

PLANO BÁSICO AMBIENTAL UTE OURO NEGRO– 600MW – CARVÃO MINERAL PROCESSO SEI 02001.005992/2014-91

Agosto de 2021

ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE

APRESENTAÇÃO

A **Arvut Meio Ambiente** apresenta

PLANO BÁSICO AMBIENTAL
UTE OURO NEGRO– 600MW – CARVÃO MINERAL
PROCESSO SEI 02001.005992/2014-91

Porto Alegre, agosto de 2021.

CONTROLE DE VERSÕES									
VER.	**DESCRIÇÃO/FOLHAS ATINGIDAS**								
00	ORIGINAL								
	VER. 00	VER. 01	VER. 02	VER. 03	VER. 04	VER. 05	VER. 06	VER. 07	VER. 08
DATA	03/08/2021								
ELABORADO	EQUIPE								
REVISADO	MONIQUE								
APROVADO	ALEX								

SUMÁRIO

GLOSSÁRIO 18
1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA EMPRESA CONSULTORA 25
1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR 25
1.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA 25
1.3 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA 26
2 PLANO BÁSICO AMBIENTAL 30
2.1 INTRODUÇÃO 30
2.2 PLANOS E PROJETOS DO PLANO BÁSICO AMBIENTAL 30
2.2.1 Plano de Supervisão e Gestão Ambiental 30
2.2.2 Programa de Educação Ambiental 44
2.2.3 Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores 47
2.2.4 Subprograma de Educação Ambiental e Agricultura Familiar 55
2.2.5 Programa de Comunicação Social 66
2.2.6 Programa de Melhoria à Infraestrutura Local 78
2.2.7 Programa de Monitoramento da Saúde da População 91
2.2.8 Programa de supressão vegetal e manejo florestal 110
2.2.9 Programa de Plantio Compensatório em APP e Reposição Florestal 124
2.2.10 Inventário florestal 142
2.2.11 Programa de implantação da cortina vegetal 187
2.2.12 Programa de resgate e monitoramento de flora 204
2.2.13 Programa de resgate a afugentamento de fauna 222
2.2.14 Programa de monitoramento de fauna e bioindicadores 238
2.2.15 Programa de monitoramento e controle de espécies exóticas invasoras 266
2.2.16 Programa de monitoramento e controle de pragas e vetores 282
2.2.17 Programa de monitoramento e controle da fauna atropelada 298
2.2.18 Programa de monitoramento da espécie Podostemum comatum 319
2.2.19 Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar 327
2.2.20 Programa de Monitoramento de Ruídos 353
2.2.21 Programa de monitoramento da qualidade do solo 369
2.2.22 Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Subterrânea 384
2.2.23 Programa de Monitoramento das Obras e Intervenções 409
2.2.24 Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos 434

2.2.25 Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos 445
2.2.26 Programa de Gerenciamento de Riscos 464
2.2.27 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas 534
2.2.28 Programa de Proteção das Drenagens 555
2.2.29 Programa de Prospecção Arqueológica e Programa de Educação Patrimonial. 575
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 598
ANEXOS 630

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1: Amostragem de vegetação campestre em Campo Sujo. 146
Foto 2: Amostragem de vegetação campestre em Campo Limpo. 146
Foto 3: Procedimentos de amostragem de vegetação florestal. 148
Foto 4: Parcela amostral de vegetação florestal 10x10m; B:Mensuração de dados dendrométricos dos indivíduos arbóreos. 149
Foto 5: Área de Banhado. 152
Foto 6: Área de Banhado. 152
Foto 7: Campo de solo profundo (campo sujo). 154
Foto 8: Vassoural, estágio inicial de regeneração florestal em meio ao campo. 155
Foto 9: Mata riparia presente a porção central da área de estudo, diferentes estágios de regeneração ao longo do fragmento. 155
Foto 10: Capão florestal em estágio médio de regeneração florestal, em meio a área de cultivo agrícola, e ao fundo estágio avançado. 156
Foto 11: Parcela amostral em estágio inicial de regeneração florestal, capão florestal em meio ao campo. 157
Foto 12: Parcela amostral em estágio médio de regeneração florestal, capão florestal em meio ao campo. 157
Foto 13: Parcela florestal em estágio médio em fragmento florestal. 157
Foto 14: Estágio avançado de regeneração florestal. 158
Foto 15: Tojo *Ulex europaeus* 168
Foto 16: *Senecio madagascariensis*. 169
Foto 17: *Butia odorata*. registrada em área de influência do empreendimento. 170
Foto 18: *Dyckia remotiflora*. registrada em área de influência do empreendimento. 171
Foto 19: *Parodia erinacea,* indivíduo adulto em meio a rochas. 171

Foto 20: *Parodia erinacea,* Estrutura de costelas e espinhos no detalhe.....171
Foto 21: *Parodia ottonis.* 172
Foto 22: *Frailea gracílima (registro na AII)*.....172
Foto 23: *Cypella aquatilis* registrada em área de influência do empreendimento.....172
Foto 24: *Clara ophiopogonoides*, estado vegetativo. 173
Foto 25: *Clara ophiopogonoidesk,* frutos. 173
Foto 26: *Schlechtendalia luzulifolia*. registrada em área de influência do empreendimento. 173
Foto 27: *Discaria americana.* registrada em área de influência do empreendimento. 174
Foto 28: Gancho herpetológico para manejo da herpetofauna. 231
Foto 29: Caixa transportadora de animais. 231
Foto 30: Puçá para captura de animais. 232
Foto 31: Gaiola transportadora para aves. 232
Foto 32: Armadilha *Shermann*. 250
Foto 33: Armadilha *Tomahawk*. 250
Foto 34: Rede de neblina (*mist net*).....252
Foto 35: Detector de ultrassom. 252
Foto 36: Rede de espera. 254
Foto 37: Picaré. 254
Foto 38: Puçá. 255
Foto 39: Rede utilizada na coleta de zooplâncton. 256
Foto 40: Rede utilizada nacoleta de fitoplâncton. 257
Foto 41: Uso de amostrador de *Surber.* 259
Foto 42: Uso de puçá. 259
Foto 43: Barraca de Shannon utilizada nas coletas noturnas de culicídeos. Fonte: POLAR, 2015 291
Foto 44: Armadilha luminosa CDC utilizada nas coletas noturnas de culicídeos. Fonte: POLAR, 2015 291
Foto 45: Exemplo de sinalização quanto à travessia de fauna na área da obra. 311
Foto 46: Placa alertando quanto à existência de animais silvestres na pista. 311
Foto 47: Redutor de velocidade. 312
Foto 48: Redutor de velocidade. 312
Foto 49: Fiscalização de velocidade. 312
Foto 50: Cerca guia. 313
Foto 51: Passador de fauna inferior à rodovia. 314

Foto 52: Passador de fauna superior à rodovia. 314

Foto 53: *Podostemum comatum* encontrado no Arroio Candiota na antiga área prevista para o alague, hoje fora do projeto (Fonte: POLAR, 2015).....322

Foto 54: Trado holandês para amostragem de solo. 379

Foto 55: Pá-de-corte para amostragem de solo.....379

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma das atividades referentes à Supervisão e Gestão Ambiental do empreendimento. 35

Figura 2: Fluxograma de ações a serem tomadas para vistorias em caso de irregularidades. 38

Figura 3: Fluxograma do Programa de Educação Ambiental.....46

Figura 4: Fluxograma das etapas do Programa de Comunicação do Social da UTE Ouro Negro. 73

Figura 5: Sistema viário local.....85

Figura 6: Localização da área de instalação do empreendimento. 111

Figura 7: Fluxograma de Atividades correlatas ao Programa. 114

Figura 8: Esquematização do corte direcional. (Adaptado de Machado, 2002) 117

Figura 9: Esquematização do traçamento e desgalhamento da árvore suprimida. 118

Figura 10: Localização da área de instalação do empreendimento. 126

Figura 11: Fluxograma de Atividades. 130

Figura 12: Esquema ilustrativo de coveamento. 135

Figura 13: Demonstração do dimensionamento de cova em relação ao torrão. 136

Figura 14: Distribuição e espaçamento de espécies no plantio direto.....137

Figura 15: Localização da área de instalação do empreendimento. 144

Figura 16: Curva do coletor apresentando a riqueza de espécies registradas nas parcelas amostrais de vegetação campestre. 159

Figura 17: Riqueza de espécies por família botânica presentes na amostragem de vegetação campestre, Candiota, RS. 159

Figura 18: Padrões fitossociológicos da amostragem de vegetação campestre (subparcelas 1m^2), FR – frequência relativa; CR – cobertura relativa; e IVI – índice de valor de importância das espécies mais representativas.....161

Figura 19: Acumulação espécie área, série 1 dados amostrados, série 2 dados esperados segundo estimativa de reamostragem.....163

Figura 20: Curva do coletor (espécie-área) para as parcelas de amostragem florestal, Candiota, RS.....163

Figura 21: Número de espécies e de gêneros por família botânica das espécies arbóreas registradas nas parcelas amostrais. 164

Figura 22: Número de indivíduos por classe de altura presentes nas parcelas amostrais (LP= licença prévia). 165

Figura 23: Número de indivíduos por classe de diâmetro presentes nas parcelas amostrais (LP= licença prévia).....165

Figura 24: Principais famílias botânicas registradas na amostragem fitossociológica de vegetação florestal (DAP≥5cm.). 166

Figura 25: Padrões fitossociológicos das espécies presentes no inventário de vegetação florestal (FR - Frequência relativa, Dri - Densidade relativa, DoR - Dominância Relativa, IVI - Índice de Valor de Importância).....166

Figura 26: a) Cortina vegetal simétrica; b) Cortina vegetal assimétrica (Adaptado de Schacht e Alves, 2010). 191

Figura 27: a) Cortina vegetal permeável, onde as setas indicam o sentido do vento e o efeito atenuado; b) Cortina vegetal impermeável, onde as setas indicam o sentido do vento e o efeito de turbulência provocado (Fonte: Adaptado de Wilkinson e Elevitch, 2000; Schacht e Alves, 2010).....191

Figura 28: Cortinamento vegetal no entorno do site. 192

Figura 29: Cortinamento vegetal no entorno da britagem e beneficiamento. 193

Figura 30: Disposição do plantio e espaçamento entre linhas (vertical) e fileiras (horizontal), indicando também o número de linhas de espécies nativas e de eucaliptos, bem como a disposição intercalada e a posição em relação à usina e área de britagem (Fonte: equipe técnica). 194

Figura 31: Perfil estratigráfico da vegetação (Fonte: Adaptado de Schacht e Alves, 2010). 194

Figura 32: Fluxograma simplificado das etapas do processo de implementação da cortina vegetal na UTE Ouro Negro. 200

Figura 33: Fluxograma de atividades.....208

Figura 34: Fluxograma indicando o procedimento para manejo de fauna.....227

Figura 35: Fluxograma de atividades de Monitoramento e Controle.....272

Figura 36: Fluxograma de ações mediante identificação de focos de proliferação. 292

Figura 37: Exemplo de material informativo contra a dengue, utilizado pela Prefeitura Municipal de Sapiranga (Fonte: Prefeitura Municipal de Sapiranga, disponível em: http://www.sapiranga.rs.gov.br/servico/view/18). 293

Figura 38:Planilha para coleta e organização dos dados registrados segundo IN 13/13. ...305

Figura 39: Fluxograma de ações durante monitoramento de fauna atropelada. 307

Figura 40: Exemplo de sinalização quanto à travessia de fauna na área da obra.....310

Figura 41: Exemplo de sinalização quanto à travessia de fauna na área da obra.....310

Figura 42: Placa de limite de velocidade para ser instalada no canteiro de obras e na obra. 311

Figura 43: Média anual de 24 horas, simulado pelo modelo AERMOD - poluente MP (Fonte: POLAR, 2015). 332

Figura 44: Valor máximo de 1 hora anual, simulado pelo modelo AERMOD - poluente NO2 (Fonte: POLAR, 2015). 333

Figura 45: Média anual de 24 horas, simulado pelo modelo AERMOD - poluente SO_2 (Fonte: POLAR, 2015). 334

Figura 46: Média anual de 24 horas, simulado pelo modelo AERMOD - poluente MP, com limite máximo Padrão Intermediário-1, Resolução CONAMA nº 491/18. 335

Figura 47: Valor máximo de 1 hora anual, simulado pelo modelo AERMOD - poluente NO2, com limite máximo Padrão Intermediário-1, Resolução CONAMA nº 491/18. 336

Figura 48: Média anual de 24 horas, simulado pelo modelo AERMOD - poluente SO_2, com limite máximo Padrão Intermediário-1, Resolução CONAMA nº 491/18. 336

Figura 49: Exemplo de utilização de caminhão pipa para controle da ressuspensão de poeira (Fonte: Rondonia, 2015). 338

Figura 50: Técnico da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb) utilizando Escala de Ringelmann para monitoramento de emissões atmosféricas (Fonte: Cetesb, 2018). 339

Figura 51: Níveis de densidade da Escala de Ringelmann (Fonte: Cetesb, 2018). 340

Figura 52: Contador de partículas portátil DT-96 (Fonte: Impac, S/D). 341

Figura 53: Caminhão carregando cinzas para posterior transporte (Fonte: MRS, 1998). 343

Figura 54: Exemplo de caminhão sendo carregado através de tremonha em silo (Fonte:ZanellaMaquinas, S/D). 344

Figura 55: Exemplo de caminhão tipo silo (Fonte: Agpr5, S/D). 345

Figura 56: Exemplo de dessulfurizador a seco para remoção de gases (Fonte: Rhamatech, S/D). 346

Figura 57: Exemplo de filtro de mangas utilizado para captação e retenção de sólidos presentes nos gases (Fonte: Weg, S/D). 347

Figura 58: Exemplo de instalação típica de um Filtro de Mangas (Fonte: ApoioProjetos, S/D). 348

Figura 59: Fluxograma do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar previsto no documento "Estrutura do Plano de Gestão Ambiental do Licenciamento Ambiental Federal" 349

Figura 60: fluxograma das atividades a serem desenvolvidas pelo Programa de Monitoramento de Ruídos 365

Figura 61: Perfil esquemático do poço de monitoramento. 397

Figura 62: Fluxograma dos processos do Programa de Monitoramento da água Superficial e Subterrânea. 404

Figura 63: Fluxograma das atividades a serem realizadas durante as vistorias das obras. 415

Figura 64: Sinalização vertical de advertência temporária - Obras na Pista. 428

Figura 65: Sinalização de advertência permanente - Sinal A-20a: Declive acentuado.....428
Figura 66: Sinalização vertical de regulamentação - Sinal R-28: Duplo sentido de circulação. 428
Figura 67: Representação de corte perpendicular em sistema de drenagem por caneletas, em um talude (Fonte: Fritscher, 2016).....439
Figura 68: Ilustração da aplicação correta das etiquetas e cores conforme tipo de resíduo. 452
Figura 69: Armazenamento de resíduos em piso impermeável (SINDIPETRO, 2015).....453
Figura 70: Caçambas (ENCONTRAJARDIMANGELA, S/D).....453
Figura 71: Bombonas e tambores (CHAMORRO TAMBORES & BOMBONAS, S/D).....454
Figura 72: Cestos de lixo (Fonte: Reis Lixeira, S/D). 454
Figura 73: Exemplo de caminhão basculante (SERRA NEGRA, 2020). 455
Figura 74: Exemplo de caminhão poliguindaste (SOLUÇÕES INDUSTRIAIS, S/D). 455
Figura 75: Exemplo genérico de um Manifesto de Transporte de Resíduos (LOPES, 2019). 459
Figura 76: Fluxograma simplificado do processo da UTE Ouro Negro. 473
Figura 77: Mecanismo do Processo de Beneficiamento a Seco do Carvão. 475
Figura 78: Caldeira de Combustão em Leito Fluidizado Circulante (CFB). 478
Figura 79: Fluxograma do Sistema de Dessulfurização a Seco.....480
Figura 80: Distribuição de temperatura média mensal no período de 1963-2012. Dados registrados na estação convencional de Bagé-RS (INMET). 485
Figura 81: Distribuição dos valores médios mensais para umidade relativa do ar no período de 1963-2012. Dados registrados na estação convencional de Bagé-RS (INMET). 486
Figura 82: Distribuição dos valores médios mensais para precipitação no período de 1966-2015. Dados registrados na estação Pedras Altas (ANA).....486
Figura 83: Rosa dos ventos com os valores médios de direção e intensidade das velocidades de vento medidas na estação de Pedras Altas (ANA). 487
Figura 84: Organograma com a estrutura organizacional do PAE. 512
Figura 85: Fluxo de comunicação do PAE.....518
Figura 86: Retaludamento através de corte com redução da altura do talude (Fonte: CARVALHO, 1991). 539
Figura 87: Esquema do sistema de drenagem superficial a ser implantado (Fonte: CARVALHO, 1991). 540
Figura 88: Modelo de ilha de diversidade com 8 mudas de espécies pioneiras, 4 secundárias e uma climática. 547
Figura 89: Áreas de Proteção Permanente remanescentes e suprimidas nas áreas do site. 560

Figura 90: Áreas de Proteção Permanente remanescentes e suprimidas na linha de transmissão. 561

Figura 91: Áreas de Proteção Permanente remanescentes e suprimidas nas estruturas acessórias. 562

Figura 92: Distribuição e espaçamento de espécies no método de plantio total (Fonte: Alves-Costa e colaboradores, 2008). 565

Figura 93: Esquema ilustrativo de coveamento. 568

Figura 94: Esquema ilustrativo de adubação. 569

Figura 95: Demonstração do dimensionamento de cova em relação ao torrão. 570

Figura 96: Ferramentas utilizadas para realização das sondagens. Fonte: Loja do Mecânico, s/d. 578

Figura 97: Ilustração de um trecho do caminhamento. 580

Figura 98: Metodologia interventiva de delimitação de sítios arqueológicos. 581

Figura 99: Fluxograma de ações do Programa de Prospecção Arqueológica 583

Figura 100: Fluxograma das atividades propostas pelo Programa de Educação Patrimonial. 593

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Tabela de áreas ocupadas por cada classe de uso do solo e tipologias vegetais. (fonte EIA POLAR 2015). 151

Tabela 2: Tabela com estimativa de afetação por tipologia vegetal presente na área de estudo considerando o esboço do projeto prévio em tela. 168

Tabela 3: Estações Meteorológicas utilizadas no estudo (Fonte: POLAR, 2015). 330

Tabela 4: Limite máximo estabelecido para empreendimentos em licenciamento na região de Candiota-RS. 331

Tabela 5: Métodos para monitoramento da qualidade do ar na Fase de Instalação. 341

Tabela 6: Coordenadas dos pontos de monitoramento da água superficial. 388

Tabela 7: Parâmetros de monitoramento e seus limites estabelecidos pela Resolução do Conama nº 357/2005 para cada classe de água doce. 389

Tabela 8: Parâmetros de monitoramento em laboratório da qualidade da água superficial para análises trimestrais. 393

Tabela 9: Classificação do IQA. 394

Tabela 10: Coordenadas dos pontos de monitoramento da água subterrânea. 395

Tabela 11: Parâmetros de monitoramento da qualidade da água subterrânea e seus limites em relação aos usos preponderantes. 399

Tabela 12: Padrões de lançamento de efluentes (Resolução CONAMA nº 430/2011). 419

Tabela 13: Padrões de lançamento de efluentes (Resolução CONSEMA Nº 128/2006). ...420

Tabela 14: Quantidade de resíduos nos gases na combustão. 450

Tabela 15: Resíduos da fase de operação. 450

Tabela 16: Informações de Operação da Caldeira. 476

Tabela 17: Dados do Sistema Absorvedor de Dessulfurização a Seco para uma unidade (FGD). 481

Tabela 18: Dados de Operação do Gerador Síncrono. 481

Tabela 19: Características Físico-Químicas Estimadas do Carvão Mineral Beneficiado a Seco. 482

Tabela 20: Características do Óleo Diesel BS500. 483

Tabela 21: Características do Calcário Dolomítico. 484

Tabela 22: Características da Cal Virgem. 484

Tabela 23: População residente em 2010, 2006 e 2000 e taxa de crescimento 1991-2000, 2000-2006 e 2006 – 2010 (Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010. IBGE, Estimativas da População 2010). 488

Tabela 24: Matriz de ocupação humana abrangendo as distâncias dos núcleos habitacionais e/ou aglomerações humanas mais próximas em relação à UTE Ouro Negro. 488

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Dados do Empreendedor.....25

Quadro 2: Dados da empresa consultora. 25

Quadro 3: Equipe técnica da Arvut Sinergia em Meio Ambiente.....27

Quadro 4: Colaboradores da Arvut Sinergia em Meio Ambiente.....28

Quadro 5: Atividades previstas na etapa de reuniões com os trabalhadores. 69

Quadro 6: Equipamentos de Proteção Individual sugeridos. 116

Quadro 7: Quantitativo compensatório estimado. 130

Quadro 8: Espécies sugeridas para a restauração florestal na área de Compensação Ambiental. 131

Quadro 9: Fatores de degradação e ações de isolamento. 134

Quadro 10: Descrição dos procedimentos de manutenção para as mudas. 137

Quadro 11: Esforço amostral do inventário, localização das subparcelas (1m^2) do levantamento fitossociológico da vegetação campestre e das parcelas (100m^2) de amostragem de vegetação florestal na Áreas de Influência Direta (AID), Candiota, RS. 147

Quadro 12: Localização de espécimes de flora exótica invasora.....169

Quadro 13: Lista das espécies ameaçadas, protegidas por Lei e Prioritárias para preservação encontradas na AID. 169

Quadro 14: Populações das espécies protegidas por lei, ameaçadas de extinção e/ou imunes ao corte encontradas na AID e AII durante as campanhas do diagnóstico de flora, Candiota, RS. 174

Quadro 15: Tabela lista de espécies. 176

Quadro 16: Espécies recomendadas por estrato (Fonte: Lorenzi, 1992, 2002, 2009) 195

Quadro 17: Locais para encaminhamento dos animais que necessitam de reabilitação, no Estado do Rio Grande do Sul. 233

Quadro 18: Caracterização dos pontos de solturas dos animais resgatados 233

Quadro 19: Transectos amostrais para amostragem da herpetofauna. 243

Quadro 20: Transectos contemplados para amostragem da avifauna. 246

Quadro 21: Pontos contemplados para amostragem da avifauna. 247

Quadro 22: Transectos contemplados para amostragem da mastofauna. 248

Quadro 23: Pontos contemplados para amostragem da mastofauna. 249

Quadro 24: Pontos de amostragem de morcegos 252

Quadro 25: Unidades amostrais para a ictiofauna 253

Quadro 26: pontos amostrais da biota planctônica 255

Quadro 27: Métodos sugeridos para controle do tojo (*Ulex europeaus*). 276

Quadro 28: Entomofauna de interesse médico-sanitário (vetores) registrada para a área de estudo a partir da coleta de dados secundários e primários com respectivo nome vernáculo e demais atributos ecológicos. 284

Quadro 29: Casos notificados e confirmados de doenças transmitidas por vetores no Rio Grande do Sul em 2019 287

Quadro 30: Casos notificados e confirmados de doenças transmitidas por vetores no município de Bagé em 2019 287

Quadro 31: Coordenadas dos pontos de monitoramento de pragas e vetores. 289

Quadro 32: Métodos aplicados no monitoramento de artrópodes de interesse médico (vetores) nas áreas de influência da UTE Ouro Negro. 290

Quadro 33: Resumo do esforço amostral empregado durante as etapas do empreendimento. 304

Quadro 34: Unidades amostrais do monitoramento de fauna atropelada nas estradas vicinais de acesso à UTE Ouro Negro. Onde: Ext. = extensão; ATV = transecção veicular; ATA = transecção a pé; Lat. e Long. = coordenadas geográficas em graus decimais, DATUM SIRGAS 2000. 308

Quadro 35: Unidades amostrais do monitoramento de fauna atropelada na Rodovia RS 293. Onde: Ext. = extensão; ATV = transecção veicular; ATA = transecção a pé; Lat. e Long. = coordenadas geográficas em graus decimais, DATUM SIRGAS 2000. 309

Quadro 36: Coordenadas geográficas dos pontos amostrais de medição. 357

Quadro 37: Critérios para caracterização de som tonal 361

Quadro 38: Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas para os períodos diurno e noturno (ABNT, 2020). 361

Quadro 39: Coordenadas dos pontos de monitoramento da qualidade do solo, onde Lat. = latitude e, Long. = longitude. Coordenadas em Graus decimais em DATUM SIRGAS2000. 373

Quadro 40: Produtos químicos utilizados nos processos ou equipamentos.....374

Quadro 41: Valores orientadores estabelecidos pela Resolução do Conama nº 420/2009.375

Quadro 42: Valores de referência de qualidade (VRQs), no percentil 90, por grupo de solos, dos teores naturais de metais pesados em solos do Estado do Rio Grande do Sul. (Portaria FEPAM nº 85/2014).....378

Quadro 43: Classificação da Água Doce segundo seus usos preponderantes, de acordo com a Resolução do CONAMA nº 357/2005. 389

Quadro 44: Classificação das águas subterrâneas segundo seus usos preponderantes, de acordo com a Resolução do CONAMA nº 396/2008.....398

Quadro 45: Resíduos previstos na fase de instalação da UTE Ouro Negro.....449

Quadro 46: Cores padrão de acordo com a Resolução CONAMA nº 275/2001.....452

Quadro 47: Dados de empresas transportadoras licenciadas.....456

Quadro 48: Listagem dos resíduos e seus possíveis meios de reutilização e/ou reciclagem. 456

Quadro 49: Destinação para cada tipo de resíduo, de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002. 457

Quadro 50: Empresas licenciadas de destinação final de resíduos. 457

Quadro 51: Produtos químicos utilizados nos processos ou equipamentos.....471

Quadro 52: Revisão do Estudo de Análise de Riscos (EAR). 489

Quadro 53: Categorias de frequências dos cenários utilizadas na Análise Preliminar de Riscos. 491

Quadro 54: Categorias de severidade das consequências dos cenários utilizadas na Análise Preliminar de Riscos. 491

Quadro 55: Modelo de Matriz de Classificação de Riscos usada na Análise Preliminar de Riscos. 492

Quadro 56: Matriz de frequência e severidade dos riscos identificados envolvendo as substâncias químicas perigosas no Complexo Portuário. 494

Quadro 57: Procedimentos Operacionais (PO) previstos para a fase de operação da UTE Ouro Negro. 501

Quadro 58: Programa de manutenção. 507

Quadro 59: Relação de treinamentos com a carga horária e periodicidade associadas. 508

Quadro 60: Níveis emergenciais e caracterização das emergências.....512

Quadro 61: Cenários de acidentes considerados. 519
Quadro 62: Unidades de bombeiros próximas ao local do empreendimento. 526
Quadro 63: Localidades de Defesa Civil municipal e regional. 527
Quadro 64: Localidades de Secretaria do Meio Ambiente municipal e regional. 527
Quadro 65: Espécies-alvo sugeridas para plantio e recomposição vegetal. 544
Quadro 66: Lista de espécies indicadas. 566
Quadro 67: Fatores de degradação e ações de isolamento. 568
Quadro 68: Descrição dos procedimentos de manutenção para as mudas. 570
Quadro 69: Conversa sobre conhecimentos prévios. Atividade de divulgação. Fonte: LOPES; FARHERR, 2020. 590
Quadro 70: Questionamentos teóricos. Fonte: HORTA et al., 1999 apud LOPES; FARHERR, 2020. 591

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Anotações de responsabilidade técnica. 631
Anexo 2: Relação de cada programa do PBA com os impactos ambientais previstos. 632
Anexo 3: Fluxograma da implantação do Programa De Melhoria De Infraestrutura Local. .638
Anexo 4: Características socioeconômicas e demográficas dos participantes. 639
Anexo 5: Características do consumo semanal de alimentos pelos participantes do estudo. 640
Anexo 6: Renda per capita e classificação sociofamiliar dos participantes. 641
Anexo 7: Hábitos de vida e outros fatores de exposição dos participantes. 642
Anexo 8: Consultas ambulatoriais por ano dos idosos com 60 anos ou mais com problemas respiratórios e/ou cardiovasculares. 643
Anexo 9: Perfil dos idosos com 60 anos ou mais com problemas respiratórios e/ou cardiovasculares. 644
Anexo 10: Consultas ambulatoriais por ano dos idosos com 60 anos ou mais com problemas respiratórios. 646
Anexo 11: Condições sócio demográficas maternas e paternas dos recém-nascidos por ano. 648
Anexo 12: História reprodutiva das mães dos recém-nascidos. 649
Anexo 13: Características e condições de nascimento das crianças. 650
Anexo 14: Tipo de parto e ocorrência de indução do parto por local de nascimento da criança. 652

Anexo 15: Ocupação materna de acordo com a Classificação de Ocupações para Pesquisas Domiciliares (COD) das crianças nascidas (ano).....653

Anexo 16: Ocupação materna de acordo com a Classificação de Ocupações para Pesquisas Domiciliares (COD) das crianças nascidas (ano).....654

Anexo 17: Consultas ambulatoriais (por ano) das crianças menores de 5 anos com problemas respiratórios. 656

Anexo 18: Internações de crianças menores de 5 anos por problemas respiratórios por período.....658

Anexo 19: Condições socioeconômicas e demográficas familiares de escolares (ano).....659

Anexo 20: Condições de moradia familiares e exposição a fatores ambientais dos escolares. 660

Anexo 21: História reprodutiva materna, atenção durante a gestação, características e condições de nascimento de escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas. 661

Anexo 22: Cuidados e atenção à saúde dos escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas.....662

Anexo 23: História familiar de problemas respiratórios de escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas.....663

Anexo 24: História familiar de doenças respiratórias dos escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas.....664

Anexo 25: História de procura por serviços de saúde pelos escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas.....665

Anexo 26: Avaliação da função pulmonar em escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas.....666

Anexo 27: Condições socioeconômicas familiares de escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas.....667

Anexo 28: Condições demográficas maternas de escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas.....668

Anexo 29: Condições de moradia de escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas.....669

Anexo 30: Condições ambientais de escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas.....670

Anexo 31: História reprodutiva materna de escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas.....671

Anexo 32: Atenção durante a gestação, características e condições de nascimento de escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas. 672

Anexo 33: Atenção à saúde e características de escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas.....673

Anexo 34: Crescimento e morbidades de escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas.....674

Anexo 35: Cobertura Vegetal Suprimida na Área Diretamente Afetada. 675

Anexo 36: Cobertura Vegetal Suprimida na Área de Britagem e Beneficiamento. 676

Anexo 37: Intervenção no Uso do Solo e Cobertura Vegetal nas Áreas de Preservação Permanente na Área Diretamente Afetada. 677

Anexo 38: Intervenção no Uso do Solo e Cobertura Vegetal nas Áreas de Preservação Permanente na Área de Britagem e Beneficiamento. 678

Anexo 39: Direcionamento da Supressão Vegetal. 679

Anexo 40: Direcionamento do Afugentamento da Fauna. 680

Anexo 41: Caracterização dos Conflitos de Uso do Solo nas Áreas de Preservação Permanente. 681

Anexo 42: Plantio Compensatório em Área de Preservação Permanente e Reposição Florestal. 682

Anexo 43: Unidade Amostral da Vegetação – SITE. 683

Anexo 44: Unidade Amostral da Vegetação - Estruturas Acessórias. 684

Anexo 45: Unidade Amostral da Vegetação - Linha de Transmissão. 685

Anexo 46: Espécies Florestais Protegidas por Lei – SITE. 686

Anexo 47: Espécies Florestais Protegidas por Lei - Linha de Transmissão. 687

Anexo 48: Espécies Florestais Protegidas por Lei - Estruturas Acessórias. 688

Anexo 49: Espécies Ameaçadas de Extinção e Imunes ao Corte – Cactácea. 689

Anexo 50: Implantação da Cortina Vegetal no Entorno do SITE e Área de Britagem e Beneficiamento. 690

Anexo 51: Lista de espécies selecionadas. 691

Anexo 52: Mapa da área de soltura dos animais resgatados. 695

Anexo 53: Ofício - Universidade Federal do Rio Grande do Sul Faculdade de Veterinária Laboratório de Protozoologia e Rickettsioses Vetoriais. 696

Anexo 54: Mapa dos transectos para monitoramento da herpetofauna. 697

Anexo 55: Mapa dos pontos e transectos para monitoramento da avifauna. 698

Anexo 56: Mapa dos pontos e transectos para monitoramento da mastofauna. 699

Anexo 57: Mapa dos pontos e transectos para monitoramento de quirópteros. 700

Anexo 58: Monitoramento de Fauna e Bioindicadores - Fauna Aquática. 701

Anexo 59: Locais de Monitoramento de Pragas e Vetores. 702

Anexo 60: Monitoramento e Controle de Fauna Atropelada. 703

Anexo 61: Monitoramento da Espécie *Podostemum Comatum*. 704

Anexo 62: Mapa de localização das estações da rede de monitoramento da Qualidade do ar. 705

Anexo 63: Mapa dos Pontos Amostrais do Programa de Monitoramento de Ruídos. 706

Anexo 64: Pontos de amostragem para monitoramento da qualidade do solo. 707
Anexo 65: Pontos de monitoramento da qualidade da água superficial. 708
Anexo 66: Rede Hidrográfica.....709
Anexo 67: Localização dos poços de monitoramento da qualidade da água subterrânea. .710
Anexo 68: Registro de revisão do Estudo de Análise de Riscos. 711
Anexo 69: Formulário para o Gerenciamento de Modificações.....712
Anexo 70: Formulário de Manutenção Preventiva. 713
Anexo 71: Formulário de Registro de Ocorrência. 714
Anexo 72: Formulário de Auditoria do PGR. 715
Anexo 73: Áreas de Proteção Permanente e Drenagens Remanescentes. 716
Anexo 74: Proposta Preliminar de Prospecção de Superfície e Subsuperfície na Área do Empreendimento - SITE. 717

GLOSSÁRIO

Abigeato - Crime configurado pela subtração de animais, geralmente domésticos (de criação, companhia ou carga), em fazendas;

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Entidade privada, sem fins lucrativos de utilidade pública fundada em 1940. Responsável pela normalização técnica em todo o território nacional;

ADA – Área Diretamente Afetada. Espaço geográfico suscetível às ações de instalação do empreendimento;

AID - Área de Influência Direta. Espaço geográfico suscetível aos impactos decorrentes do empreendimento, tanto positivos quanto negativos;

AII - Área de Influência Indireta. Espaço geográfico suscetível indiretamente aos impactos decorrentes do empreendimento, tanto positivos quanto negativos;

Andropódio – Estrutura em forma de filete da parte reprodutiva de algumas angiospermas;

Anemocoria – dispersão de espécies através do vento;

APP - Área de preservação permanente, estabelecida conforme legislação vigente. Consiste em área natural, com ou sem vegetação nativa, no entorno de recursos hídricos, cavernas e encostas. Objetiva a manutenção gênica dos organismos habitantes do ambiente em questão e a proteção ambiental dos recursos e da paisagem;

Biogeografia – ciência que estuda a distribuição das espécies no tempo e espaço e busca padrões organizacionais para as disposições biológicas;

Britagem - Beneficiamento de recurso mineral com objetivo de reduzir seu tamanho ou até mesmo sua granulometria. Transformar em brita.

CAP - Sigla para “circunferência à altura do peito”. Medida métrica da circunferência do tronco a aproximadamente 1,50 m de altura a partir do solo. Usa-se para cálculos volumétricos e cubagem de madeira. Geralmente utilizado para determinar o diâmetro à altura do peito (DAP) pela fórmula: circunferência/π;

Carniceiro – Animal oportunista adaptado para alimentar-se, também, de carcaças de outros vertebrados;

CBEEE - Centro Brasileiro de Estudos de Ecologia de Estradas;

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo;

CGTEE - Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica Empresa de geração de energia elétrica, oriunda da cisão da antiga Companhia Estadual de Energia Elétrica do Rio Grande do Sul;

Ciclo Sazonal - Período ao qual contempla as quatro estações. Um ano;

CIPA - Comissão Interna de Prevenção de acidentes;

CISS - Centro de Informação em Saúde Silvestre. Segundo a plataforma, é um espaço de construção contínua a serviço da consolidação do conhecimento, ações e políticas que

fortalecem a conservação da biodiversidade e a melhoria da saúde humana. É vinculada à Fiocruz;

Classe etária - Ou faixa etária, é a divisão de uma população por geração de acordo com a época em que nasceram. Distribuição de acordo com as idades. Tradicionalmente é divido em filhote, adulto e idoso, podendo também haver subdivisões como subadulto e juvenil;

CNTP - Condições Naturais de Temperatura e Pressão;

CO - Monóxido de Carbono;

CO_2 - Dióxido de Carbono;

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Criado pela Lei Federal nº 6.938/81 é o órgão colegiado brasileiro responsável pela adoção de medidas de natureza consultiva e deliberativa acerca do Sistema Nacional do Meio Ambiente;

CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito;

Cortina vegetal - Consiste no plantio de árvores com o objetivo de minimizar impactos visuais, sonoros, eólicos, dispersão de poeiras, etc, de uma determinada região geográfica. A forma de plantio e espécies selecionadas variam conforme a necessidade. O ato de implantação desta técnica denomina-se “cortinamento vegetal”;

Coveamento – Ato de realizar covas com o objetivo de plantar mudas de árvores;

CR - Criticamente em perigo. Espécie com sério risco de extinção. Último nível antes do “extinto na natureza”;

CTG - Centros de Tradições Gaúchas. Espaço de integração e valorização da cultura gaúcha, enaltecendo a música, a dança e os demais costumes do Estado do Rio Grande do Sul;

Cúpula da Terra - ou Eco-92 ou Rio-92, foi a primeira Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro no ano de 1992;

Cursorial – Animal adaptado à corrida, normalmente apresenta membros esguios e alta velocidade, como cavalos, saracuras, emas e grandes felinos;

DAP - Sigla para “diâmetro à altura do peito”. Medida métrica do diâmetro do tronco a aproximadamente 1,50 m de altura a partir do solo. Usa-se para cálculos volumétricos e cubagem de madeira. Geralmente calcula-se a partir da circunferência a altura do peito (CAP) pela fórmula: circunferência/π;

Detectabilidade - Qualidade do que é detectável;

EAR - Estudo de Análise de Riscos;

EIA - Estudo de Impacto Ambiental. Documento técnico elaborado com dados ambientais do meio físico, biológico, social e histórico-cultural solicitado pelo órgão ambiental com objetivo de subsidiar informações pertinentes aos impactos e suas mitigações no processo de licenciamento ambiental;

EMATER – Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural;

Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, criada 1973 e vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa);

EN - Em Perigo. Espécie categorizada como em perigo de extinção;

EPC - Equipamentos de proteção coletiva. Equipamentos que têm por objetivo a proteção do coletivo, não de forma individual;

EPI – Equipamento de proteção individual. São, em sua maioria, vestimentas específicas que podem variar conforme a atividade exercida pelo prestador do serviço. Tem o objetivo de minimizar acidentes de trabalho e devem estar de acordo com as normas;

Estado fitossanitário – Refere-se a medidas sanitárias adotadas na defesa dos vegetais e na qualidade da saúde em que estes se encontram, avaliando a necessidade de tratos específicos adicionais ou não;

FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler. Instituição vinculada à Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do Rio Grande do Sul, que tem como função o controle e a proteção ambiental no âmbito do estado;

Fertilizante NPK 06:30:06 – complexo composto pelos nutrientes primários necessário para o correto crescimento da planta, sendo eles o nitrogênio, o fósforo e o potássio;

Fiocruz - Fundação Oswaldo Cruz. Instituição nacional de pesquisa e desenvolvimento em ciências biológicas, localizada no estado do Rio de Janeiro, Brasil. Atualmente é vinculada ao Ministério da Saúde;

Fluxo gênico – movimentação de genes entre as populações, contribuindo para a variabilidade genética destas;

FNHIS - Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social. Fundado pela Lei 11.124/05, centraliza os recursos orçamentários dos programas de Urbanização de Assentamentos Precários e de Habitação de Interesse Social;

Gancho herpetológio – Equipamento que consiste em uma haste com um gancho em uma das extremidades, utilizado para revolver o solo, pedras, troncos de árvores com o objetivo de averiguar a presença da fauna de forma segura. Também é utilizado na contenção de serpentes, evitando o bote;

Granulometria - Estudo da distribuição das dimensões dos grãos particulados. Determinação das dimensões das partículas do agregado e de suas respectivas porcentagens de ocorrência, geralmente se tratando de recurso mineral;

ha - Hectares. Unidade de medida de área equivalente a 10.000 m²;

hab/km² - Habitantes por quilômetro quadrado. Medida de densidade demográfica. É a relação entre a população e a superfície do território;

Herpetofauna - grupo de vertebrados correspondente aos répteis e anfíbios;

Hotspots - São áreas de elevada riqueza natural em termos de biodiversidade. Neste caso se refere aos hotspots de atropelamentos, que são áreas onde há elevado número de atropelamentos e por consequência alta perda de biodiversidade;

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Criado pela Lei 7.735/89, é um órgão vinculado ao Ministério do Meio Ambiente atuante no licenciamento ambiental de obras de grande porte com poder fiscalizatório, civil e administrativo;

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Foi criado em 1936 como Instituto Nacional de Estatística. Hoje, é regido pela Lei 5.878/73;

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Criado pela Lei nº 11.516/2007, é uma autarquia em regime especial, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, com a finalidade de executar as ações do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (UCs), podendo propor, implantar, gerir, proteger, fiscalizar e monitorar as UCs instituídas pela União. Além de fomentar e executar programas de pesquisa, proteção, preservação e conservação da biodiversidade e exercer o poder de polícia ambiental para a proteção das UCs federais;

IIB - Índice de Integridade Biótica;

In loco - Expressão em latim para designar “no local”, “no próprio lugar”, sendo sinônimo de *in situ*;

In situ - O mesmo que *in loco*;

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária;

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. Autarquia federal brasileira, no formato de uma agência executiva, vinculada ao Ministério da Economia;

IPA - Índices Pontuais de Abundância;

IUCN - *International Union of Conservation of Nature*;

Km - Quilômetros. Unidade métrica equivalente a 1.000 metros;

Km/h – Consiste em uma unidade da grandeza física velocidade. A velocidade vem expressa em quilômetros por hora, ou seja, quantos quilômetros são percorridos em uma hora;

LEQ - Nível de Ruídos Equivalentes. Nível sonoro médio integrado durante uma faixa de tempo específico. Representa um nível contínuo que tem o mesmo potencial de lesão que o nível variável;

LT - Linha de transmissão. Sistema utilizado para transmitir energia elétrica da fonte geradora à carga consumidora;

m – Metros. Unidade métrica equivalente a 100 centímetros;

m² - Metro quadrado. Unidade de medida de área;

Mata ciliar - vegetação presente em espaços próximos a corpos da água, isto é, zona ripária. Pode assumir fisionomia campestre ou florestal;

Minério - Elementos extrativos que contêm minerais úteis em proporções apreciáveis e que exigem elaboração especial para serem aproveitados na indústria;

MMA - Ministério do Meio Ambiente da República Federativa do Brasil;

MP - Material Particulado;

MPT - Material Particulado Total;

MTR - Manifesto de Transporte de Resíduos. É auto declaratório, válido no território nacional, emitido pelo Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos;

NBR - Norma brasileira. As NBR's são normas aprovadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT);

NCA - Nível de Critério de Avaliação. Parâmetros adotados para medição de determinados aspectos em áreas específicas do conhecimento. É estabelecido para avaliação de qualidade ambiental e bem estar humano;

NO_2 - Dióxido de Nitrogênio;

NOx - Óxidos de Nitrogênio;

O_2 - Oxigênio;

O_3 - Ozônio;

π – Lê-se “pi”. Letra grega que representa a proporção numérica infinita definida pela relação entre o perímetro de uma circunferência e seu diâmetro, onde os seus primeiros doze dígitos são: 3,14159265359;

P - Fósforo. Elemento químico da tabela periódica;

PAE - Plano de Ação de Emergência;

PBA - Plano Básico Ambiental;

PEA – Programa de Educação Ambiental. Programa que prioriza ações educativas de grupos sociais em situação de maior vulnerabilidade socioambiental impactados pela atividade em licenciamento;

PGR - Programa de Gerenciamento de Risco;

pH - Potencial Hidrogeniônico. Escala adimensional que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de um meio qualquer;

Plântula - Primeiro estágio de desenvolvimento plantular, contempla o embrião, desde o início do seu desenvolvimento, em consequência da germinação da semente, até a formação das primeiras folhas;

PM_{10} - Partículas Inaláveis de diâmetro inferior a 10 micrometros;

$PM_{2,5}$ - Partículas Inaláveis de diâmetro inferior a 2,5 micrometros;

PNEA – Política Nacional de Educação Ambiental. Institui que “deverão ser criados, mantidos e implementados, sem prejuízo de outras ações, programas de educação ambiental integrados às atividades de licenciamento e revisão de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras” (Art. 6º, Inciso II);

PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos. Criada pela lei 9.433 de 8 de janeiro de 1997, tem por objetivo gerir, preservar e fiscalizar o uso da água em todo o território nacional;

PRAD - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;

ProtozooVet – Laboratório de pesquisa científica na área da parasitologia veterinária e zoonoses de interesse a saúde pública da UFRGS;

PSC - Programa de Comunicação Social;

PSGA - Plano de Supervisão e Gestão Ambiental. Documento norteador dos programas ambientais propostos pelo órgão licenciador a fim de garantir a exequibilidade das diretrizes propostas;

Quali-quantitativamente – Metodologia de pesquisa científica que busca resultados de qualidade (qualitativa) e de quantidade (quantitativa). A qualitativa se refere a qualidade, ou riqueza dos dados enquanto a quantitativa se refere ao número ou quantidade dos dados;

Registro Oportunístico – Registros ocasionais realizados por profissional ou equipes que não são as responsáveis pela execução do trabalho em questão. É utilizado como dado complementar as metodologias tradicionais definidas para tal objetivo;

Registro ocasional - O mesmo que registro oportunístico;

Reofítico – Termo cunhado para designar aquelas espécies de plantas que estão confinadas aos leitos e margens de rios, sob condições torrenciais de rápido fluxo de água (inclusive cascatas), mas também em fluxos lentos, estando sujeitas às periódicas inundações e extravasamentos do fluxo habitual;

Run Of Mine – ROM – Carvão mineral bruto, obtido diretamente da mina;

SEI - Sistema Eletrônico de Informação. Sistema integrado multiministerial de gestão de processos administrativos e documentação eletrônica vinculado ao governo federal. Tem função de agilizar e modernizar o andamento processual e libertação do papel como suporte físico;

SEMA - Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul;

Siriema 2.0 – Software desenvolvido pelo Núcleo de Ecologia de Rodovias e Ferrovias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul para atuar como ferramenta na avaliação dos atropelamentos de fauna em rodovias e dar suporte ao planejamento de medidas mitigadoras;

SISS-Geo - Plataforma computacional de informações espaciais do Sistema de Informação em Saúde Silvestre. É essencial e inerente ao funcionamento do Centro de Informação em Saúde Silvestre – CISS;

SNHIS - Segundo o Ministério do Desenvolvimento Regional, o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social foi instituído pela Lei Federal nº 11.124 de 16 de junho de 2005 e tem como objetivo principal implementar políticas e programas que promovam o acesso à moradia digna para a população de baixa renda, que compõe a quase totalidade do déficit habitacional do País;

SO_2 - Dióxido de Enxofre;

SOx - Óxidos de Enxofre;

SPEAT – Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores. Constitui-se em um preceito da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), que atribui “às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas a incumbência de promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando a melhoria e ao controle efetivo sobre o

ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente" (Lei 9.795/99, Art. 3º, Inciso V);

Supressão Vegetal - Ato de suprimir, remover a vegetação ou porção dela de determinado local;

Terraplanagem – Movimentar o solo (geralmente com certa coesão) com o objetivo de tornar o terreno plano, regular, alterando a topografia local. Muitas vezes envolve deslocar solo de uma gleba à outra para;

TJ - Terajoule. Unidade de medida de energia. Equivale a 1 trilhão (10^{12}) de joules";

UFPel – Universidade de Pelotas;

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, fundada em 1895 com a fundação da Escola de Farmácia e Química, sucedida pela Escola de Engenharia;

UNIPAMPA - Universidade Federal do Pampa;

UTE - Usina termoelétrica ou termelétrica. Instalação industrial utilizada para geração de energia elétrica a partir da energia liberada por qualquer produto que possa gerar calor;

Voçoroca – fenômeno geológico que consiste em buracos de erosão causados pela água da chuva e outras intempéries, geralmente relacionado a falta a carência de vegetação, suscetível a enxurradas;

VU – Vulnerável. Espécie categorizada como vulnerável ao risco de extinção;

Zoocoria - dispersão de espécies através de animais;

Zoonose – doença transmitidas entre animais (silvestres, exóticos ou domésticos) causadas por agente patogênico como vírus, fungos, bactérias ou protozoários.

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA EMPRESA CONSULTORA

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

O responsável pelo empreendimento é a Ouro Negro Energia, cujos dados podem ser visualizados abaixo, no Quadro 1.

Quadro 1: Dados do Empreendedor

Razão Social	**UTE ONE SPE S.A.**
CNPJ	23.249.452/0001-07
Endereço	Rua General João Manoel, 50, conj. 402 – Centro Histórico, Porto Alegre.
Endereço do empreendimento	Municípios de Pedras Altas/RS e Candiota/RS – 22 J (244151.00 mE/ 6496494.00 mS)
Telefone	(51) 3012-2396
Site	http://ouronegroenergia.com.br/
CTF	6125003
Empreendimento	UTE Ouro Negro – 600MW – Carvão Mineral
Representante legal	Silvio Marques Dias Neto
CPF	406.498.060.34
E-mail	dias@ouronegroenergia.com.br
Contato	Francisco Nelson Makmillan Porto
CPF	358.569.470.53
E-mail	fporto@ouronegroenergia.com.br

1.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

A empresa responsável pela elaboração deste Programa é a Arvut Meio Ambiente, cujos dados podem ser vistos de forma sumária a seguir, no Quadro 2.

Quadro 2: Dados da empresa consultora.

Razão Social	**Arvut Meio Ambiente Ltda.**	
CNPJ	27.805.836/0001-10	
Endereço	Rua Washington Luiz, 1010, sala 701 Centro Histórico, Porto Alegre – RS CEP: 90010-460	
Telefone	(51) 3103-0392	
Sócios-diretores	Kayo Cezar Freitas Soares	kayo@arvut.com.br
	Evandro Enio Eifler Neto	evandro@arvut.com.br
	Camila Fernandes Jaeger	camila@arvut.com.br

	Alex Neves Strey	alex@arvut.com.br
Site	http://arvut.com.br	
CRBio	000986-03/17	
CREARS	225372/RS	
CTF IBAMA	6905643	
Representante Legal	Kayo Cezar Freitas Soares	
CPF	071.447.606-45	
E-mail	kayo@arvut.com.br	
Contato	Camila Fernandes Jaeger	
CPF	022.381.370-25	
E-mail	camila@arvut.com.br	

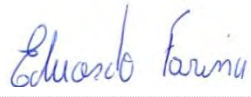
1.3 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA

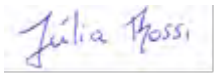
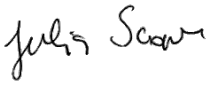
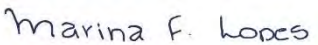
A elaboração deste Programa foi realizada pela equipe técnica da Arvut Sinergia em Meio Ambiente, apresentada no Quadro 3 e Quadro 4. As Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) são apresentadas no Anexo 1.

Quadro 3: Equipe técnica da Arvut Sinergia em Meio Ambiente

COORDENADORES	FORMAÇÃO	PARTICIPAÇÃO	CPF	REGISTRO	CTF	ASSINATURA
Camila Fernandes Jaeger	Ciências Biológicas. Mestrado em Administração, Ênfase em Sustentabilidade. MBA em Gerenciamento de Projetos.	Coordenação Meio Biótico	022.381.370-25	CRBio 081754-3	6037535	
Alex Neves Strey	Oceanólogo, MBA em Gestão Ambiental pela Fundação Getúlio Vargas, especialista em Gestão da Qualidade Ambiental e especialista em limnologia	Coordenação Geral	412.958.030-20	-	241859	
Diego Silva da Silva	Agronomia Mestrado em Ciências do Solo	Coordenação Técnica	833.413.660-91	CREA/RS 174902	5169010	
Evandro Enio Eifler Neto	Engenharia Ambiental. Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho e Gestão da Qualidade para o Meio Ambiente	Coordenação de Segurança	009.244.190-40	CREA/RS 194793	5887584	
Kayo Cezar Freitas Soares	Oceanografia. Mestrado em Oceanografia Física, Química e Geológica. MBA em Gestão de Projetos.	Coordenação Geral	071.447.606-45	AOCEANO 1524	4878367	
Monique Gamba	Ciências Biológicas com Ênfase em Biologia Marinha e Costeira. Pós Graduação em Planejamento e Gestão Ambiental (cursando).	Coordenação do Projeto	030.579.470-18	CRBio 101752-3	6566640	

Quadro 4: Colaboradores da Arvut Sinergia em Meio Ambiente.

COLABORADORES	FORMAÇÃO	PARTICIPAÇÃO	CPF	REGISTRO	CTF	ASSINATURA
Alex Neves Strey	Oceanólogo, MBA em Gestão Ambiental pela Fundação Getúlio Vargas, especialista em Gestão da Qualidade Ambiental e especialista em limnologia.	Produção Técnica	412.958.030-20	-	241859	
Aline Bastos Mendes	Arqueologia (FURG), Mestrado em Geografia (FURG)	Produção Técnica – Meio Socioeconômico	016.426.250-43	-	7849377	
Ana Carolina Lima de Oliveira	Ciências Biológicas	Produção Técnica – Meio Biótico	033.818.830-46	CRBio 118067-3	7371647	
Daniella de Souza Carvalho	Engenharia Ambiental. Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (cursando).	Produção técnica – Meio Físico	008.561.460-21	CREA/RS 244088	7792856	
Diego Silva da Silva	Agronomia Mestrado em Ciências do Solo	Produção técnica – Meio Físico	833.413.660-91	CREA/RS 174902	5169010	
Eduardo Farina	Geografia.	Elaboração de mapas	813.133.900-97	CREA/RS 177016	-	
Evandro Enio Eifler Neto	Engenharia Ambiental. Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho e Gestão da Qualidade para o Meio Ambiente	Produção técnica – Meio Físico	009.244.190-40	CREA/RS 194793	5887584	
Fernanda Sartorio	Ciências Biológicas. Especialização em Gestão para Qualidade do Meio Ambiente.	Revisora Meio Biótico	917.286.900-30	CRBio 58151/03	5099541	
Guilherme Querotti	Engenheiro Civil, Técnico em Hidrologia	Produção técnica – Meio Físico	02803632063	CREA 242661	7844901	

COLABORADORES	FORMAÇÃO	PARTICIPAÇÃO	CPF	REGISTRO	CTF	ASSINATURA
Júlia Brusso Rossi	Engenharia Ambiental. Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (cursando).	Produção Técnica – Meio Físico	009.169.170-29	CREA-RS 248493	7793906	
Julia Marchet Scopel	Engenharia Química. Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho (cursando).	Produção técnica - Segurança	02002959005	CREA/RS 245630	7783992	
Luani Reinheimer	Graduanda em Ciências Biológicas	Auxílio Produção técnica – Meio Biótico	02951201001	-	-	
Marina da Fonseca Lopes	Arqueologia (FURG), Especialista em Gestão Ambiental em Municípios (UTFPR), Mestranda em Antropologia (UFPEL).	Produção Técnica – Meio Socioeconômico	014.068.070-52	-	6242270	
Monique Gamba	Ciências Biológicas com Ênfase em Biologia Marinha e Costeira. Pós Graduação em Planejamento e Gestão Ambiental (cursando).	Produção Técnica – Meio Biótico	030.579.470-18	CRBio 101752-3	6566640	
Sumire da Silva Hinata	Bacharel em Geografia. Mestrado em Geografia (Linha Análise Ambiental). Doutorado em Geografia (Linha Análise Ambiental) em andamento.	Produção Técnica – Meio Socioeconômico	884.574.000-53	CREA-RS 143796	2753398	

2 PLANO BÁSICO AMBIENTAL

2.1 INTRODUÇÃO

O presente documento consiste na apresentação do Plano Básico Ambiental (PBA), relativo à Usina Termelétrica Ouro Negro, com projeto de instalação nos municípios de Pedras Altas/RS e Candiota/RS. Este PBA atende a condicionante 2.2 da Licença Prévia (LP) n° 530/2016, que prevê a apresentação de Planos e Projetos Básicos Ambientais, em caráter executivo, seguindo as diretrizes estabelecidas pelo IBAMA. O encaminhamento do PBA, por parte do empreendedor, se caracteriza como etapa do processo para obtenção da Licença de Instalação, conforme dispõe o Art. 9º da Instrução Normativa IBAMA nº 19, de 20 de agosto de 2018.

Este PBA está seguindo a "Estrutura do Plano de Gestão Ambiental do Licenciamento Ambiental Federal", do IBAMA (2020), o qual descreve que PBA é sinônimo de Plano de Gestão Ambiental (PGA), sendo PGA um termo utilizado internacionalmente que recebe, no Brasil, inúmeras denominações, entre elas, PBA. Neste documento, está sendo utilizado o termo Plano Básico Ambiental – PBA, conforme solicitado na LP.

2.2 PLANOS E PROJETOS DO PLANO BÁSICO AMBIENTAL

2.2.1 Plano de Supervisão e Gestão Ambiental

2.2.1.1 Introdução e escopo

A implantação e futura operação da Usina Termoelétrica (UTE) Ouro Negro corresponde à execução de um projeto complexo que resulta em significativas externalidades nos meios físico, biótico e socioeconômico. Em vista disto, este Plano Básico Ambiental (PBA) contém uma série de programas compostos por ações de prevenção, mitigação e compensação dos impactos previstos pelo empreendimento. A fim de garantir a qualidade e o controle das ações a serem executadas é necessária a supervisão, gestão, coordenação e integração dessas medidas, de modo a minimizar impactos negativos e maximizar os positivos.

Neste sentido, o Plano de Supervisão e Gestão Ambiental (PSGA) é estratégico, tendo por objetivo supervisionar e gerir todas as ações envolvidas durante o ciclo do empreendimento (instalação, operação e desativação). Conforme SANCHEZ (2008), gestão ambiental pode ser conceituada da seguinte forma:

> *"Um conjunto de medidas de ordem técnica e gerencial que visam a assegurar que o empreendimento seja implantado, operado e desativado em conformidade com a legislação ambiental e outras diretrizes relevantes, a fim de minimizar os riscos ambientais e os impactos adversos, além de maximizar os efeitos benéficos" (Sanchez, 2008, pg. 334, cap. 13).*

Enquanto que, de acordo com o mesmo autor, a supervisão pode ser definida como:

> *"... uma atividade contínua realizada pelo empreendedor ou seu representante, com a finalidade de verificar o cumprimento de exigências legais ou contratuais por parte de empreiteiros e quaisquer outros contratados para a implantação, operação ou desativação de um empreendimento." (Sanchez, 2008, pg. 448-449, cap. 18).*

Por conseguinte, o PSGA busca integrar as ações executivas dos PBA, perpassando todas as etapas do empreendimento, desde a execução das obras de instalação até as medidas de operação. Outro destaque perante a conceituação exposta é quanto aos cuidados para com a observação da legislação aplicável, de maneira a direcionar e controlar a execução dos programas de acordo com o arcabouço legal. Portanto, o PSGA também deverá servir como controlador de conformidades ou não conformidades durante a execução dos programas ambientais, alinhando e corrigindo quaisquer situações ou demandas que possam surgir ao longo do processo de implantação e operação do empreendimento.

Para que haja sucesso no proposto pelo processo de licenciamento, todos os coordenadores dos PBA da UTE Ouro Negro deverão se reportar à equipe responsável pelo PSGA, promovendo comunicação ampla e permanente entre as partes e possibilitando a avaliação do desempenho de indicadores, cumprimento de metas e prazos, em consonância com a legislação vigente, além do controle e garantia de qualidade ambiental. Essa integração permitirá a análise e a proposição de outras ações que venham a ser necessárias e/ou correções ao que foi proposto inicialmente. Essa característica faz do PSGA um centralizador e organizador de todas as ações executivas que compõe o procedimento de operacionalização dos programas ambientais.

Complementarmente, planos de Gestão Ambiental são considerados importantes ferramentas para se transformar a natureza de um projeto tradicional para um projeto inovador. Apenas recentemente houve agregação de valor à implantação de planos de gestão, viabilizando projetos propostos de maneira mais sinérgica com o desenvolvimento sustentável. A falta de planejamento na instalação de obras infraestruturais observada no passado recente reflete problemas ambientais observados atualmente e, como consequência, elevados custos na recuperação desses impactos negativos estão associados, sobrecarregando a gestão pública e desestimulando investimentos.

Para atingir essa mudança de paradigma e, consequentemente, o sucesso do empreendimento sob o ponto de vista socioambiental, SANCHEZ (2008) elenca três condições necessárias em planos de gestão ambiental: primeiramente, um planejamento cuidadoso, o qual permita prever os impactos do projeto e a possibilidade de ocorrências não planejadas, de forma a atenuar os impactos adversos e reduzir incertezas; uma segunda condição é o envolvimento de todas as partes, sendo necessária uma comunicação efetiva e compromissos das partes bem estabelecidos; por último, o autor menciona que outra condição para o sucesso de um plano de gestão ambiental é ter um bom controle dos prazos estabelecidos nos cronogramas, através de indicadores que permitam medir o andamento e o desempenho do que cada programa se propõe a realizar.

Isto posto, este Plano deverá planejar a operacionalização de todos os programas de maneira estratégica e coordenada, considerando todos os respectivos cronogramas de execução e prazos estipulados – envolvendo a comunicação entre supervisores, coordenadores, analistas ambientais e equipes de maneira eficiente e qualificada. De forma que o acompanhamento das alterações ao meio ambiente, necessárias para dar seguimento

à instalação e operação do empreendimento, possa estar alinhado a um padrão de qualidade elevado, de acordo com a legislação vigente aplicável e das condicionantes solicitadas pelo órgão fiscalizador. Esse planejamento consistirá na sistematização dos relatórios informados pelos responsáveis das equipes, resultando em um acervo de dados que permita a análise dos índices de desempenho de cada programa e a elaboração de um índice respectivo do PSGA, bem como promover possíveis adequações necessárias e controle da sequência de ações finalizadas e futuras.

2.2.1.2 Justificativa

Considerando a gama de programas e ações a serem executadas para instalação e operação da UTE Ouro Negro e, consequentemente, o grande volume de informações que serão geradas, faz-se necessário um plano que gerencie e coordene essas ações. Assim, devem-se analisar constantemente a execução das atividades, de modo a observar se as metas e indicadores de desempenho estão satisfatoriamente sendo cumpridas ou se necessitam de algum complemento para tal, assim como atender às condicionantes e à legislação vigente relacionada. Ademais, a gestão desses programas é essencial para proceder às etapas subsequentes, uma vez que muitos programas são interdependentes e inter-relacionam-se, necessitando de um planejamento conjunto e de um controle e supervisão para que possam ser executados de maneira satisfatória, precisa e organizada.

Somado a esses fatores mencionados, os sistemas de gestão ambiental são ferramentas cada vez mais utilizadas pelas empresas devido à busca pelo aumento de sua competitividade, maximização da eficiência dos processos envolvidos e também para evitar futuros passivos ambientais provenientes da execução inadequada de atividades necessárias à instalação e ao funcionamento de empreendimentos. Portanto, a sistematização de todos os procedimentos inter-relacionados, a análise sistêmica e alinhamento às normas ambientais e o controle da execução desses procedimentos torna-se um processo chave para o sucesso do empreendimento.

2.2.1.3 Objetivos

O Plano de Supervisão e Gestão Ambiental tem como objetivo verificar o cumprimento das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos pelos programas e subprogramas ambientais que compõem o PBA, bem como indicar as melhores práticas e estratégias necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos de cada programa.

2.2.1.3.1 Objetivos específicos

- Promover a integração e coordenação de maneira sistêmica e sinérgica dos programas e subprogramas ambientais do PBA da UTE Ouro Negro;
- Estabelecer e sistematizar procedimentos técnicos de gerenciamento e supervisão que facilitem o controle das operações a serem executadas, de modo a alinhá-las à legislação vigente, às metas e indicadores de desempenho propostos pelos programas e subprogramas ambientais;

- Acompanhar a sequência de execução dos programas e subprogramas ambientais de acordo com os cronogramas propostos, ajustando as atividades dos programas inter-relacionados.

2.2.1.4 Legislação aplicável

Visto que este Plano abrange a coordenação e gestão dos demais programas e subprogramas ambientais, a equipe de Supervisão e Gestão Ambiental deverá gerir o cumprimento de toda a legislação aplicável e requisitos legais relacionados ao Plano Básico Ambiental da UTE Ouro Negro. Cada programa e subprograma apresenta a legislação cabível as suas ações e, portanto, a equipe de gestão deverá estar munida da relação específica de cada atividade, avaliando possíveis não conformidades.

2.2.1.5 Metodologia

A execução do Plano de Supervisão e Gestão Ambiental deverá verificar o andamento dos programas que compõe o PBA, mantendo a comunicação com os gestores e gerando relatórios a respeito do andamento de cada programa. Neste cenário, é importante a elaboração de um cronograma envolvendo todos os Planos e Programas Ambientais deste PBA, para maior controle da execução das atividades, proporcionando uma visão holística das ações propostas, e a garantia do cumprimento dos prazos estipulados. A fim de prever medidas de ação para adequar eventuais não conformidades (NC) ou transpor imprevistos, foi feita a relação dos impactos causados pela instalação e operação do empreendimento com cada um dos programas previstos no PBA, conforme consta no Anexo 2.

Outra ação do PSGA será desenvolver e promover treinamentos e orientações específicas sobre as principais políticas ambientais do empreendedor a serem consideradas. Logo, todos os gestores de equipes e executores de processos utilizados nas fases de instalação, operação e desativação deverão estar a par dos impactos que podem incidir no meio ambiente. Conjuntamente, poderão ser explanadas também neste treinamento boas práticas que permitam evitar não conformidades (NC) durante a execução dos programas, reforçando a importância de leis e diretrizes relacionadas, bem como orientações que devem ser repassadas para todos os trabalhadores pelos gestores/coordenadores responsáveis.

2.2.1.5.1 Supervisão e gestão ambiental

a) Supervisão Ambiental

A atividade de Supervisão deve ser feita por uma equipe multidisciplinar que deverá identificar os requisitos e as normas técnicas vigentes relacionadas às ações de cada programa e subprograma do PBA. A partir disso, será realizado o acompanhamento contínuo do andamento das atividades referentes à instalação e operação da UTE Ouro Negro, bem como à execução das campanhas de monitoramento específicas dos programas e subprogramas ambientais.

Para isso, serão coletados, organizando e sistematizando os dados provenientes dos programas e subprogramas, e essas informações serão enviadas para os responsáveis pela Gestão Ambiental. A coleta dos dados em campo será realizada por meio de formulários de vistoria, como checklist, sendo sugerida a utilização de aplicativos como o App Audit, que

proporciona a captação de informação por checklist ou formulário, diretamente no mobile, e ainda, envia a informação para o profissional responsável. Ainda, deve ser feito o registro fotográfico caso verificada alguma não conformidade (NC).

Os resultados obtidos nas fiscalizações devem ser compilados em relatórios de supervisão, garantindo uma melhor qualidade nos resultados finais, proporcionando a análise sistêmica dos dados e atendendo às normas técnicas e legislação ambiental vigente. Ainda, a Supervisão Ambiental será responsável por manter um sistema de registro de dados para eventuais alterações e revisões nos mesmos. Com os dados da Supervisão, a Gestão Ambiental pode propor medidas e ações para correção de não conformidades (NC), quando observadas, e com isso, a equipe de Supervisão deverá informar e auxiliar os responsáveis pelas frentes de obras a cumprirem com essas novas medidas. O fluxograma as atividades referentes à Supervisão Ambiental da UTE Ouro Negro é apresentado na Figura 1.

De modo geral, as principais atividades que serão desenvolvidas durante a implementação e execução da Supervisão Ambiental são:

- Definição dos procedimentos de Supervisão Ambiental através de reuniões periódicas;
- Elaboração dos formulários de vistoria (checklist) para cada programa ou subprograma proposto, conforme seus objetivos, metas e indicadores;
- Monitoramento no campo quanto a correta execução das atividades de cada programa ou subprograma;
- Acompanhar o cronograma integrado dos programas com todas as ações propostas;
- Elaboração periódica de Relatório de Supervisão Ambiental.

b) Gestão Ambiental

A Gestão Ambiental tem como responsabilidade verificar o cumprimento da legislação vigente e das Licenças Ambientais, gerenciar a execução dos programas e subprogramas da UTE Ouro Negro, definindo os prazos das campanhas de monitoramento. Para isso, a equipe de Gestão Ambiental deverá receber os relatórios da equipe de Supervisão e avaliar procedimentos de acordo com o *status* de cada Programa. Ainda, a Gestão Ambiental deve criar condições operacionais para a implementação destes Programas, de maneira a dar um *feedback* para que os supervisores ambientais possam dar assistência aos processos de acompanhamento de atividades.

Deve-se organizar uma estrutura gerencial contemplando atividades de planejamento, matriz de responsabilidades, normas e procedimentos, bem como dotação de recursos, voltados para manter uma política ambiental para o empreendimento, a fim de garantir que as técnicas de proteção, manejo e recuperação ambiental sejam as mais indicadas para cada cenário da UTE Ouro Negro, assim permitindo a qualidade ambiental aos Programas Ambientais.

Por fim, cabe à equipe de Gestão Ambiental a responsabilidade pela emissão de relatórios descrevendo o andamento e resultados dos programas que compõem o PBA. Ainda, a Gestão Ambiental envolverá a avaliação da eficácia dos métodos aplicados, havendo tomadas de decisões para regularizar quaisquer não conformidades observadas, como a definição de ações realizadas no surgimento de passivos ambientais, a avaliação da gravidade dos seus conteúdos e a análise dos indicadores de desempenho. O fluxograma da Figura 1 apresenta

as atividades referentes à Gestão Ambiental do empreendimento, bem como à Supervisão Ambiental.

Com isso, as principais atividades desenvolvidas durante a implementação e execução da Gestão Ambiental são:

- Organização e gerenciamento das atividades de implementação dos programas e subprogramas, com definição dos cronogramas e diretrizes de execução das atividades;
- Análise dos dados recebidos da Supervisão Ambiental, avaliando o andamento dos programas do PBA;
- Proposição de medidas para adequar não conformidades (NC), quando necessárias;
- Elaboração periódica de Relatório de Gestão Ambiental.

Figura 1: Fluxograma das atividades referentes à Supervisão e Gestão Ambiental do empreendimento.



Planejamento

A etapa de planejamento consiste na reunião da equipe do PSGA a fim de buscar o alinhamento entre os responsáveis pela gestão e os responsáveis pela supervisão das atividades do PBA. Durante esta etapa, deverão ser definidos indicadores ambientais a serem analisados para cada programa, os quais possibilitem a avaliação do seu desempenho.

Portanto, devem ser definidas orientações gerais a respeito dos procedimentos a serem adotados na execução das ações necessárias para cada programa. Tomados estes parâmetros, o estabelecimento dos critérios de desempenho deve possibilitar a aceitação ou não dos resultados, bem como propor medidas cabíveis para readequação ou para melhorias.

Outro planejamento necessário é a respeito da sequência de ações da equipe de supervisão e gestão. Ainda durante esta etapa, deverá proceder a seleção e contratação das equipes executoras dos programas ambientais envolvidos, bem como a definição de suas responsabilidades.

Após esta etapa de planejamento interno da equipe coordenadora (PSGA), deverá acontecer uma reunião a qual marque o início do empreendimento propriamente dito, ou seja, entre a equipe de supervisão e gestão, responsáveis dos programas envolvidos no PBA,

empreendedor e empreiteiras, expondo neste momento a política ambiental definida para o empreendimento e de como procederão as ações de supervisão, coordenação e o alinhamento. Além de outras recomendações necessárias para adequação à legislação vigente e diretrizes relacionadas a fim de evitar possíveis complicações durante ações executoras que envolvam impactos ambientais.

Equipe de mobilização

É preciso designar equipe multidisciplinar para realizar o controle ambiental, o acompanhamento e o monitoramento dos impactos ambientais inerentes às fases de implementação e operação do empreendimento. A equipe deve ser dividida em vários níveis de atuação, composta de: coordenador ambiental (responsável pelo recebimento e avaliação dos relatórios, planejamento e gestão dos programas ambientais e encaminhamento de relatórios para o empreendedor); supervisor ambiental (responsável por elaborar e encaminhar os relatórios de supervisão, bem como orientar e coordenar os inspetores, além de notificar e auxiliar os responsáveis pelas frentes de obras sobre as medidas corretivas de dano ambiental); e inspetores ambientais (realizam as vistorias diárias, registrando possíveis não conformidades e ações implementadas, comunicando-as para a equipe de supervisão).

Treinamento

A equipe de supervisão e gestão deve realizar treinamentos periódicos ou de capacitação de atividades devido às necessidades associadas aos aspectos ambientais do empreendimento. Para isso, deve ser elaborado o Plano de Treinamento que contemple a importância da conformidade com os procedimentos e requisitos do sistema, assim como as consequências das atividades de trabalho e da melhoria resultante do seu desempenho. Compartilhando o entendimento de que um rígido controle ambiental tem como consequência a celeridade da instalação e eficiência na operação do empreendimento, e também a redução significativa de custos associados a possíveis passivos ambientais.

Deverá ser objeto de destaque a garantia da consciência ambiental das atividades de trabalho de todos os colaboradores do empreendimento. Ressalta-se que o Plano de Treinamento deverá ser revisitado e, se necessário, revisado quando surgirem impactos significativos ou riscos não toleráveis devido às alterações nos processos de construção ou operação, de acordo com a legislação vigente.

Comunicação e Articulação

A comunicação e articulação têm como objetivo registrar, reunir e gerenciar os procedimentos necessários para garantir as informações do empreendimento para seus participantes e contatos profissionais.

A comunicação interna deve acontecer dentre os vários níveis e funções existentes, incluindo aqueles referentes à estrutura organizacional e das empresas responsáveis pela engenharia, contratadas e subcontratadas. A correta divulgação dos resultados da condução dos Planos e Programas deve ocorrer de forma pública e periódica, mantendo contato e encaminhando as informações ao órgão ambiental responsável pelo licenciamento.

A manutenção e o recebimento de documentos e dos relatórios dos Planos e Programas, assim como a resposta às comunicações pertinentes oriundas de partes interessadas

externas podem ser articuladas em conjunto com o Programa de Comunicação Social. Os dados produzidos devem estar sempre dispostos de maneira organizada pelas equipes de gestão e de supervisão, a fim de facilitar a comunicação entre partes interessadas e a tomada de decisões frente a quaisquer eventualidades.

Campanhas de Monitoramento

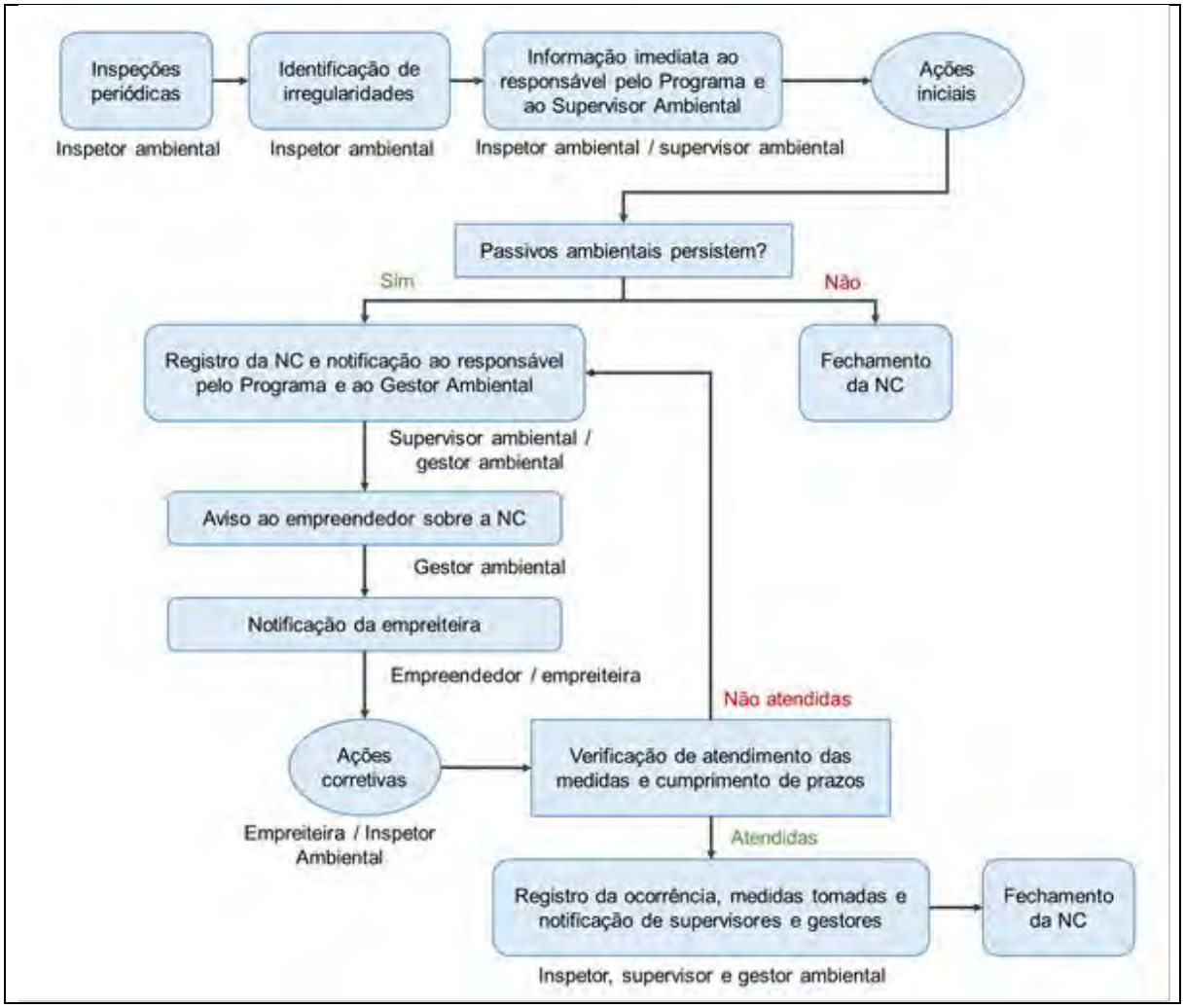
As campanhas de monitoramento são executadas através de vistorias diárias realizadas por inspetores ambientais, os quais devem ter acesso à programação diária dos Programas envolvidos na fase de instalação do empreendimento. Assim, é possível verificar, nos locais onde serão realizadas as atividades, os problemas de execução de tarefas das frentes de obra e o seu desempenho ambiental, como a identificação de não conformidades (NC).

Nas vistorias utilizam-se instrumentos técnicos como fichas de campo aplicando o método *checklist* (licenças, atestados, manifestos de transporte e disposição de resíduos, etc.) somado ao método de redes de interação (Morris & Therivel, 1995; Carvalho & Lima, 2010; Oliveira & Moura 2009), além do registro fotográfico e de ocorrências ambientais, caso seja verificada alguma NC ou descumprimento das licenças ambientais.

Na Figura 2 é apresentado o fluxograma do procedimento quando há identificação de NC, observando o acionamento da equipe de campo (supervisor e inspetores), assim registrando a irregularidade e informando ao empreendedor ou à empresa prestadora de serviço responsável pelas obras de implementação da UTE Ouro Negro. Lembrando que cabe ao empreendedor a responsabilidade da cobrança da correção e as ações de tratamento as NC, visando as melhores práticas de trabalho e o desempenho ambiental satisfatório.

O registro das campanhas de monitoramento deve ser documentado, apontando os procedimentos de controle ambiental referente a cada frente de obra, as medidas a serem verificadas em cada um dos pontos de controle, produzindo as evidências documentais complementares pertinentes caso a caso. Os relatórios de monitoramento devem ser elaborados pelo coordenador ambiental e o mesmo encaminhado para compilação dos resultados obtidos ao empreendedor.

Figura 2: Fluxograma de ações a serem tomadas para vistorias em caso de irregularidades.



Avaliação e Monitoramento

A etapa de avaliação consiste na definição e operacionalização dos processos de gestão e supervisão ambiental, fundamentando-se em instrumentos informativos e de sistema de avaliação estruturados nos seguintes itens:

a) Atendimento a Requisitos Legais

A equipe de gestão ambiental tem como responsabilidade acompanhar a obtenção do atendimento de licenças e autorizações ambientais ainda não expedidas pelo órgão ambiental competente. A organização deve estabelecer procedimentos de avaliações periódicas do atendimento a padrões legais e outros requisitos legais e normativos, assim como os componentes e cumprimentos dos Planos e Programas do PBA. O acompanhamento do não cumprimento das condicionantes estabelecidas será de responsabilidade da equipe de Supervisão, a qual deverá reportar a equipe de Gestão Ambiental.

Deve-se elaborar procedimentos de obtenção de resultados dos acompanhamentos periódicos, os quais devem ser registrados para verificação periódica do atendimento dos padrões legais, exigências e condicionantes, dentre outros aspectos que precisam ser avaliados para qualificar o desempenho ambiental, sendo que este está diretamente

relacionado ao cumprimento dos requisitos legais, e a qualidade da execução dos programas socioambientais definidos no PBA.

b) Não conformidade

A não conformidade trata-se de qualquer desvio dos padrões estabelecidos com base nos aspectos legais, ambientais ou de comprometimento da empresa. Para o tratamento dessas irregularidades, primeiramente deve-se investigar suas causas e executar ações para sua não repetição, assim criando ações para mitigar os impactos ambientais. Após a implementação das ações corretivas e preventivas, devem ser registradas a qualidade das ações, assim como sua eficácia.

A aplicação das medidas mitigatórias, de caráter corretivo ou preventivo, precisa ser acompanhada pela Supervisão Ambiental ao longo das campanhas de monitoramento. Todas as ocorrências registradas deverão estar presentes nos relatórios elaborados e serão discutidas com empreendedor da UTE Ouro Negro, para avaliação e posterior encaminhamento.

c) Resultados de Planos e Programas

Os resultados obtidos nas campanhas de monitoramento devem ser objeto de revisão sistemática da equipe de Gestão Ambiental, analisando-se e avaliando-se os desvios com relação aos padrões de desempenho ambiental dos planos e programas, conforme os dados resultantes dos indicadores, metas e condicionantes definidos.

As análises e avaliações baseiam-se na série histórica de informações adquiridas durante a fase de supervisão e gestão ambiental, procurando-se entender as mudanças observadas conforme os contextos e identificando todas as ações integrantes dos planos e programas. Com base na avaliação de resultados, serão identificadas possíveis melhorias na execução dos programas em operação.

Relatórios

A avaliação das atividades construtivas será através das vistorias diárias, realizadas pelas campanhas de monitoramento e devem ser estabelecidas até a finalização da implantação do empreendimento. Os resultados obtidos em cada vistoria precisam ser transcritos a partir da elaboração de relatórios mensais, visando o acompanhamento e a verificação do cumprimento das exigências ambientais.

Os relatórios de Supervisão Ambiental devem ser consolidados de forma trimestral, informando sobre o desempenho ambiental das construtoras em função interna, ou seja, visando informar ao empreendedor sobre a evolução das frentes de obras, planos e programas, gestões institucionais e outros aspectos relevantes à implementação do empreendimento, assim como o atendimento a requisitos ambientais e sociais. Logo, devem ser explicitadas todas as ações corretivas e preventivas requeridas e as não conformidades registradas.

Os relatórios de monitoramento do PBA abordam o andamento da instalação do empreendimento fundamentando os cronogramas, averiguando o atendimento dos planos, programas e subprogramas às diretrizes estabelecidas pelo IBAMA. O processo de consolidação dos relatórios será realizado pela equipe de Gestão Ambiental com a

periodicidade semestral para a entrega da consolidação dos relatórios periódicos para o órgão ambiental – IBAMA.

2.2.1.6 Público alvo

O público alvo do Plano de Supervisão e Gestão Ambiental são os colaboradores responsáveis pelas atividades inerentes ao referido Plano, os quais deverão estar cientes dos procedimentos metodológicos. Também, pela característica deste Plano, o qual supervisiona e gere todos os programas e subprogramas ambientais que compõem o Plano Básico Ambiental da UTE ONE, os coordenadores das equipes executoras também são caracterizados como público alvo.

Insere como público alvo, técnicos e analistas ambientais do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) diretamente envolvidos no processo de licenciamento.

2.2.1.7 Inter-relação com outros programas

O Plano de Supervisão e Gestão Ambiental inter-relaciona-se com todos os 28 programas e subprogramas ambientais condicionados de acordo com a LP n°530/2016, a fim de verificar o cumprimento das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos, bem como, indicar as melhores práticas e estratégicas necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos de cada programa e subprograma do PBA da UTE Ouro Negro.

2.2.1.8 Descrição de atividades

As principais previstas no Plano de Supervisão e Gestão Ambiental da UTE Ouro Negro são:

- Reunião da equipe com os responsáveis pela gestão e os responsáveis pela supervisão ambiental do empreendimento;
- Definição da política ambiental do empreendimento, e dos procedimentos para ações de supervisão, gestão, coordenação e alinhamento entre as equipes.
- Constituição e mobilização das equipes multidisciplinares, para atuarem no PSGA;
- Realização de treinamentos periódicos capacitação da equipe de supervisão e gestão ambiental;
- Garantir a comunicação e articulação entre colaboradores;
- Realização das campanhas de monitoramento para vistoria dos programas e subprogramas, com o devido registro destas vistorias;
- Avaliação e acompanhamento das atividades previstas, com especial atenção ao atendimento aos requisitos legais; à ocorrência de não conformidade, e aos resultados apresentados pelos programas e subprogramas;
- Elaboração periódica de relatórios de Supervisão e Gestão Ambiental.

2.2.1.9 Especificação das metas

O Plano de Supervisão e Gestão Ambiental tem como meta:

- Acompanhamento do desempenho de cada programa e subprograma do PBA da UTE Ouro Negro, através dos indicadores especificados;
- Acompanhar o cumprimento de prazos de todos os programas e subprogramas;
- Treinamento da gestão ambiental do empreendimento com todas as partes interessadas;
- Realizar 100% das campanhas de monitoramento propostas em cada programa ou subprograma ambiental do PBA (considerando a possível necessidade de ajustes na periodicidade ou número de pontos amostrais das mesmas);
- Consolidar 100% das evidências de atendimento as ações corretivas (quando propostas), a partir da sistematização dos dados obtidos nas vistorias de supervisão, para cada programa ou subprograma previsto;
- Garantir conformidade com todas as normas legais aplicáveis aos programas e subprogramas ambientais;
- Cumprimento das condicionantes ambientais legais contidas na Licença Prévia.

2.2.1.10 Indicadores de desempenho

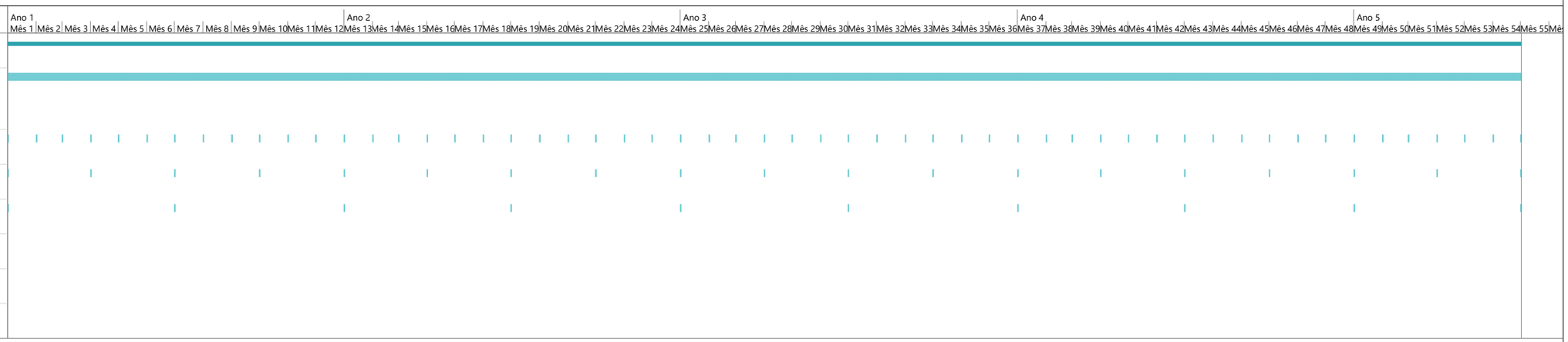
Os indicadores de desempenho desenvolvem a avaliação global das atividades contidas em todos os Planos e Programas do PBA, para a avaliação da execução do Plano de Supervisão e Gestão Ambiental propõem-se os seguintes indicadores:

- Número de atividades e ações atendidas nos programas ambientais componentes do PBA do empreendimento, *versus* o número de atividades inicialmente previstas;
- Número de funcionários que realizaram o treinamento ambiental *versus* o número total de funcionários que atuam na equipe do PSGA;
- Número campanhas de monitoramento planejadas *versus* campanhas de monitoramento realizadas;
- Número de não conformidades registradas *versus* ações corretivas executadas;
- Eficácia das ações corretivas e preventivas, a partir do percentual dessas ações sob não conformidades;
- Número de multas ou autuações recebidas por inconformidade ambiental com normas aplicáveis;
- Número total de condicionantes de licenciamento em situação de conformidade e não conformidade (por prazo ou fator técnico) ao final de cada semestre;
- Índice de melhoria contínua da gestão ambiental, a partir dos números de não conformidades e ações preventivas e corretivas ao decorrer da instalação do empreendimento.

2.2.1.11 Cronograma

O Cronograma do Plano de Supervisão e Gestão Ambiental é apresentado a seguir.

Id	Nome da Tarefa
1	**Plano de Supervisão e Gestão Ambiental**
2	**Supervisão e gestão ambiental do empreendimento**
1646	**Relatórios mensais**
1702	**Relatórios trimestrais consolidados**
1722	**Relatórios semestrais para o órgão ambiental**
1733	
1734	
1735	



2.2.1.12 Matriz de responsabilidades

A execução e cumprimento das condicionantes ambientais do Plano de Supervisão e Gestão Ambiental são de responsabilidade do empreendedor, podendo ele, contratar empresa especializada ou profissionais habilitados para sua execução.

2.2.2 Programa de Educação Ambiental

A educação ambiental, no âmbito das atividades de gestão ambiental, deve ser entendida como um processo que oferece condições para a produção e aquisição de conhecimentos, habilidades e atitudes que permitem viabilizar a participação da comunidade na gestão e uso dos recursos naturais e na tomada de decisões que afetam a qualidade ambiental. Essas premissas estão fundamentadas na Lei nº 9.795/99 que define a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e que entende por educação ambiental.

> *Os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).*

Esta Lei também reconhece a educação ambiental com um componente essencial e permanente da educação nacional, e deve atingir sistematicamente todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal.

A educação ambiental, como determina a PNEA e o Decreto 4.281/02 que a regulamenta, é um importante instrumento para a implementação de quaisquer empreendimentos que, de alguma forma, afetem o meio ambiente e, por consequência, a qualidade de vida das populações. Ela possibilita ao indivíduo e à coletividade se perceberem como sujeitos sociais capazes de compreenderem a complexidade da relação sociedade-natureza, bem como de se comprometerem em agir em prol da prevenção de riscos e danos socioambientais causados por intervenções no ambiente físico natural e construído (QUINTAS, GOMES e UEMA, 2006).

O desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental (PEA) no âmbito do Plano Básico Ambiental da Usina Termoelétrica (UTE) Ouro Negro abre espaço para que questões subjetivas estimulem o comprometimento, o sentimento de pertencimento e a valorização do local de convívio, instigando maior colaboração em todos os outros programas previstos pelo PBA.

Os subprogramas previstos neste PEA têm como objetivo estimular a participação e dotar o público-alvo com conhecimento sobre os impactos socioambientais relacionados ao empreendimento - e outras questões ambientais que não estão necessariamente ligadas a ele - e que afetam o modo de vida da população, a fim de promover a formação e a capacitação do indivíduo, para que este se torne atuante na sociedade como um todo, tornando-se um agente multiplicador de práticas sustentáveis não só no entorno do empreendimento mas também em sua comunidade.

As alterações decorrentes da instalação e operação da UTE Ouro Negro, em si, configuram uma nova situação ambiental, criando uma condição diferente para a população local que precisará estabelecer uma nova relação com a área de influência.

Desse modo, o PEA tem por objetivo instruir e sensibilizar o cidadão comum, da área de influência do empreendimento, quanto à importância da preservação do meio ambiente, principalmente, relacionada às atividades de agricultura familiar. Por se tratar de um município pequeno, esse passo é muito importante para criar uma consciência ecológica entre os habitantes, propiciando o equilíbrio entre o homem e o meio em que vive e contribuindo para a prevenção e minimização dos impactos gerados pelo empreendimento. Neste sentido, é essencial a interação do PEA com a rede escolar, municipal e estadual, dos municípios envolvidos, de modo a garantir a participação do público-alvo ao programa. Os professores dessas instituições serão capacitados para instruir os alunos em relação à temas socioambientais relevantes no contexto da implantação do empreendimento.

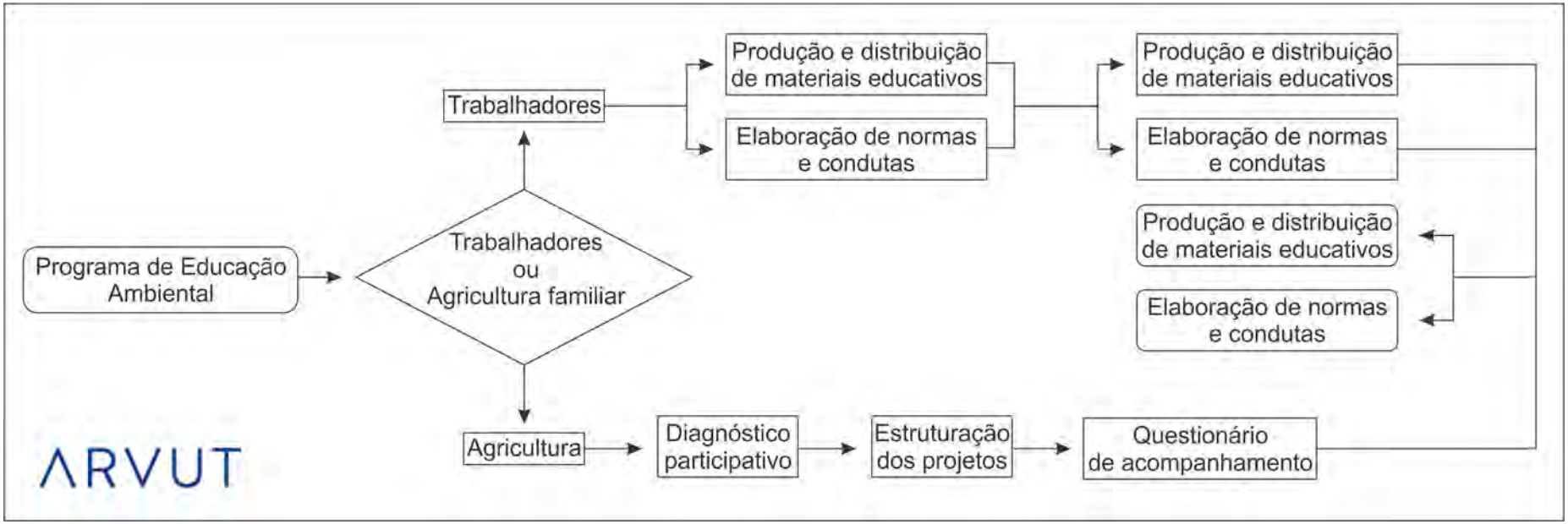
Considerando-se estas questões, o PEA tem como função preparar a população para esta nova realidade através de ações educativas que estimulem um envolvimento maior dos diversos setores da sociedade na promoção da sustentabilidade ambiental. Além das considerações previstas na Lei nº 9.795/99, adotar-se-ão as diretrizes e procedimentos estabelecidos na Instrução Normativa nº 02/2012 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), considerado o principal marco legal sobre a educação ambiental no âmbito do licenciamento ambiental, que estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas por este Instituto.

Seguindo o recomendado pela IN nº 02/2012 do IBAMA, o PEA deverá ser elaborado com base nos resultados de um diagnóstico socioambiental participativo, aqui considerado como parte integrante do processo educativo, cujo objetivo está pautado em projetos que considerem as especificidades locais e os impactos gerados pela atividade em licenciamento sobre os diferentes grupos sociais presentes em suas áreas de influência.

O PEA deverá ter como sujeitos prioritários da ação educativa os grupos sociais em situação de maior vulnerabilidade socioambiental impactados pela atividade em licenciamento, sem prejuízo dos demais grupos potencialmente impactados (Parágrafo 3º, Art. 3º). De acordo com esse critério, os subprogramas pertencentes ao PEA neste PBA correspondem ao Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores e Subprograma de Educação Ambiental e Agricultura Familiar, detalhados na sequência.

O fluxograma das atividades do Programa de Educação Ambiental é apresentado no fluxograma da Figura 3.

Figura 3: Fluxograma do Programa de Educação Ambiental.



2.2.3 Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores

2.2.3.1 Introdução e escopo

O Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores (SPEAT) constitui-se em um preceito da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), que atribui “às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas a incumbência de promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando a melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente” (Lei 9.795/99, Art. 3º, Inciso V). Conforme a legislação ambiental aplicável, o Decreto Nº 4281/2002 que regulamenta a PNEA, institui que “deverão ser criados, mantidos e implementados, sem prejuízo de outras ações, programas de educação ambiental integrados às atividades de licenciamento e revisão de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras” (Art. 6º, Inciso II).

Em consonância com as diretrizes e procedimentos estabelecidos na Instrução Normativa nº 02/2012 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), este SPEAT vem de encontro aos objetivos propostos no Art. 2º do Parágrafo 3º, o qual estabelece o Componente II: Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT), direcionado aos trabalhadores envolvidos no empreendimento objeto do licenciamento.

2.2.3.2 Justificativa

Este subprograma se justifica pela necessidade de desenvolver capacitação para que os trabalhadores avaliem as implicações dos riscos e danos socioambientais decorrentes da implantação da UTE Ouro Negro sobre os meios físico natural e social em sua área de influência.

Os impactos socioambientais do empreendimento, os conflitos existentes nas áreas de influências (relacionados ao empreendimento ou não) e as medidas de controle do local de trabalho e da saúde do trabalhador como indivíduo devem ser apresentas aos trabalhadores por profissionais capacitados em educação ambiental, a fim de que ocorra correta compreensão da situação e os impactos possam ser mitigados ou compensados adequadamente.

2.2.3.3 Objetivos

O objetivo geral deste subprograma consiste em realizar ações de educação ambiental para os trabalhadores envolvidos em todas as fases da UTE Ouro Negro, de maneira a capacitá-los através da conscientização sobre a adoção de cuidados necessários à execução das atividades no ambiente de trabalho, sensibilização sobre a necessidade de preservação do meio ambiente e importância da proibição de ações prejudiciais à flora e fauna, além da necessidade de conhecimento as características socioambientais do meio em que está inserido.

Através desse conhecimento, os trabalhadores terão condições de incorporar e interiorizar uma maior preocupação com o meio ambiente e perceber a responsabilidade do indivíduo como agente transformador do meio, de forma a buscar práticas sustentáveis para seu local de trabalho e sua comunidade, com reflexos positivos em sua conduta como cidadão.

2.2.3.3.1 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste Subprograma são:

- Elaborar e executar projetos de educação ambiental com problemáticas socioambientais das áreas adjacentes ao empreendimento, execução das atividades no ambiente de trabalho, questões de saúde do trabalhador e necessidade de preservação do meio ambiente;
- Estabelecer ferramentas de comunicação adequadas para a educação ambiental dos trabalhadores;
- Capacitar os trabalhadores em relação a temas de desenvolvimento sustentável;
- Divulgar a importância estratégia do empreendimento para o desenvolvimento municipal, regional e nacional, e as ações realizadas em todas as fases;
- Divulgar Normas de Conduta e Segurança para os trabalhadores durante a construção do empreendimento;
- Prevenir não conformidades ao longo da implantação e operação do empreendimento.

2.2.3.4 Legislação Aplicável

- Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 – Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências;
- Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002 – Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências;
- Instrução Normativa nº 2, de 27 de março de 2012 – Dispõe bases técnicas para programas de educação ambiental apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, instituídos pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis;
- Resolução CONAMA nº 422, de 23 de março de 2010 – Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências;
- Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;
- Constituição Federal de 5 de outubro de 1988. Em seu Título VIII – da Ordem Social, Capítulo VI do Meio Ambiente, Art. 225, estabelece que todos têm direito ao meio

ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações;

- Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Lei Federal nº 7.437, de 25 de julho de 1985 - Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências;
- NORMA REGULAMENTADORA 5 - NR 5 da Portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978 do Ministério do Trabalho, institui a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA, que tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador;
- ABNT - NBR 14.063 de 31 de maio de 2004. Gestão Ambiental – Comunicação Ambiental - Diretrizes e Exemplo.

2.2.3.5 Metodologia

O Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores foi elaborado visando apresentar ações necessárias para garantir a conscientização em relação a execução das atividades no ambiente de trabalho, incluindo questões de saúde do trabalhador, em conjunto com a necessidade de preservar o meio ambiente e prevenir ações prejudiciais à flora e à fauna. Também serão realizadas ações com o objetivo de ampliar o conhecimento sobre as características socioambientais do entorno do empreendimento.

As ações contemplam capacitações e formações de educação ambiental, contemplando cursos, oficinas e materiais educativos, e por fim, ações de monitoramento e avaliação do Subprograma.

2.2.3.5.1 Projetos de Educação Ambiental

As etapas do Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores abrangem processos de ensino e aprendizagem, e a capacitação dos trabalhadores, que deve abranger todos os trabalhadores envolvidos em todas as fases do empreendimento, bem como as novas equipes que forem surgindo ao longo da execução das obras.

O processo de ensino, aprendizagem e capacitação prevê ações para a educação ambiental dos trabalhadores em relação à gestão de resíduos da obra, orientando para a segregação e destinação adequada de resíduos sólidos (dispô-los em local adequado para posterior coleta e envio ao local de destinação final) e para a coleta seletiva e reciclagem. Também são previstas ações de educação visando a minimização da produção de resíduos, e a abordagem da importância de não haverem vazamentos de óleos e graxas dos veículos e maquinários envolvidos na obra.

Para a sensibilização e conscientização dos trabalhadores, também serão abordados tema de preservação e conservação da natureza, identificando a flora e fauna existentes na região, e esclarecendo sobre a importância da preservação de Áreas de Preservação Permanente (APP), matas ciliares, nascentes e banhados. Também serão tratados temas como os cuidados necessários com animais peçonhentos e procedimentos em caso de picadas e o uso racional e manutenção da qualidade da água. Nas palestras também serão abordados temas de cuidados com a saúde, prevenção de doenças e prevenção de acidentes de trabalho, com especial atenção a importância do uso de equipamentos de proteção individual (EPI).

Para cada um dos temas supracitados, serão criados projetos específicos de educação ambiental, aprofundando os assuntos mais relevantes, conforme segue no detalhamento abaixo.

- **Gestão dos resíduos sólidos e efluentes da obra**: segregação e acondicionamento correto dos resíduos, coleta seletiva, reciclagem, lançamento correto de efluentes, manutenção de veículos e maquinários, mitigação de vazamentos de óleos e graxas.
- **Preservação de fauna e flora:** identificação da fauna e flora existentes na região e ameaçadas de extinção; recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APP) e preservação de matas ciliares; identificação de Reserva Legal e áreas degradadas; controle de espécies exóticas invasoras da região; e cuidados e procedimentos com animais peçonhentos.
- **Técnicas de controle e qualidade de recursos hídricos:** Identificação dos recursos hídricos adjacentes; aproveitamento de água de reuso; uso racional da quantidade e manutenção da qualidade da água; diminuição de impactos sobre bacias hidrográficas; e importância do saneamento básico.
- **Saúde:** prevenção de doenças, riscos associados ao trabalho, acidentes de trabalho, uso correto de EPIs.
- **Características socioambientais da área:** informações relevantes sobre a população do entorno, índices, usos da área, comunidades tradicionais e demais informações pertinentes.

As palestras serão realizadas mensalmente durante a implantação e durante o primeiro ano da operação do empreendimento. Serão utilizados recursos de apresentações em PowerPoint, folders, banners informativos, cartilhas e outros materiais impressos. Nas cartilhas estarão contidas informações voltadas a boas práticas no ambiente de trabalho, saúde, higiene e meio ambiente. As atividades serão evidenciadas por meio de lista de presença com assinatura dos participantes, além de avaliação individual do processo por cada trabalhador em formulário específico e registro fotográfico dos encontros.

O Subprograma será avaliado e monitorado a partir da ocorrência de não conformidades na obra e com os trabalhadores e avaliação individual do processo pelos colaboradores. Ao longo das atividades de Supervisão Ambiental, será avaliada a ocorrência de não conformidades e caso necessário, será aumentada a frequência de realização de palestras para os trabalhadores, com caráter preventivo em um primeiro momento, e corretivo, em um segundo momento. As atividades serão evidenciadas por meio de lista de presença com

assinatura dos participantes, além de avaliação individual do processo por cada trabalhador em formulário específico e registro fotográfico dos encontros.

2.2.3.6 Público Alvo

O Público alvo deste programa são os colaboradores (trabalhadores envolvidos diretamente no canteiro de obras, gerência e pessoal de apoio da empresa que realizará a construção e demais pessoas pertinentes) envolvidos em todas as etapas de implantação e operação da UTE Ouro Negro.

2.2.3.7 Inter-relação com Outros Programas

O Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores está diretamente relacionado ao Programa de Educação Ambiental, que irá apresentar diretrizes para este Subprograma em relação a métodos de conscientização ambiental para serem utilizados na capacitação das partes alvo e também é diretamente relacionado com o Plano de Supervisão e Gestão Ambiental, o qual gerencia as atividades e condicionantes de todos os programas da UTE Ouro Negro.

A inter-relação do Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores com o Programa de Comunicação Social considera as atividades de comunicação e discussão com os trabalhadores, em relação às normas de conduta e segurança, cuidados com o meio ambiente, manutenção de hábitos saudáveis, respeito entre os trabalhadores e destes com a população local.

Em relação às palestras mais voltados aos temas de flora e fauna, o subprograma tem relação com programas que visam o controle e monitoramento da fauna e flora da região sobre influência de atividades do empreendimento. Aqui, podem ser citados programas como: Programa de Supressão Vegetal e Manejo Florestal; Programa de Plantio Compensatório em APP e Reposição Florestal; Inventário Florestal; Programa de Monitoramento de Fauna e Bioindicadores; Programa de Monitoramento e Controle de Espécies Exóticas Invasoras.

Considerando as práticas de conservação do solo, o Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo possibilita o acompanhamento e avaliação das condições do solo na região obra, permitindo a identificação de passivos ambientais, como vazamento de óleos e graxas de veículos e maquinários.

Em relação às boas práticas para conservação dos recursos hídricos e preservação da qualidade das águas propostas neste Subprograma, o monitoramento e análise das condições dos cursos d'água são verificados de acordo com o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Subterrânea.

2.2.3.8 Descrição de Atividades

As atividades previstas neste Subprograma são:

- Estruturação de projetos de educação ambiental voltados para os trabalhadores;

- Produção e distribuição de materiais educativos, que apresentam discussões acerca dos temas de educação ambiental, saúde e segurança;
- Elaboração das Normas de Conduta e Segurança para os Trabalhadores;
- Elaboração e Distribuição da Cartilha do Trabalhador;
- Palestras mensais sobre os temas citados na Metodologia;
- Elaboração e realização de questionário com os trabalhadores para acompanhamento das atividades;
- Elaboração de relatório trimestral;
- Envio de relatório semestral para o IBAMA.

2.2.3.9 Especificação das Metas

As metas para este Subprograma foram especificadas de forma a promover a conscientização ambiental das comunidades alvo, e garantir a preservação do meio ambiente e dos recursos naturais destes locais, e são descritas a seguir:

- Orientar quanto a Normas de Conduta e Segurança no trabalho e cuidados com o meio ambiente;
- Orientar os trabalhadores sobre os riscos de acidentes que possam ocorrer durante as fases do empreendimento;
- Capacitar 100% dos trabalhadores em relação aos temas de meio ambiente, saúde, segurança, socioambiental, trabalho, pertinentes à implantação e operação do empreendimento;
- Distribuir materiais educativos elaborados para sensibilizar os trabalhadores em relação à importância da conservação ambiental;
- Realizar questionário junto aos trabalhadores para verificação das atividades e aceitação do Subprograma;
- Acompanhar e registrar todas as atividades realizadas, para a elaboração de relatórios.

2.2.3.10 Indicadores de Desempenho

Neste Subprograma, os seguintes indicadores de desempenho deverão ser monitorados:

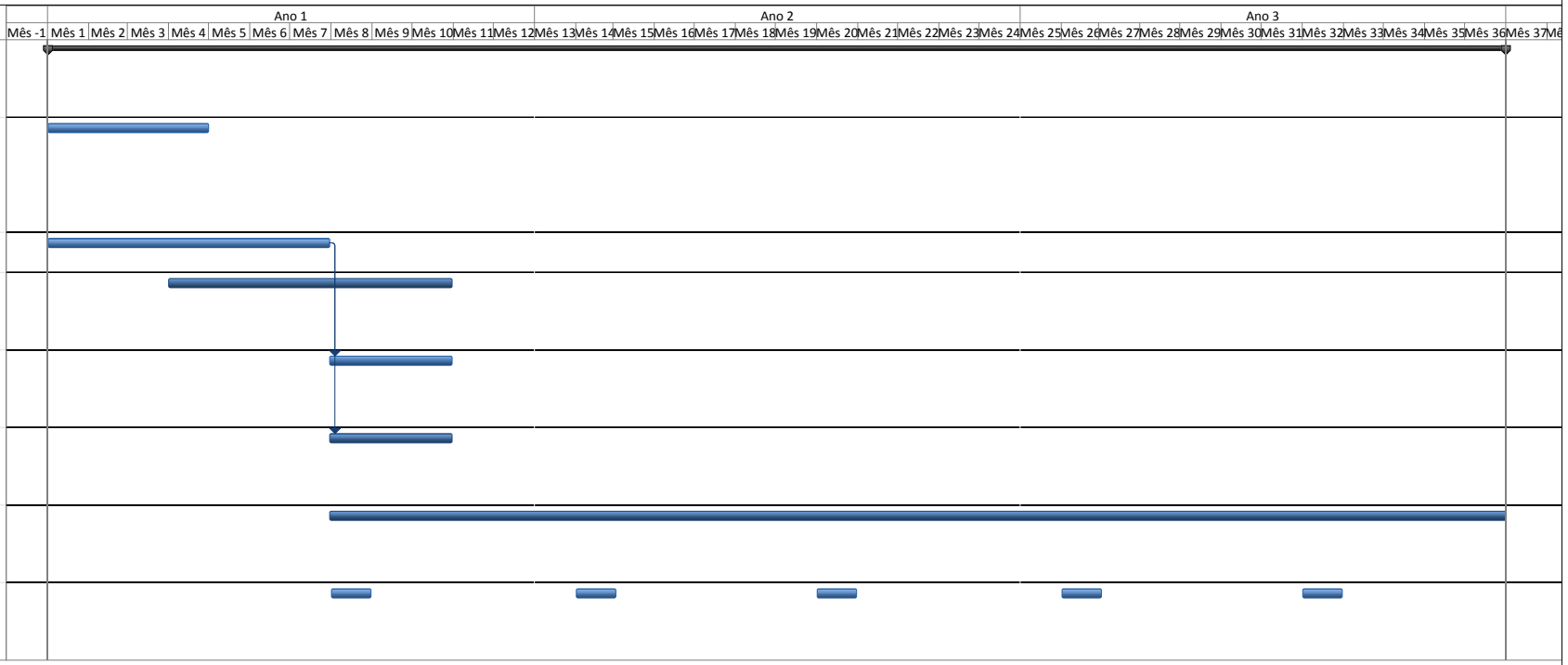
- Número de participantes dos projetos de educação ambiental dos trabalhadores;
- Número de questionários respondidos pelos trabalhadores acerca da realização das atividades e aceitação do Subprograma;
- Número de impressões de cartilhas;
- Número de não conformidades associadas a temas tratados nas palestras;

- Lista de presença e registro das perguntas.

2.2.3.11 Cronograma

O cronograma das atividades de educação ambiental dos trabalhadores deverá seguir o cronograma de execução das obras e de operação do empreendimento da UTE Ouro Negro, as atividades podem ser visualizadas a seguir.

Id	Nome da tarefa
1	**SUBPROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES**
2	**Levantamento de informações sobre projetos, instituições e iniciativas adotadas em outros empreendimentos**
3	**Elaboração e execução de DRP**
4	**Elaboração de projetos para Educação Ambiental dos trabalhadores**
5	**Aprovação de propostas de projetos para Educação Ambiental dos trabalhadores**
6	**Produção e distribuição de material educativo**
7	**Realização de atividades de capacitação ambiental para os trabalhadores**
8	**Elaboração de Relatórios Técnicos de Acompanhamento (semestrais)**



2.2.3.12 Matriz de Responsabilidades

A execução e cumprimento das condicionantes ambientais do Subprograma de Educação Ambiental dos trabalhadores são de responsabilidade do empreendedor, podendo o mesmo, contratar empresa especializada ou profissionais habilitados para sua execução.

Cabe destacar, que é de responsabilidade do Plano de Gestão e Supervisão Ambiental, verificar o cumprimento das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos pelo Programa, bem como, indicar as melhores práticas e estratégias necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos do referido Programa.

2.2.4 Subprograma de Educação Ambiental e Agricultura Familiar

2.2.4.1 Introdução e Escopo

A Lei nº 9.795 institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), que define educação ambiental como os processos em que o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente. A educação ambiental desenvolvida no âmbito da agricultura familiar deve estimular a sustentabilidade a partir de práticas educativas e programas ambientais, almejando a transformação do conjunto de relações socioambientais e produtivas do meio rural.

A instalação e operação da Usina Termoelétrica (UTE) Ouro Negro será no município de Pedras Altas/RS, sendo a área de beneficiamento do carvão situada na cidade de Candiota/RS, cidades caracterizadas por áreas de fazendas e assentamentos, que tem como principais atividades agrícolas o cultivo de arroz, milho, soja e sorgo – fomentadas por propriedades rurais familiares da região. Essas áreas serão diretamente impactadas por atividades decorrentes do empreendimento, fazendo-se necessária a implementação de ações educativas para o fortalecimento socioambiental rural dos municípios.

Como ferramenta que declara a responsabilidade socioambiental do empreendedor com a região de inserção do empreendimento, deve ser executado o Subprograma de Educação Ambiental para Agricultura Familiar, apresentando especial atenção à população rural do município de Pedras Altas, que tem grande relação com a prática de agricultura familiar.

As bases técnicas do Subprograma são estabelecidas na Instrução Normativa nº 02/2012 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que dispõe diretrizes e princípios enfatizando o fundamento dos Programas de Educação Ambiental em proporcionarem a compreensão claramente da existência e a importância da interdependência econômica, social, política e ecológica em zonas urbanas e rurais, priorizando ações educativas de caráter não-formal - entendidas pela PNEA como ações educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente.

Desta forma, a execução deste Subprograma visa garantir a mobilização de comunidades envolvidas com atividades de agricultura familiar no objetivo de desenvolver práticas rurais

sustentáveis, com atenção aos impactos no meio ambiente e a legislação ambiental vigente. Para isso, são necessárias ações objetivando a capacitação da população, e ainda, a criação de um canal de comunicação com essa comunidade. Esse diálogo deve assegurar que os envolvidos estejam esclarecidos sobre o assunto, para que ocorra a coleta de informações sobre os resultados deste Subprograma, com o objetivo de monitorar a execução e a eficiência das ações propostas.

2.2.4.2 Justificativa

A implantação do Subprograma de Educação Ambiental justifica-se pela necessidade de sensibilizar a população rural acerca de temas relacionados ao meio ambiente, garantindo a educação como forma de promover a conscientização ambiental e fortalecer a sustentabilidade socioeconômica da comunidade nos municípios de Pedras Altas e Candiota. O Subprograma deve capacitar o produtor rural a exercer práticas voltadas à agricultura sustentável, atendendo às exigências legais, e ainda, informar à população dos municípios afetados pelo empreendimento a respeito da influência das atividades da UTE Ouro Negro no meio ambiente e nas áreas de agricultura da região.

2.2.4.3 Objetivos

O Subprograma tem como objetivo assegurar a conservação do meio ambiente na área de inserção do empreendimento por meio de ações de educação ambiental que visem incentivar a comunidade rural local a exercer práticas de agricultura sustentável.

2.2.4.3.1 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste Subprograma são:

- Identificação da comunidade rural através do Diagnóstico Participativo para promover a educação ambiental;
- Elaborar projetos de educação ambiental e agricultura familiar com problemáticas socioambientais das áreas adjacentes ao empreendimento;
- Criar canais de articulação e comunicação com a população e mobilizar a sociedade para as ações apresentadas neste Subprograma;
- Capacitar produtores rurais envolvidos com agricultura familiar ao desenvolvimento sustentável;
- Acompanhar e monitorar a execução dos projetos e a integração do público alvo.

2.2.4.4 Legislação Aplicável

- Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 – Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

- Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002 – Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências.
- Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006 – Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais.
- Lei nº 12.188, de 11 de janeiro de 2010 – Institui a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e Reforma Agrária - PNATER e o Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural na Agricultura Familiar e na Reforma Agrária - PRONATER, altera a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e dá outras providências.
- Lei nº 12.512, de 14 de outubro de 2011 – Institui o Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais; altera as Leis nº 10.696, de 2 de julho de 2003, nº 10.836, de 9 de janeiro de 2004, e 11.326, de 24 de julho de 2006.
- Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007 – Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.
- Decreto nº 7.572, de 28 de setembro de 2011 – Regulamenta dispositivos da Medida Provisória nº 535, de 2 de junho de 2011, que tratam do Programa de Apoio à Conservação Ambiental - Programa Bolsa Verde.
- Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012 – Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências.
- Decreto nº 8.235, de 5 de maio de 2014 – Estabelece normas gerais complementares aos Programas de Regularização Ambiental dos Estados e do Distrito Federal, de que trata o Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012, institui o Programa Mais Ambiente Brasil, e dá outras providências.
- Instrução Normativa nº 2, de 27 de março de 2012 – Dispõe bases técnicas para programas de educação ambiental apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, instituídos pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
- Resolução CONAMA nº 422, de 23 de março de 2010 – Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências.

2.2.4.5 Metodologia

O Subprograma de Educação Ambiental para Agricultura Familiar foi elaborado visando apresentar ações necessárias para garantir a conservação do ambiente rural na área diretamente afetada (AID) pelo empreendimento. Para que o Subprograma possa ser executado de forma adequada é preciso primeiro identificar as propriedades de agricultura familiar localizadas na AID da UTE Ouro Negro e realizar o diagnóstico participativo. A seguir iniciam-se as capacitações e formações de educação ambiental e agricultura familiar, contemplando cursos, oficinas, materiais educativos, eventos comemorativos e as

características de articulação e comunicação a serem desenvolvidas, e por fim, devem ser realizadas ações de monitoramento e avaliação do Subprograma.

2.2.4.5.1 Diagnóstico Participativo

A execução das atividades do Subprograma deve iniciar pela identificação das propriedades rurais localizadas na AID da UTE Ouro Negro, apresentando uma descrição detalhada das características destes locais e das atividades rurais desenvolvidas pelos agricultores nestas propriedades.

Para garantir o correto dimensionamento destes locais é necessário um mapeamento de núcleos de agricultura familiar, que pode ser realizado via parceria com o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) e com a Emater/RS. O levantamento dos dados nestas áreas deve contemplar a identificação e delimitação desses terrenos, e a caracterização do uso e ocupação do solo, exemplificando as atividades de agricultura e pecuária efetuadas nestas propriedades. Nessa fase, será determinado o número de assentamentos e lotes, o número de famílias nestas áreas, o número de famílias que praticam a agricultura familiar, qual a realidade econômica destas famílias, se há programas de incentivo a qualificação agrícola na região, e quais são as práticas sociais e culturais destas comunidades.

O levantamento destes dados irá utilizar pesquisas em campo por meio de entrevistas semi-estruturadas e realizadas com os moradores destas áreas, possibilitando a coleta de informações específicas e o inicio das atividades de mobilização social para as ações deste Subprograma. Após a coleta destes dados e com os resultados das áreas identificadas será iniciada a execução das ações de educação ambiental com estas comunidades/famílias, conforme descritas neste Subprograma, de forma a alcançar os objetivos propostos.

2.2.4.5.2 Projetos de Educação Ambiental e Agricultura Familiar

Com base nos resultados de um diagnóstico socioambiental participativo, será desenvolvida a estruturação dos projetos de educação ambiental e agricultura familiar, contextualizando a abordagem, periodicidade e carga horária dos projetos. Na fase de implementação das capacitações deve-se enfatizar ao público alvo a estruturação dos projetos, assim como sua relevância socioambiental.

O início dos projetos prevê a realização de oficinas e cursos de educação ambiental para a capacitação dos participantes, que devem ser orientadas e ministradas por especialistas na área de educação ambiental para a agricultura familiar. As oficinas serão participativas, e deveram promover a discussão aberta entre os públicos envolvidos. É importante que ocorra uma troca de ideias para a elaboração coletiva de ações específicas a serem realizadas, e para levantar as prioridades do Subprograma.

Para a capacitação dos produtores rurais locais em relação às práticas e processos de conservação do solo e desenvolvimento sustentável, é importante que sejam explorados temas como o uso de recursos renováveis, a importância da preservação da fauna e flora, a introdução à agricultura sustentável e a redução do uso contínuo de agrotóxicos em grande escala. Para assegurar a educação ambiental das comunidades e o desenvolvimento sustentável são propostas ações para mobilização social, capacitação dos produtores rurais

e comunicação com a população. Em vista disso, as temáticas a serem abordadas nos cursos de capacitação ambiental para os trabalhadores devem contemplar:

- **Preservação de fauna e flora:** identificação da fauna e flora existentes na região e ameaçadas de extinção; recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APP) e preservação de matas ciliares; identificação de Reserva Legal e áreas degradadas; controle de espécies exóticas invasoras da região; e cuidados e procedimentos com animais peçonhentos.
- **Manejo ecológico do solo:** aborda o uso e a ocupação do solo de forma correta e não impactante - manejo do fogo na produção agropecuária; precaução de incêndios florestais; desmatamento; fontes de fertilização natural; e técnicas de plantio direto.
- **Agroecologia:** produção sustentável de agrícola, pecuária e florestal; segurança alimentar e nutricional; uso de plantas medicinais na agricultura; técnicas de compostagem; tecnologias e biotecnologias sociais; produção e utilização de biofertilizantes; adubos orgânicos; e incentivo ao comércio justo e solidário.
- **Técnicas de controle e qualidade de recursos hídricos:** Identificação dos recursos hídricos adjacentes; aproveitamento de água de reuso; uso racional da quantidade e manutenção da qualidade da água; métodos diferenciados de irrigação e fertirrigação; diminuição de impactos sobre bacias hidrográficas; e importância do saneamento básico.

Todas as capacitações ambientais devem oportunizar a produção de debates que encorajem o compartilhamento de experiências da teoria para a prática, e a apresentação de estudos de caso em áreas em situações similares, de forma a investigar ações potenciais a serem implantadas na região.

O encerramento dos projetos de educação ambiental para agricultura familiar prevê a elaboração de ações específicas para este Subprograma, considerando o desenvolvimento ambiental esperado para a região. A manutenção e continuação dos processos educativos são previstas a realização de cursos, palestras, oficinas, feiras e atividades de campo, visando garantir a sequência das atividades e manter as práticas de conservação do meio ambiente, durante e após a operação da UTE Ouro Negro.

Metodologia de cursos e oficinas

Metodologias participativas devem fundamentar os cursos e as oficinas, objetivando a promoção do protagonismo dos distintos grupos sociais da área de influência do empreendimento. Para isso, as atividades devem ser propostas em ferramentas pedagógicas facilitadoras no processo de aprendizado, apresentando recursos, periodicidade e materiais, que privilegiam a aplicação de instrumentos direcionados às atividades lúdicas e dialogadas.

- **Recursos:** recursos audiovisuais multimídias como apresentações no PowerPoint, as quais permitem a ilustração das ações educativas e as propostas dos educadores, a partir da compreensão do interlocutor. Adicionalmente, vídeos de educação ambiental devem ser aplicados disseminando a conscientização das ações socioambientais para os agricultores. As oficinas devem ser realizadas após os cursos, colocando em prática as temáticas abordadas nas capacitações.

• **Periodicidade:** prevê a adoção de cursos e oficinas uma vez por semana, intercalando as atividades, visto que as oficinas abordam de forma prática as temáticas dos cursos. Ambas as atividades são contempladas por carga horária de três horas/ cada, com a participação do público alvo.

• **Materiais:** materiais de base de apoio, como apostilas, que devem ser desenvolvidas com a descrição das atividades de educação ambiental, reunindo informações educativas, informações regionais e outros temas socioambientais que englobam a temática propostas no Subprograma. No encerramento devem ser elaborados certificados contendo a carga horária total das oficinas e cursos, os quais serão distribuídos para cada participante.

A educação ambiental direcionada para comunidades ao entorno do empreendimento precisa ter formação continuada, conforme a IN nº 02/2012 do IBAMA, assim apresentando ações específicas de capacitação para as fases de instalação, operação e desativação do empreendimento, a fim de promover a educação e gestão ambiental para o público alvo da UTE Ouro Negro.

Materiais educativos

Materiais educativos deverão ser elaborados e disponibilizados à comunidade abordando temas de gestão e educação ambiental, abordando a importância da preservação ambiental e do uso sustentável dos recursos naturais, através de boas práticas.

Os materiais técnicos temáticos serão produzidos a partir de folhetos, cartilhas e de folders, divulgando as atividades e informando aos participantes sobre o empreendimento e as questões ambientais envolvidas. Deve-se produzir vídeos educativos e spots de curta duração, estes veiculados em programas radiofônicos, que contextualizam as ações de educação ambiental e agricultura familiar.

As ações de educação ambiental devem ser registradas em imagens e vídeos de forma a proporcionar a produção de acervo fotográfico da sistematização das experiências propostas no Subprograma e disponibilizá-las aos comunitários na forma de mídias digitais ou impressas. Todos os materiais educativos devem ser distribuídos à comunidade local de forma mensal, promovendo de forma contínua informações sobre a importância da educação ambiental e fomentando as boas práticas na agricultura familiar regional.

2.2.4.5.3 Campanhas Temáticas

A promoção de campanhas temáticas em datas comemorativas deve ser apontada pelo público durante a atividade de diagnóstico participativo. A participação da promoção dos eventos será de responsabilidade da equipe técnica do Programa de Educação Ambiental com a colaboração dos profissionais de gestão ambiental da UTE Ouro Negro, dos agricultores e da comunidade ao entorno do empreendimento, promovendo a integração dos públicos envolvidos. Enfatiza-se a comemoração do Dia Mundial do Meio Ambiente (5 de junho) do Dia Internacional da Agricultura Familiar (25 de julho).

2.2.4.5.4 Articulação e Comunicação

Devem ser mantidas parcerias com as Prefeituras Municipais dos municípios envolvidos, e com instituições de ensino público nos níveis básico, médio, técnico e superior, de forma a

estender as atividades de educação ambiental para os alunos destas escolas, promovendo a capacitação dos professores em relação ao tema. É fundamental a participação do público-alvo na apresentação e discussão dos resultados das ações realizadas, de maneira periódica, visando acompanhar a evolução das atividades executadas.

A implementação do Subprograma é realizada por meio do envolvimento e participação da organização dos agricultores familiares, assim como as intuições públicas e privadas, numa dinâmica de corresponsabilidade. A comunicação das estruturas nos âmbitos Federal, Municipal e Territorial é fundamental para as articulações do Subprograma, proporcionando a transversalidade e pluralidade de canais de diálogo e compartilhamento de informações. Ainda, devem ser firmados Termos de Compromisso entre as partes envolvidas.

2.2.4.5.5 Ações de Monitoramento e Avaliação

Pesquisas de campo devem ser realizadas nos núcleos onde serão executadas as atividades deste Subprograma, com objetivo de acompanhar e verificar o andamento destas atividades. Será elaborado um questionário descritivo de campo, a ser respondido pelos agricultores com o auxílio de agentes ambientais capacitados, para acompanhar o desenvolvimento das práticas sustentáveis e o grau de aceitação do Subprograma por estes produtores rurais.

Relatórios devem ser elaborados de forma periódica, contendo a descrição das ações realizadas, formando um registro comprobatório do envolvimento e comprometimento das partes alvo na implantação e manutenção do Subprograma. Estes relatórios deverão juntar informações e documentos coletados, com registros fotográficos e descritivos de pesquisas em campo, reuniões e oficinas realizadas, a fim de elaborar um acervo técnico, sociológico e pedagógico da execução do Subprograma junto à comunidade local.

As atividades do Subprograma de Educação Ambiental e Agricultura Familiar serão executadas durante a fase de implantação da UTE Ouro Negro, ao final desse período devem ser feitas considerações sobre a necessidade da manutenção e prosseguimento do Subprograma na fase de operação do empreendimento. Semestralmente, deverão ser elaborados e enviados ao IBAMA relatórios descrevendo o andamento e os resultados das ações propostas. Com a conclusão das atividades, deve ser elaborado um relatório com os dados consolidados obtidos durante todo o período do Subprograma.

2.2.4.6 Público Alvo

O Público alvo deste programa são os produtores rurais, assentados e famílias que residem AID da UTE Ouro Negro e que praticam agricultura familiar. Ainda, os agentes envolvidos na capacitação dos agricultores, e os agentes públicos e membros de conselhos que atuam nas áreas de educação, agricultura, meio ambiente e desenvolvimento rural. Além de membros de movimentos sociais do campo, sindicatos e lideranças locais destas comunidades, os professores e estudantes de instituições públicas de ensino básico e superior dos municípios afetados, e a população geral da região.

Outras partes alvo deste Programa são as Prefeituras Municipais, técnicos e analistas ambientais de órgãos públicos a nível estadual e federal, como EMATER, e ainda, o IBAMA.

2.2.4.7 Inter-relação com Outros Programas

O Subprograma de Educação Ambiental e Agricultura Familiar está diretamente relacionado ao Programa de Educação Ambiental, que irá apresentar diretrizes para este Subprograma em relação a métodos de conscientização ambiental para serem utilizados na capacitação das partes alvo e também é diretamente relacionado com o Plano de Supervisão e Gestão Ambiental, o qual gerencia as atividades e condicionantes de todos os programas da UTE Ouro Negro.

A inter-relação do Subprograma de Educação Ambiental para Agricultura Familiar com o Programa de Comunicação Social considera as atividades de comunicação e discussão com os agricultores, comunidades rurais e população em geral, em relação às práticas sustentáveis no campo.

Em relação às áreas utilizadas para agricultura e as práticas rurais locais, o subprograma tem relação com programas que visam o controle e monitoramento da fauna e flora da região sobre influência de atividades do empreendimento. Aqui, podem ser citados programas como: Programa de Supressão Vegetal e Manejo Florestal; Programa de Plantio Compensatório em APP e Reposição Florestal; Inventário Florestal; Programa de Monitoramento de Fauna e Bioindicadores; Programa de Monitoramento e Controle de Espécies Exóticas Invasoras.

Considerando as práticas de conservação do solo através da agricultura sustentável, o Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo e o Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos possibilitam o acompanhamento e avaliação das condições do solo na região, permitindo a identificação de passivos ambientais.

Em relação às boas práticas para conservação dos recursos hídricos e preservação da qualidade das águas propostas neste Subprograma, o monitoramento e análise das condições dos cursos d'água são verificados de acordo com o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Subterrânea.

2.2.4.8 Descrição de Atividades

As atividades previstas neste Subprograma são:

- Realizar diagnóstico participativo, identificando núcleos de agricultura familiar na AID da UTE Ouro Negro e realização de pesquisa para levantar o perfil destas famílias;
- Promoção de debates e discussões entre o público alvo em relação às atividades propostas neste Subprograma e seus objetivos;
- Estruturação de projetos de educação ambiental e agricultura familiar com base nos resultados do diagnóstico participativo;
- Realização de projetos e eventos comemorativos de educação ambiental e agricultura familiar para as comunidades da AID do empreendimento;
- Produção e distribuição de materiais educativos, que apresentam discussões acerca dos temas de educação ambiental e práticas rurais sustentáveis;
- Articular e comunicar com o público-alvo do Subprograma de Educação Ambiental para Agricultura Familiar sobre os projetos ambientais;

- Elaboração e realização de questionário com os produtores rurais para acompanhamento das atividades;
- Realização de visitas para acompanhamento e registro das atividades;
- Elaboração de relatório trimestral;
- Envio de relatório semestral para o IBAMA.

2.2.4.9 Especificação das Metas

As metas para este Subprograma foram especificadas de forma a promover a conscientização ambiental das comunidades alvo, e garantir a preservação do meio ambiente e dos recursos naturais destes locais, e são descritas a seguir:

- Identificar os núcleos de agricultura familiar a partir do diagnóstico participativo;
- Fomentar debates entre as partes alvo do Subprograma acerca de tema relevantes à educação ambiental e agricultura familiar;
- Capacitar 100% dos produtores rurais envolvidos com agricultura familiar através da promoção de projetos educativos e demais eventos;
- Distribuir materiais educativos elaborados para sensibilizar a comunidade em relação à importância da conservação ambiental e da agroecologia;
- Realizar questionário junto aos agricultores para verificação das atividades e aceitação do Subprograma;
- Informar professores e alunos das instituições públicas de ensino dos municípios afetados, acerca de assuntos relevantes a este Subprograma;
- Assegurar incentivos aos produtores que implantarem práticas sustentáveis;
- Acompanhar e registrar todas as atividades realizadas, para a elaboração de relatórios.

2.2.4.10 Indicadores de Desempenho

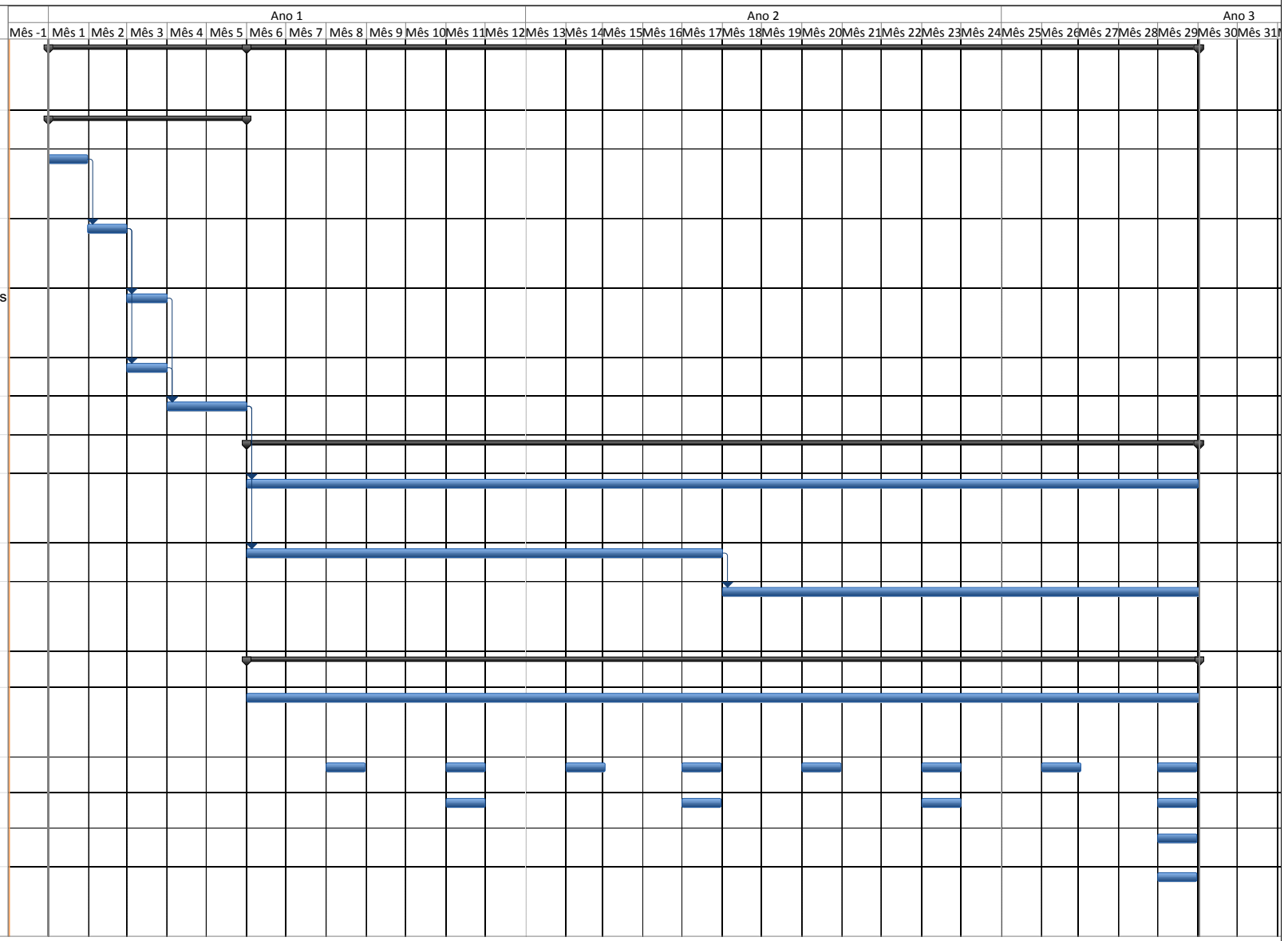
Neste Subprograma, os seguintes indicadores de desempenho deverão ser monitorados:

- Número de produtores rurais alcançados por ações de informação e capacitação com conteúdo de desenvolvimento sustentável no campo;
- Número de participantes dos projetos de educação ambiental para agricultura familiar;
- Número de questionários respondidos pelos agricultores acerca da realização das atividades e aceitação do Subprograma;
- Número de instituições de ensino envolvidas com as atividades de educação ambiental promovidas pelo Subprograma.

2.2.4.11 Cronograma

O cronograma das atividades de educação ambiental e agricultura familiar deverá seguir o cronograma de execução das obras e de operação do empreendimento da UTE Ouro Negro, as atividades podem ser visualizadas a seguir.

Id	Nome da tarefa
1	**Subprograma de Educação Ambiental para Agricultura Familiar**
2	**Planejamento**
3	Identificação e caracterização dos núcleos de agricultura familiar
4	Firmar convênios com as Prefeituras Municipais e instituições de ensino
5	Reuniões iniciais entre as partes envolvidas
6	Contratação de equipe técnica
7	Elaboração dos materiais educativos
8	**Execução**
9	Distribuição do material educativo à comunidade
10	Realização das oficinas de capacitação
11	Desenvolvimento de demais atividades para manutenção do programa
12	**Monitoramento**
13	Visitas para acompanhamento das atividades
14	Elaboração de relatório trimestral
23	Envio de relatório semestral ao IBAMA
28	Elaboração de relatório final
29	Avaliação para verificar a continuidade do subprograma



2.2.4.12 Matriz de Responsabilidades

A execução e cumprimento das condicionantes ambientais do Subprograma de Educação Ambiental e Agricultura Familiar são de responsabilidade do empreendedor, podendo o mesmo, contratar empresa especializada ou profissionais habilitados para sua execução.

Cabe destacar, que é de responsabilidade do Plano de Gestão e Supervisão Ambiental, verificar o cumprimento das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos pelo Programa, bem como, indicar as melhores práticas e estratégias necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos do referido Programa.

2.2.5 Programa de Comunicação Social

2.2.5.1 Introdução e escopo

O processo de implantação de um empreendimento de grande porte como a Usina Termoelétrica (UTE) Ouro Negro, cuja infraestrutura interfere tanto nos aspectos ambientais como na realidade socioeconômica de sua região de inserção, pode desencadear inquietação, ansiedade, dúvidas e resistências nos públicos afetados pelo empreendimento, pois cada indivíduo traz dentro de si seu universo cognitivo e interpreta a realidade com base em suas experiências individuais.

Neste sentido, a execução de um Programa de Comunicação Social (PCS) dentro desse processo é fundamental para o estabelecimento de relacionamento e integração entre o empreendedor e o meio social e ambiental no qual se encontra o empreendimento. A comunicação, pensada numa perspectiva dinâmica de um sistema social mais amplo – sociopolítico e socioeconômico – será capaz de estruturar as apropriadas ligações entre os objetivos do empreendimento e as expectativas de seus públicos de interesse.

O PCS, valendo-se de uma comunicação viva e permanente, pautada por políticas que privilegiem o estabelecimento de canais de comunicação e diálogos construtivos entre as partes, deve promover o entendimento dos públicos sobre o cumprimento dos objetivos globais do empreendimento, em consonância com as responsabilidades socioambientais previstas.

Assim, o empreendedor, ao reconhecer que o ambiente está em constante evolução e mudança, deve ser consciente das crescentes preocupações de seus públicos de interesse, onde as decisões organizacionais sobre o empreendimento e a comunicação sejam coerentes, produzindo resultados que favoreçam o bem comum.

2.2.5.2 Justificativa

O desenvolvimento deste Programa de Comunicação Social, (PCS) voltado ao público direta e indiretamente influenciados pelo empreendimento, tem como principal justificativa garantir o caráter participativo e consultivo previsto no rito do licenciamento ambiental. As partes envolvidas pelo empreendimento podem sofrer influências e gerar expectativas,

positivas ou negativas, considerando-se o entendimento individual ou da coletividade acerca do empreendimento.

A partir do monitoramento da comunicação e da identificação de públicos de interesse[1] relacionados à construção desta UTE, o empreendedor pode antever a possibilidade de desencadeamento de mal-entendidos e conflitos, gerados a partir da divergência ou desinformação sobre as ações estabelecidas. Para que os conflitos sobre o processo de construção da UTE Ouro Negro não acabem chegando a controvérsias e crises, cabe ao empreendedor estabelecer uma comunicação recíproca, tomando medidas que visem atender às demandas por informação de seus públicos de interesse e que tornem o processo transparente em relação ao empreendimento e aos programas ambientais previstos.

Deve-se manter, portanto, interações e relações de troca entre empreendedor, trabalhadores, comunidade e poder público, sendo estes devidamente identificados e mapeados para que se possam estabelecer ações estratégicas de comunicação. A participação de diferentes públicos de interesse agrega o fator de transformação em todas as fases do empreendimento, reforça a transparência e objetividade na troca de informações e estabelece uma relação de confiança entre os diferentes segmentos da sociedade.

2.2.5.3 Objetivos

O objetivo geral do PCS consiste em promover meios adequados e relevantes de comunicação social, a fim de estabelecer uma comunicação transparente, com informações objetivas e atualizadas, além de diálogos construtivos e entendimento entre os públicos de interesse influenciados direta e indiretamente pela instalação e operação da UTE e os responsáveis pelo empreendimento.

2.2.5.3.1 Objetivos específicos

- Articular os diversos públicos de interesse a partir das ações e atividades de comunicação planejadas;
- Estabelecer ferramentas de comunicação adequadas para cada segmento envolvido, a fim de informar sobre o andamento das obras, em todas as fases do empreendimento;
- Divulgar a importância estratégica do empreendimento para o desenvolvimento municipal, regional e nacional, e as ações realizadas em todas as fases;
- Identificar e monitorar as percepções dos públicos de interesse, a fim de prevenir o desencadeamento de conflitos e estabelecer melhorias, em todas as fases do empreendimento, respeitando-se as peculiaridades locais e valorizando a cultura e a percepção individual;

[1] Este PCS utilizará preferencialmente o termo “públicos de interesse” por ter significado associado à convergência, direta ou indireta, com o Programa em questão, diferentemente do conceito de “público-alvo” – usada no campo comercial do marketing – que tem conotação de consumidor, de passividade ou de “recebedor” de algo.

- Estabelecer canais diretos de comunicação entre os públicos de interesse e o empreendedor, com o objetivo de identificar as necessidades e esclarecer as dúvidas;
- Divulgar Normas de Conduta e Segurança para os trabalhadores durante a construção do empreendimento.

2.2.5.4 Legislação aplicável

- Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;
- Constituição Federal de 5 de outubro de 1988. Em seu Título VIII – da Ordem Social, Capítulo VI do Meio Ambiente, Art. 225, estabelece que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações;
- Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Lei Federal nº 7.437, de 25 de julho de 1985 - Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências;
- Lei Federal nº 10.650 de 17 de abril de 2003. Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA;
- NORMA REGULAMENTADORA 5 - NR 5 da Portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978 do Ministério do Trabalho, institui a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA, que tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador;
- Norma ABNT NBR ISSO 26.000/2010 – Diretrizes sobre responsabilidade social;
- ABNT - NBR 14.063 de 31 de maio de 2004. Gestão Ambiental – Comunicação Ambiental - Diretrizes e Exemplo;

2.2.5.5 Metodologia

A metodologia apresentada a seguir tem como base a criação do plano estratégico de comunicação, sendo a estrutura do programa composta pelas etapas de 1) reuniões com os trabalhadores, 2) reuniões institucionais e 3) reuniões comunitárias, abrangendo os principais públicos de interesse, conforme apresentados na sequência.

2.2.5.5.1 Ações iniciais

Na etapa de planejamento do PCS deve ser elaborada a identidade visual vinculada à UTE Ouro Negro, composta por logotipo e slogan, que deve estar associada a todo material de divulgação apresentado pelo empreendedor.

O PCS também deve consolidar seu caráter articulador com os demais programas ambientais do Plano Básico Ambiental (PBA). O responsável pelo PCS deve manter contato permanente com os responsáveis dos demais programas previstos, de forma a uniformizar e integrar o conteúdo do material informativo, otimizando recursos e adequando a linguagem técnica aos diferentes públicos.

2.2.5.5.2 Reuniões com os trabalhadores

As reuniões internas devem promover ações voltadas aos trabalhadores, de forma a divulgar conhecimento adequado sobre a implantação e operação do empreendimento, tendo como compromisso o cumprimento das Normas de Conduta e Segurança, das regras de segurança e obediência à legislação vigente, cuidados com o meio ambiente, manutenção de hábitos saudáveis, respeito entre os trabalhadores e destes com a população local.

Sugere-se que estas reuniões tenham frequência mensal e duração de duas horas, com participação de todos os trabalhadores. O número de encontros será estipulado conforme capacidade do espaço físico disponibilizado na UTE Ouro Negro para acomodação dos trabalhadores e conforme demanda de assuntos.

Podem ser utilizados diversos recursos audiovisuais, que representem elementos interessantes de apoio ao interlocutor. Podem ser realizadas nas mais diversas formas, destacando-se:

- Apresentações em PowerPoint: contribuem para ilustrar as ideias do responsável pela Comunicação Social por meio de slides com recursos multimídia. Ajuda também a organizar o roteiro de apresentação do assunto;
- Vídeos: contribuem para ilustrar os temas propostos.

As pessoas pertencentes a este grupo devem ser submetidas a treinamentos e capacitação de integração, para que possam conhecer sobre o funcionamento da obra e o contexto em que está inserida.

Nesta etapa indica-se a implementação das atividades apresentadas no Quadro 5.

Quadro 5: Atividades previstas na etapa de reuniões com os trabalhadores.

TEMA	ATIVIDADES PREVISTAS
Normas de conduta	Elaboração e distribuição da Cartilha do Trabalhador, que será elaborado pelo empreendedor, abordando temas como Normas de Conduta e Segurança.
	Realização de palestras para os trabalhadores envolvendo dinâmica de grupos e seminários participativos, com o objetivo de prestar esclarecimentos sobre o empreendimento

TEMA	ATIVIDADES PREVISTAS
Segurança no trabalho	Elaboração e distribuição de cartilha sobre o tema segurança no trabalho, contemplando o uso e importância dos equipamentos de proteção individual (EPI) e equipamentos de proteção coletiva (EPC), primeiros socorros, plano emergencial, Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA).
	Realização de palestras e treinamentos sobre segurança no trabalho.
	Implementação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) e realização da Semana Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho (SIPAT).
Meio Ambiente	Realização de palestras para apresentação expedita do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) e dos programas previstos no Plano Básico Ambiental (PBA), de forma a esclarecer e contextualizar sobre o processo do licenciamento ambiental do empreendimento.
	Elaboração e distribuição de cartilha sobre o tema meio ambiente, abrangendo procedimentos no caso de atropelamento de fauna local, remoção de plantas nativas e vestígios de patrimônio arqueológico.
	Realização de treinamento sobre disposição de resíduos sólidos e coleta seletiva de lixo.
Saúde do trabalhador	Elaboração e distribuição de cartilha abordando o tema da saúde do trabalhador.
	Realização de treinamento de primeiros socorros.
	Realização de palestras apresentado informações gerais sobre cuidados com a saúde, infecção sexualmente transmissível (IST), cuidados com a higiene corporal e importância da vacinação quando pertinente.
	Realização de palestras sobre cuidados com animais peçonhentos.

A eficácia das reuniões com os trabalhadores será refletida na comunicação externa, considerando-se que os trabalhadores são potenciais multiplicadores de informações sobre o empreendimento e, consequentemente, de boas práticas que possam ser incorporadas pela população. Em síntese, quanto maior for a qualidade de informações repassadas aos trabalhadores, mais eficiente será a divulgação para a população local, aumentando o grau de sucesso de implementação do PCS. Neste contexto, uma comunicação marcada pela transparência e confiança entre o empreendedor e os trabalhadores é primordial para a consolidação não apenas deste Programa como todos os demais previstos no PBA.

Ressalta-se que o tema ‘meio ambiente’ tem relação direta e deve ser trabalhado em conjunto com as ações propostas pelo Subprograma de Educação Ambiental para os Trabalhadores.

2.2.5.5.3 Reuniões institucionais

As reuniões institucionais devem ser um canal de comunicação entre empreendedor e representantes do poder público dos municípios de Pedras Altas e Candiota, onde deve-se apresentar o projeto do empreendimento e sua relevância para o desenvolvimento local e regional, bem como os aspectos gerais da UTE Ouro Negro e os Programas previstos no PBA. É uma oportunidade para esclarecimento de dúvidas e apresentação das expectativas de todas as partes envolvidas.

Ainda que muitas informações tenham sido apresentadas nas fases anteriores do licenciamento, principalmente nas audiências públicas, as reuniões institucionais devem ser vistas como uma oportunidade para reforçar a identificação dos impactos previstos, as fases do empreendimento e o cronograma de execução.

Sugere-se que as reuniões institucionais tenham frequência semestral e duração de um turno, onde deve ser elaborada apresentação com recursos audiovisuais (PowerPoint e vídeos) para melhor ilustrar e direcionar os assuntos a serem apresentados.

O PCS também deve envolver em suas demandas o atendimento a **visitas orientadas na área do empreendimento, que devem ser programadas com a gerência da obra.**

2.2.5.5.4 Reuniões comunitárias

As reuniões comunitárias devem ser realizadas em todas as fases do empreendimento (planejamento, implantação e operação) e devem levar informações para associações locais, organizações da sociedade civil organizada, Secretarias Municipais de Pedras Altas e Candiota, e demais instituições governamentais.

Estas reuniões devem apresentar os aspectos referentes à implantação da UTE Ouro Negro e os programas ambientais previstos, e são uma oportunidade para esclarecimento de dúvidas e, consequentemente, diminuição de conflitos. Deve ser apresentado o cronograma de execução do empreendimento e como a comunidade pode ser afetada em cada fase, a fim de situá-la sobre possíveis transtornos relacionados à circulação de máquinas e trabalhadores da obra, além dos impactos previstos sobre o meio ambiente como um todo. Assim, reuniões comunitárias devem ser amplamente divulgadas, através de *spots* para rádios locais e distribuição de material impresso direcionado ao público externo.

Mobilização para o início das obras

Nesta fase prevê-se a elaboração dos instrumentos de comunicação, constituídos por cartilhas, Normas de Conduta e Segurança para os trabalhadores, boletim informativo, caixa de sugestões, material para a mídia, *spots* para as rádios locais, instalação de canal de atendimento telefônico (0800), criação de *homepage* do empreendimento e plataforma em redes sociais.

Implantação do empreendimento

Nesta fase prevê-se a implantação de uma base de ouvidoria, composta por balcão de sugestões e reclamações, que deve ser instalada na sede da UTE Ouro Negro.

Também deve ser instituído um canal de atendimento telefônico (0800) e plataforma digital através de *homepage* do empreendimento e publicações em redes sociais (Facebook, Instagram, Twitter, etc.), que podem oferecer informações sobre o cronograma de andamento das obras, dados do empreendedor e responsáveis pela gestão ambiental do empreendimento, contatos institucionais, bem como contato de hospitais que prestam atendimento e informações sobre o monitoramento de saúde da população.

A partir desta fase, deve ser contratada assessoria de imprensa permanente, responsável pela interlocução entre empreendedor e meios de comunicação local; pelo esclarecimento de dúvidas na imprensa local; pela elaboração de *spots* para rádios; pela divulgação em eventos locais quanto ao andamento dos programas referentes ao empreendimento. Esta assessoria também deve ser responsável pelo atendimento às dúvidas e sugestões apresentadas pelas famílias residentes nas imediações do empreendimento e a comunidade pertencente aos municípios de Pedras Altas e Candiota que necessitem de orientação e apoio em questões relacionadas ao empreendimento.

O contato com a população do entorno deve ser permanente e constante, e devem ser previstas no planejamento do PCS a divulgação do andamento do empreendimento na imprensa local, bem como divulgação do número de telefone da Ouvidoria.

Monitoramento

O monitoramento é composto pela elaboração de relatórios semestrais de avaliação e desempenho do PCS, os quais devem ser medidos por indicadores que permitam a avaliação da eficácia do Programa, realizando-se os ajustes necessários para que sua implementação seja efetiva.

O monitoramento deve conter pesquisa de opinião amostral com representantes de cada um dos públicos de interesse, que pode ser realizado através de questionários que permitam identificar o grau de satisfação com as informações prestadas e o andamento do empreendimento.

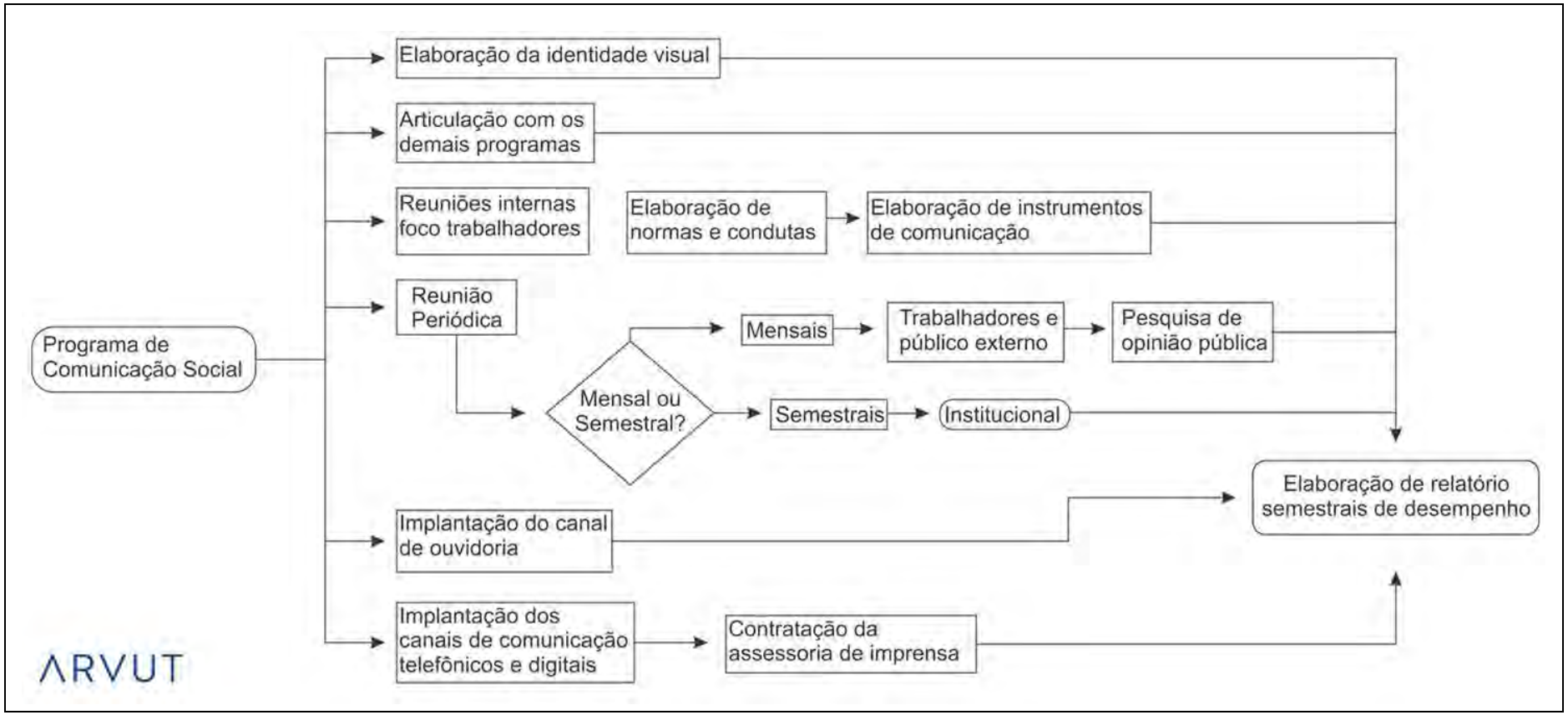
Dentro desta avaliação trimestral deve ser adotado o acompanhamento fotográfico da evolução do empreendimento que permita fazer uma construção das fases da UTE para registro histórico e formação de um banco de imagens para avaliação futura.

Nesta fase deve-se manter a continuidade do atendimento através do canal Ouvidoria, bem como deve ser mantida a interlocução entre empreendedor, comunidade local e poder público, a fim de que haja manutenção da transparência pretendida.

2.2.5.5.5 Fluxograma

A imagem abaixo (Figura 4) reflete o fluxograma das atividades a serem desenvolvidas no Programa de Comunicação Social.

Figura 4: Fluxograma das etapas do Programa de Comunicação do Social da UTE Ouro Negro.



2.2.5.6 Público alvo

O público de interesse do Programa de Comunicação Social é composto por dois tipos:

- Público interno: composto por trabalhadores e prestadores de serviço diretamente envolvidos nas fases de implantação, operação e desativação da UTE Ouro Negro;
- Público externo: famílias residentes no entorno das obras; famílias residentes nas áreas rurais próximas ao empreendimento; população residente em Pedras Altas e Candiota; representantes do poder público desses municípios; e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

2.2.5.7 Inter-relação com outros programas

O Programa de Comunicação Social apresenta inter-relação de forma mais direta com o Plano de Supervisão e Gestão Ambiental, Programa de Monitoramento da Saúde da População, Programa de Educação Ambiental, Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Programa de Prospecção Arqueológica e Programa de Educação Patrimonial.

Com atuação menos intensa articula com o Programa de Monitoramento de Ruídos, Programa de Supressão Vegetal e Manejo Florestal, Programa de Plantio Compensatório em APP e Reposição Florestal, Programa de Resgate e Monitoramento de Flora, Programa de Resgate e Afugentamento da Fauna, Programa de Monitoramento da Fauna e Bioindicadores, Programa de Monitoramento e Controle de Espécies Exóticas Invasoras, Programa de Monitoramento e Controle de Pragas e Vetores, Programa de Monitoramento e Controle da Fauna Atropelada, Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar, Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo e Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Subterrânea.

2.2.5.8 Descrição de atividades

As atividades apresentadas a seguir indicam as etapas previstas pela metodologia, a saber, 1) reuniões com os trabalhadores, 2) reuniões institucionais e 3) reuniões comunitárias, abrangendo os principais públicos de interesse:

- Elaboração de identidade visual própria da UTE Ouro Negro, composta por logomarca e slogan, que deve estar associada a todo material de divulgação apresentado pelo empreendedor;
- Articulação do PCS com os responsáveis dos demais programas previstos, de forma a uniformizar e integrar o conteúdo do material informativo, otimizando recursos e adequando a linguagem técnica aos diferentes públicos;
- Realização de reuniões internas contendo ações voltadas aos trabalhadores;
- Elaboração das Normas de Conduta e Segurança para os trabalhadores;
- Elaboração e aplicação de palestras, treinamentos e capacitação de integração para os trabalhadores;

- Elaboração e distribuição da Cartilha do Trabalhador;
- Implantação de uma base de ouvidoria, composta por balcão de sugestões e reclamações;
- Implantação de um canal de atendimento telefônico (0800) e plataforma digital através de *homepage* do empreendimento e publicações em redes sociais e elaboração de *spots* para rádios locais;
- Contratação de assessoria de imprensa permanente, responsável pela interlocução entre empreendedor e meios de comunicação local;
- Realização de reuniões com os públicos de interesse externos;
- Elaboração de relatórios semestrais de avaliação e desempenho do PCS, medidos com base nos indicadores de desempenho propostos;
- Realização de pesquisa de opinião com representantes de cada um dos públicos de interesse, que permitam identificar o grau de satisfação com as informações prestadas e o andamento do empreendimento.

2.2.5.9 Especificação das metas

As metas para o Programa de Comunicação Social consistem em:

- Manter a população local informada sobre os objetivos e andamento do empreendimento, através de informações transparentes, objetivas e atualizadas, de forma a diminuir conflitos e problemas relacionados às fases de implantação e operação do empreendimento;
- Identificar as demandas, expectativas, receios e pleitos da população local durante as fases do empreendimento;
- Responder ao maior número possível de dúvidas e sugestões enviadas ao empreendedor através dos canais de comunicação do Programa, de forma a dirimir dúvidas e evitar conflitos;
- Informar à população local sobre a importância do empreendimento em âmbito local, regional e nacional;
- Orientar quanto a Normas de Conduta e Segurança no trabalho e cuidados com o meio ambiente;
- Orientar os trabalhadores sobre os riscos de acidentes que possam ocorrer durante as fases do empreendimento.

2.2.5.10 Indicadores de desempenho

Os indicadores de desempenho do Programa de Comunicação Social consistem em:

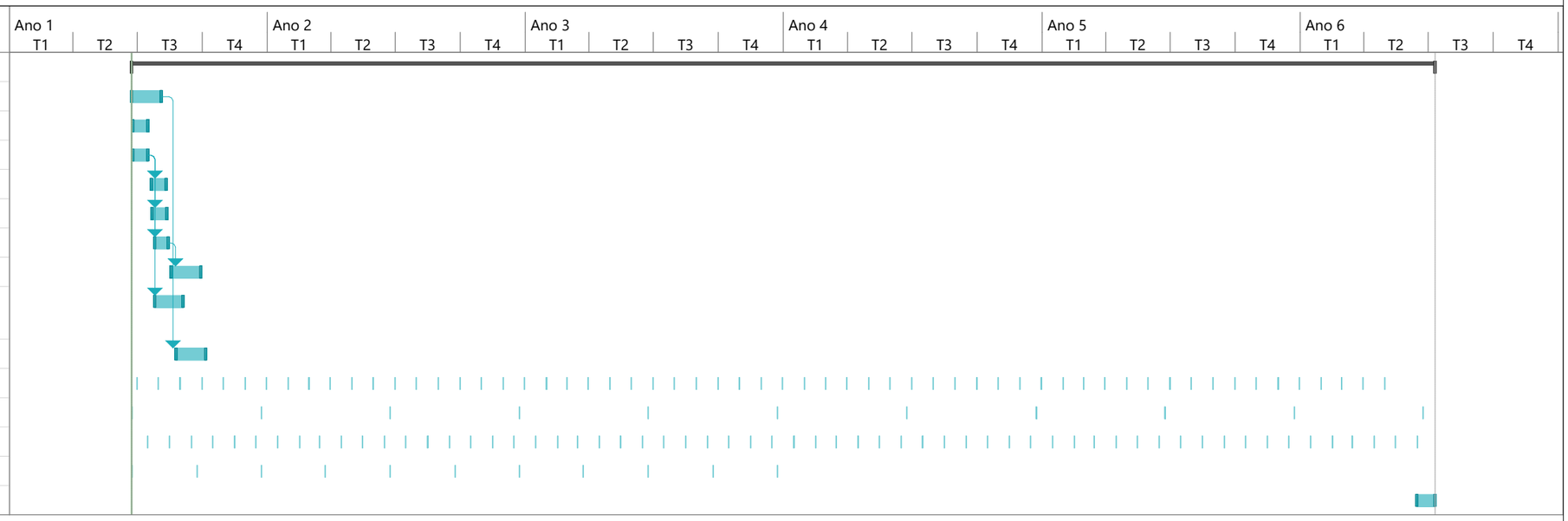
- Número de reuniões junto aos públicos de interesse e número efetivo de participantes;
- Número de palestras, treinamentos e capacitação de integração para os trabalhadores;

- Número de reuniões técnicas com coordenadores dos programas ambientais para a compatibilização de definições e alinhamento das informações sobre o andamento dos programas ambientais;
- Número de contatos realizados pelo 0800 e redes sociais;
- Número de matérias publicadas em jornais, número de visitantes na *homepage* do empreendimento, quantidade de vezes que os *spots* aparecem nas rádios locais e número de postagens nas redes sociais;
- Número de dúvidas e sugestões respondidas;
- Número de pesquisas de opinião com representantes de cada um dos públicos de interesse respondidas;
- Percentual de aceitação dos públicos de interesse em relação à instalação do empreendimento.

2.2.5.11 Cronograma

O PCS deve ter início a partir da fase de implantação da UTE Ouro Negro, seguindo até o final de sua operação. O cronograma do Programa de Comunicação Social pode ser verificado a seguir.

Id	Nome da Tarefa
1	**Programa de Comunicação Social**
2	Elaboração da identidade visual
3	Articulação com os demais programas
4	Reuniões internas e ações com os trabalhadores
5	Implantação de base de ouvidoria
6	Implantação Canal telefônico
7	Implantação Plataforma digital
8	Contratação de assessoria de imprensa
9	Elaboração Normas de Conduta e Segurança Trabalhadores
10	Elaboração Instrumentos de Comunicação
11	**Reunião com os trabalhadores**
71	**Reuniões institucionais**
83	**Spots em rádios locais**
144	**Pesquisa de opinião pública**
156	**Relatório final**



2.2.5.12 Matriz de responsabilidades

A execução e o cumprimento das condicionantes ambientais do Programa de Comunicação Social são de responsabilidade do empreendedor, podendo o mesmo, contratar empresa especializada ou profissionais habilitados para sua execução.

Cabe destacar, que é de responsabilidade do Plano de Gestão e Supervisão Ambiental, verificar o cumprimento das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos pelo Programa, bem como, indicar as melhores práticas e estratégias necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos do referido Programa.

2.2.6 Programa de Melhoria à Infraestrutura Local

2.2.6.1 Introdução e escopo

O Programa de Melhoria à Infraestrutura Local aborda questões vinculadas às alterações na dinâmica demográfica e urbana, desencadeadas devido à implantação da Usina Termoelétrica (UTE) Ouro Negro. O município de Pedras Altas, Rio Grande do Sul, localidade no qual será inserido o empreendimento, conta com 2.212 habitantes e densidade demográfica de 1,61 hab/km², de acordo com dados do último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). Porém, a projeção da população estimada no ano de 2020 é de 1.954 pessoas, o que representa uma redução de 11,66% da população do município.

Durante a fase de instalação da UTE Ouro Negro, haverá picos de atuação de cerca de 3.000 funcionários, enquanto que na fase de operação a previsão é de 634 funcionários, incluindo efetivos e terceirizados. Portanto, é previsto que a instalação do empreendimento ocasionará alterações na dinâmica urbana e pressão sobre a infraestrutura local, como o aumento da demanda por serviços, segurança pública, saneamento, estruturas de mobilidade, moradia e/ou hospedagem, lazer e produtos. Ainda, na área do entorno do empreendimento ocorrerão alterações no uso e ocupação do solo.

A infraestrutura, no que tange ao sistema viário, deve sofrer maior pressão em razão da malha viária pouco desenvolvida. O aumento de circulação nas vias será ocasionado pelo fluxo de veículos e máquinas utilizados durante a instalação e operação do empreendimento. Portanto, faz-se necessária a melhoria da estrutura das estradas através da pavimentação e manutenção destas em consonância com o Programa de Monitoramento de Fauna Atropelada.

Os impactos associados à alteração na dinâmica urbana e social na área de influência do empreendimento estão abaixo, separados por fase de execução do empreendimento:

Fase de Instalação:

- Aumento da demanda de serviços públicos e serviços em geral;
- Aumento da oferta de trabalho - geração de empregos diretos e indiretos;
- Impactos na demanda por habitação e moradia;

- Aumento de riscos à saúde dos trabalhadores/comunidade próxima;
- Aumento da circulação nas vias de acesso ao empreendimento.

Fase de Operação:

- Dinamização da economia;
- Aumento da demanda de serviços públicos e serviços em geral;
- Aumento da oferta de trabalho - geração de empregos diretos e indiretos;
- Aumento da circulação nas vias de acesso ao empreendimento;
- Aumento no risco de acidentes.

Mediante aos impactos previstos, devem ser adotadas medidas mitigadoras e compensatórias frente à inserção do empreendimento na região, sobretudo em Pedras Altas. Este conjunto de alterações implicará em uma reestruturação urbana, a ser desenvolvida de maneira integrada, devendo estar articulada com as diversas esferas de poder público, não sendo a responsabilidade somente do empreendedor.

O Programa de Melhoria à Infraestrutura Local propõe ações visando à redução e/ou compensação dos impactos negativos gerados pelo aumento da demanda por serviços e infraestrutura. O programa prevê apoio às comunidades do entorno do empreendimento, potencialmente afetadas pela UTE Ouro Negro, por meio de investimentos na infraestrutura local, através da coordenação de ações públicas e/ou privadas, de forma a elevar a qualidade dos serviços para atender as demandas oriundas pela inserção do empreendimento na região.

2.2.6.2 Justificativa

O Programa de Melhoria à Infraestrutura Local justifica-se pela necessidade de garantir a manutenção e/ou melhoria dos serviços prestados nos municípios que compõem a Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, Candiota e Pedras Altas, em razão da pressão sobre serviços locais e infraestrutura gerada devido à instalação da UTE Ouro Negro. Desta forma, o Programa traz como contrapartida aos impactos do meio socioeconômico, melhorias na infraestrutura local, com ampliação de ofertas de serviços públicos, contribuindo para sanar a demanda por esses serviços, de forma a prestar o assessoramento adequado à população.

2.2.6.3 Objetivos

Este programa objetiva identificar e propor medidas para a melhoria da infraestrutura, ampliação de oferta e qualidade dos serviços da região, em decorrência de possíveis impactos na qualidade de vida da população gerados pela construção e operação da UTE Ouro Negro, assim como aprimorar as oportunidades de desenvolvimento da região.

2.2.6.3.1 Objetivos específicos

Os objetivos específicos do Programa de Melhoria à Infraestrutura Local são:

- Assegurar a comunicação entre as prefeituras municipais, o empreendedor e a população local de modo a avaliar as necessidades de cada parte, visando melhorar a gestão e aplicação de recursos;
- Planejar, implantar e monitorar as vias de acesso que irão conectar o empreendimento às áreas de interesse, e pavimentar vias existentes;
- Aperfeiçoar os serviços de saúde pública, de forma a evitar a dependência de estrutura de saúde de outros municípios da região;
- Prever projeto habitacional, por meio de condomínio, de forma a proporcionar moradia, segurança e qualidade de vida aos moradores, e diminuir a pressão sobre moradia em Candiota e Pedras Altas;
- Prever projeto de construção de estações de coleta e tratamento de esgoto sanitário no município para garantir aspectos de saneamento básico;
- Implantar projetos de melhoria da qualidade de vida e lazer da população, através da construção de parques e colaboração para melhorar as estruturas de atividades esportivas no município;
- Monitorar periodicamente os impactos gerados pelo empreendimento sobre a infraestrutura, de maneira a identificar vulnerabilidades do município, para priorizar os esforços aplicados, e melhorar a gestão e distribuição de recursos.

2.2.6.4 Legislação aplicável

- Constituição Federal de 1988. Em seu Título II - dos Direitos e Garantias Fundamentais, Capítulo II - dos Direitos Sociais, Art. 6°, estabelece que “São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição.”;
- Constituição Federal de 1988. Em seu Título III - da Organização do Estado, Capítulo II - da União, Art. 23°, estabelece ser competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;
- Lei n° 11.124, de 16 de junho de 2005 - dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social - SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social - FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS;
- Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins, instrumentos e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;
- Lei Municipal de Pedras Altas n° 1109, de 2014 - estabelece as atribuições dos órgãos da Administração Direta e dá outras providências;
- Lei Orgânica Municipal de Pedras Altas, de 12 de junho de 2006 com as alterações adotadas pelas Emendas a Lei Orgânica de nº 001, de 2006, a 2018. Em seu Título I - Disposições Preliminares, Capítulo II - da Competência, Art. 11°, que estabelece ser

da competência administrativa comum do Município, da União e do Estado, o exercício de “promover e executar programas de construção de moradias populares e garantir, em nível compatível com a dignidade da pessoa humana, condições habitacionais, saneamento básico e acesso ao transporte; promover a educação, a cultura, assistência social e o respeito aos direitos humanos; e zelar pela saúde, higiene, segurança e assistência pública”.

2.2.6.5 Metodologia

A partir dos impactos identificados no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da UTE Ouro Negro foram estudadas medidas compensatórias, que são objeto do Programa de Melhoria à Infraestrutura Local.

Após a análise das características socioeconômicas das áreas de influência, foi realizado o levantamento das possíveis demandas relacionadas à infraestrutura que serão consequência da instalação do empreendimento. Verificou-se que os setores nos quais ocorrerão alterações são os seguintes: habitação, serviços de saúde, educação, saneamento básico, malha viária e transporte, segurança pública, lazer e qualificação da população. A análise detalhada de cada um dos setores influenciados possibilitou a estruturação de atividades que visam atender às necessidades requeridas, controladas por indicadores de desempenho e comparadas com metas estabelecidas.

De forma a determinar a evolução e a eficiência das atividades propostas pelos projetos, ao serem implantadas na região, deverão ocorrer coletas periódicas de informações, de forma a gerar uma base de dados a ser analisada regularmente. Os dados serão consolidados, e então, verificados junto a indicadores de desempenho, de forma a encaminhar eventuais ajustes nas coletas de dados ou mesmo nas atividades propostas neste programa. Semestralmente, ao longo das fases de instalação e operação do empreendimento, será enviado um relatório ao IBAMA, referente ao monitoramento das ações propostas neste Programa.

A partir dos resultados identificados, as tendências e projeções futuras deverão ser discutidas periodicamente em conjunto com as prefeituras municipais e demais órgãos envolvidos nessas atividades. Inclusões de itens neste programa poderão ser sugeridas e elaboradas com base na observação e discussão dos dados apresentados, e deveram ser firmados Termos de Compromisso entre as partes envolvidas. A seguir são apresentadas descrições detalhadas das atividades propostas neste Programa.

2.2.6.5.1 Habitação

Em virtude do aumento da oferta de trabalho, haverá também o acréscimo de demanda por habitação e moradia, essencialmente na AID. Portanto, o empreendedor deverá providenciar acomodações aos funcionários de forma a abrigar o referido contingente populacional. Estas instalações serão construídas em uma área próxima à implantação do site, atualmente ocupada por atividades rurais.

Para a alocação dos colaboradores da UTE Ouro Negro e seus familiares, será projetado um novo bairro no município de Pedras Altas, o Condomínio Habitacional Terra Nova, com objetivo de organizar e garantir residência, segurança e qualidade de vida a seus moradores

por meio do fornecimento de acesso à moradia digna. O condomínio contará com três níveis econômicos: superior (Engenheiros, Administradores, Médicos, Advogados, etc.); médio (Contabilistas, Agentes Administrativos, Técnicos, etc.); e operacional.

A aquisição dessas habitações pelos colaboradores será financiada pela ONE S/A por meio de Convênio com a Caixa Federal pelo Programa Minha Casa Minha Vida e/ou outras linhas de financiamento.

Considerando a construção dessas habitações destinadas aos profissionais vinculados a UTE Ouro Negro e suas famílias, a pressão em relação à moradia na AID tende a ser significativamente reduzida, visto que a situação de domicílio é em maior parte rural (61,3%) na distribuição do município de Pedras Altas, de acordo com o Censo Demográfico 2010 do IBGE.

2.2.6.5.2 Saúde

Durante as fases de instalação e operação da UTE Ouro Negro serão ofertados postos de trabalhos, resultando em um aumento demográfico na região, devido à presença dos trabalhadores e suas famílias. Deve-se destacar que, durante a fase de instalação, a população da cidade poderá chegar ao dobro da atual, devido à contratação prevista total de 3.010 funcionários no 37º mês.

O crescimento da população na região irá implicar também em um aumento na demanda por serviços de saúde em virtude da contratação de funcionários pelo empreendimento. No entanto, é preciso fazer a ressalva de que entre as obrigações do empreendedor está a de manter um ambulatório no canteiro de obras, minimizando assim um possível aumento da demanda da infraestrutura local.

Neste contexto, é proposta a implantação do Projeto Boa Saúde, que busca ampliar e qualificar as estruturas e serviços de saúde de Pedras Altas, para que os moradores de Pedras Altas não dependam tanto da estrutura de saúde de Bagé e de outros municípios da região.

Este projeto prevê investimentos em estruturas de saúde do município por meio da construção e instalação de laboratório de análises clínicas, construção de leitos hospitalares, contratação de especialistas, capacitação de profissionais, aquisição de equipamentos de diagnóstico e a construções de duas estações de coleta e tratamento de esgoto sanitário. Dessa forma, procura-se fomentar a expansão e qualificação da atenção básica à saúde da comunidade.

2.2.6.5.3 Saneamento básico

O abastecimento de água, de esgoto sanitário e o manejo dos resíduos são atividades consideradas essenciais pela Constituição Federal Brasileira (IBGE, 2011). De acordo com o artigo nº 23, da Lei Municipal de Pedras Altas, nº 1.109/2014, item VI, a Secretaria Municipal de Saúde é o órgão da Prefeitura que tem por competência a fiscalização do cumprimento das posturas municipais referentes ao poder de polícia aplicado à higiene pública e ao saneamento.

O equilíbrio ambiental, assim como a saúde da população pode ser prejudicado em função da destinação inadequada de resíduos e efluentes, pois pode aumentar a incidência de

doenças de veiculação hídrica e até mesmo incidências de inundações dos córregos afetados pelo descarte inadequado de lixo.

O aumento dos trabalhadores em razão da instalação e operação do empreendimento afetará os serviços de saneamento básico e, portanto, são necessárias medidas para prevenir os problemas que esse aumento de demandas pode gerar na área de estudo.

Para suprir a ausência de rede de distribuição de água têm-se as seguintes alternativas: execução de poço particular, carro-pipa e cisternas. Em relação ao aumento da demanda de esgoto sanitário, estão previstas as construções de duas estações de coleta e tratamento de esgoto sanitário no município, a partir da implantação do Projeto Boa Saúde, conforme apresentado no item 2.2.6.5.2 deste Programa.

2.2.6.5.4 Educação

A migração dos trabalhadores com suas famílias para o município de Pedras Altas ocasionará a intensificação da demanda de serviços de educação. Atualmente, no município, a sede da Escola Municipal de Ensino Fundamental Assis Brasil compartilha a infraestrutura e suas dependências com a Escola de Ensino Médio Leonel de Moura Brizola.

Foram realizadas perguntas abertas à população local abordando temas relacionados às condições da vida cotidiana. A aquisição dessas informações possibilitou a tomada de decisão acerca dos investimentos e contrapartidas necessárias dentro dos programas ambientais da UTE Ouro Negro através da avaliação da disponibilidade dos serviços e da infraestrutura atualmente existente. Quando a população foi questionada a respeito da situação da educação básica no município, houve menções referentes à falta de professores e sobre o baixo desempenho dos alunos.

Como alternativa para mitigar os impactos potenciais do aumento de demanda de serviços de educação, assim como melhorar as condições atuais, é proposto o projeto Nova Escola que tem por objetivo a ampliação e modernização da Escola de Ensino Fundamental Assis Brasil, localizada na área central de Pedras Altas.

Esse projeto prevê a construção de salas de aula, a ampliação do refeitório, o treinamento e a capacitação de professores, além da ampliação do atual quadro de professores. O projeto também deverá prever a construção de um laboratório de ciências, uma biblioteca, uma sala de informática e uma quadra esportiva coberta.

A ampliação e adequação do espaço físico da escola propiciará uma maior interação entre a comunidade e a escola.

2.2.6.5.5 Sistema viário e de transportes

A instalação e a operação da UTE Ouro Negro provocará o aumento do trânsito de veículos em virtude do acesso dos trabalhadores as obras, do tráfego de caminhões e maquinário nas áreas do empreendimento, podendo assim prejudicar as estruturas das vias existentes. São de responsabilidade do empreendedor a pavimentação e manutenção das vias de acesso ao empreendimento, bem como a construção de novas vias quando forem necessárias, visando garantir o bom funcionamento do tráfego na malha viária da região.

O empreendedor também deve recuperar os trechos de vias danificados pelas obras, em condições de uso compatíveis à situação anterior ao empreendimento. As obras incluem a recuperação do pavimento, calçadas, sinalização, sistemas de drenagem, entre outros.

Essas ações irão resultar na modificação da paisagem, garantindo a trafegabilidade local, o que, por sua vez, facilitará o deslocamento da população que vive próxima ao empreendimento e dos trabalhadores da UTE Ouro Negro.

Para o acesso ao empreendimento são utilizadas a estrada estadual RS-608 e Estrada da Biboca, no município de Pedras Altas. Em relação à situação dessas vias, a RS-608 é pavimentada, e é considerada a principal via de acesso da região. Em contrapartida, a estrada conhecida como Biboca se encontra, atualmente, em péssimas condições de uso, com características de estrada carroçável, de pavimentação primária, estreita e de difícil acesso em períodos de grande precipitação.

Para facilitar o acesso ao empreendimento, a Estrada da Biboca será pavimentada e alargada, com levantamento *in loco* a ser realizado na fase de execução do projeto de pavimentação, de forma a minimizar o impacto às propriedades adjacentes, podendo, ainda assim, ocorrer a desapropriação e indenização de benfeitorias como cercas, porteiras e servidões a propriedades. A Figura 5 apresenta a rede viária local e sinaliza, em amarelo, a localização da estrada que será pavimentada.

Ainda, é importante destacar que com o aumento do fluxo de veículos na região, é maior a probabilidade da ocorrência de acidentes nos acessos ao empreendimento. Dessa forma, buscando minimizar este impacto, o empreendedor deve manter a sinalização das vias e executar programas de comunicação com a população e os trabalhadores.

Figura 5: Sistema viário local.



2.2.6.5.6 Segurança pública

O Batalhão Policial de Área de Fronteira da Brigada Militar do município de Pedras Altas tem estrutura modesta e não há registro de estabelecimento da Polícia Civil.

Os serviços de segurança na área já possuem alta demanda, considerando o aumento da população em decorrência da implantação e atividades da UTE Ouro Negro, poderá ocorrer uma sobrecarga neste setor.

Devido ao aumento populacional desencadeado pela presença dos trabalhadores do empreendimento, deve-se avaliar o impacto em relação ao crescimento de ocorrências e a possível modificação no perfil da criminalidade. Atualmente, o principal problema de criminalidade existente na região é o roubo de animais (abigeato).

Destaca-se que a implantação da UTE Ouro Negro incrementará a economia local e esses proventos podem ser revertidos em benefícios à população, como serviços públicos. Os investimentos em segurança devem visar o aparelhamento dos agentes de segurança, com aquisição de equipamentos, a melhoria da infraestrutura, das instalações, e da oferta de serviços, prestando atenção especial ao abigeato.

Ressalta-se que o crescimento do tráfego na região resulta em maior risco de atropelamentos e acidentes graves envolvendo veículos e maquinários de grande porte.

Assim, é importante manter as vias com pavimento, calçadas, iluminação e sinalização em boas condições, como apresentado no item 2.2.6.5.5.

2.2.6.5.7 Esporte e lazer

Os principais locais de referência da população para lazer no município de Pedras Altas se encontram no perímetro urbano, sendo elas: a praça, o CTG Sentinela de Pedras Altas, o Ginásio Poliesportivo de Pedras Altas (GUPA) e o Complexo Esportivo Waldemar Fernandes. Na parte rural de Pedras Altas, a referência da comunidade é o Parque de Eventos Rurais.

Para melhorar e ampliar a infraestrutura de lazer do município de Pedras Altas está prevista a criação do Parque Urbano Ouro Negro nas áreas da ONE S/A, que serão destinadas para composição do parque. A estrutura irá proporcionar a realização de atividades de Educação Ambiental com a comunidade, além de possibilitar a integração de culturas da população local com as populações atraídas pela implantação e operação da UTE Ouro Negro. Também são propostas ações como a construção de infraestrutura para um balneário de uso comunitário na área do Parque.

Este Programa prevê também a implantação do Projeto Esporte, que tem como propósito incentivar a prática de esportes pela comunidade local, além de melhorar a estrutura de esporte existente. Entre algumas ações previstas, destacam-se a reforma do Ginásio de Esportes GUPA e a qualificação de pessoal para realizar as manutenções preventivas nos equipamentos. No Campo de Futebol, está prevista a colocação de gramado, a construção de pista de corrida no entorno do campo, a construção de cobertura nas arquibancadas, e a reforma dos vestiários do campo. No Complexo Esportivo serão construídas quadras de vôlei e campos de futebol de sete, além da reforma do alambrado que cerca o Complexo.

2.2.6.5.8 Fluxograma

Com base no que foi apresentado nos itens acima e indicado pelo Ibama no documento publicado referente a Estrutura do Plano de Gestão Ambiental do Licenciamento Ambiental Federal, o Anexo 3 apresenta o fluxograma simplificado da implementação do Programa de Melhoria da Infraestrutura local.

2.2.6.5.9 Qualificação

Em razão da ampliação na demanda por serviços públicos, serão necessários funcionários preparados. Portanto, será implantado o Plano de Qualificação Administrativa que busca qualificar os servidores municipais de modo a aprimorar o atendimento ao público, tal como a administração em geral.

No parágrafo primeiro do artigo 41, do Estatuto da Cidade, está prevista a elaboração do Plano Diretor como medida de compensação adotada para empreendimentos ou atividades enquadradas no inciso V do caput, como a UTE Ouro Negro. O Plano Diretor é um instrumento de organização da cidade que estabelece as regras, entre o Poder Público e a sociedade, de modo a proporcionar maior integração entre o homem e o seu ambiente.

Portanto, o Plano de Qualificação Administrativa prevê a capacitação de profissionais para elaborar este documento. Ainda, será necessário realizar qualificação dos trabalhadores contratados nas diferentes fases da implantação e operação da unidade termoelétrica com

relação ao uso de equipamentos e novas tecnologias. Os profissionais que irão atuar na área de meio ambiente também deverão ser treinados e capacitados, de modo que estes executem suas funções adequadamente.

2.2.6.6 Público alvo

Esse Programa tem como público alvo os técnicos associados ao desenvolvimento de programas socioambientais, assim como os técnicos envolvidos nas obras do empreendimento e demais obras de infraestrutura propostas nesse Programa.

O Programa também contempla como público-alvo os gestores públicos municipais, que atuam nas áreas de saúde, saneamento, segurança pública, rede viária, obras e administração, além de técnicos e analistas ambientais do IBAMA. Ainda, as lideranças comunitárias da região, das comunidades quilombolas e das comunidades assentadas, bem como a população em geral, que reside ou trabalha na área do empreendimento.

2.2.6.7 Inter-relação com outros programas

O Programa de Melhoria à Infraestrutura Local está inter-relacionado com o Plano de Supervisão e Gestão Ambiental, pois este é responsável pelo gerenciamento dos programas a serem executados na UTE Ouro Negro em todas as fases do empreendimento.

Para compreender as necessidades dos moradores e trabalhadores locais e aplicar adequadamente os projetos envolvidos na execução deste programa, serão adquiridas informações através do Programa de Comunicação Social. Assim, será facilitada a identificação de eventuais problemas a serem mitigados ou compensados.

A interação com o Programa de Monitoramento da Saúde da População diz respeito ao monitoramento das ações propostas neste Programa, que visam melhorar os serviços de saúde pública fornecidos à população. Deste modo, será possível acompanhar a evolução da qualidade no atendimento, prestação de serviços e condições da infraestrutura dos sistemas de saúde, assim com o andamento da implantação e execução deste programa.

Em todas as fases de operação da UTE Ouro Negro é esperado um aumento na circulação de veículos na região, além de trafego de veículos e maquinário pesado na fase de instalação do empreendimento. Como apresentado no item 6.5 deste Programa, serão realizadas obras de manutenção e pavimentação de vias de acesso às obras, o que irá resultar na melhora das condições da via, e por consequência, irá contribuir para elevar a circulação de veículos nas mesmas. Com o crescimento do tráfego de veículos na malha viária local, é previsto um possível aumento no número da fauna atropelada na região. A partir disso, o Programa de Monitoramento e Controle de Fauna Atropelada, relaciona-se com o atual programa, pois possibilita a avaliação da relação entre as obras de infraestrutura nas vias e a ocorrência de fauna atropelada nas mesmas.

As obras para a implantação das estruturas previstas neste Programa podem gerar interferência na qualidade do ar na região, dessa forma, o monitoramento das atividades desse pode ser relacionado com os resultados apresentados no Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar. Adicionalmente, as obras de infraestrutura ocasionarão o aumento de

ruídos durante sua execução. Em vista disso, é importante o acompanhamento do Programa de Monitoramento de Ruídos.

Em relação à pavimentação de vias, e da circulação de veículos, haverá a possibilidade de ocorrência de acidentes envolvendo vazamento de substâncias químicas no solo. Em caso de episódios dessa natureza, o Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo será acionado.

2.2.6.8 Descrição de atividades

As atividades previstas neste Programa são:

- Elaboração de projetos visando o atendimento das demandas em cada área;
- Assegurar a alocação dos trabalhadores da UTE e suas famílias por meio da construção de nova área habitacional;
- Proporcionar investimentos em saúde no município, por meio da execução do Projeto Boa Saúde, que visa melhorar a estrutura das instalações e a oferta dos serviços de saúde;
- Implantação do projeto Nova Escola para modernização da Escola de Ensino Fundamental Assis Brasil, em Pedras Altas, com investimentos em infraestrutura e capacitação de profissionais;
- Construção de duas estações de coleta e tratamento de esgoto sanitário no município de Pedras Altas, como previsto no Projeto Boa Saúde;
- Pavimentação da Estrada da Biboca, e realizar ações de melhoria, manutenção e recuperação da infraestrutura das estradas afetadas pelo empreendimento, além de garantir a sinalização e operação adequada destas vias;
- Realização de investimentos em segurança pública;
- Criação do Parque Urbano Ouro Negro, nas áreas da ONE S/A;
- Reforma do Ginásio de Esportes GUPA com a implantação do Projeto Esporte;
- Garantir condições para a execução do Plano de Qualificação Administrativa;
- Monitorar o cumprimento dos Termos de Compromisso a serem firmados;
- Verificar a necessidade de ajustes das ações propostas de melhoria à infraestrutura, a partir da identificação de novas demandas, encaminhamento possíveis modificações em ações propostas, que resultem em alterações do prognóstico planejado;
- Realizar o acompanhamento das atividades propostas e sua influência na população local, em uma ação conjunta da Prefeitura de Pedras Altas com os responsáveis pelo empreendimento e com as lideranças locais.

2.2.6.9 Especificação das metas

As metas descritas a seguir são indicadas de forma a possibilitar e garantir a melhoria da infraestrutura local da área sobre influência das atividades do empreendimento.

- Garantir o acesso à moradia de qualidade para os colaboradores envolvidos em todas as fases do projeto;
- Cumprir o prazo estimado para as obras de melhoria de infraestrutura local;
- Diminuir a dependência dos moradores de Pedras Altas da estrutura de saúde de outros municípios da região por meio da implantação do Projeto Boa Saúde;
- Suprir a falta de professores e estrutura de educação através do Projeto Nova Escola;
- Recuperar 100% dos trechos de vias danificados pelas obras;
- Executar todos os projetos previstos neste Programa.

2.2.6.10 Indicadores de desempenho

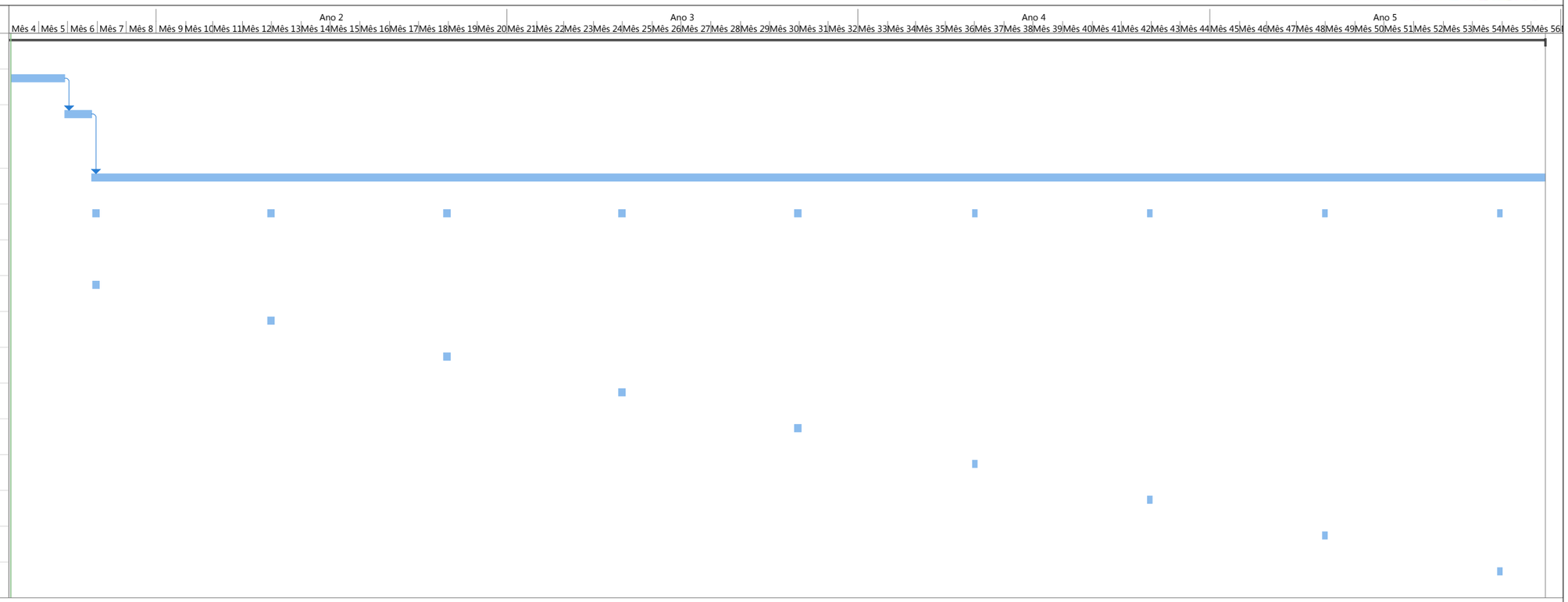
Devido ao crescimento populacional previsto no município de Pedras Altas, a partir da contratação de funcionários pela UTE Ouro Negro, podem ser destacados os seguintes indicadores de desempenho a serem monitorados:

- Tempo de duração das obras de infraestrutura versus tempo previsto;
- Número de equipamentos de diagnóstico adquiridos pelo empreendedor;
- Número de Termos de Compromisso assinados entre empreendedor e órgãos municipais;
- Número de obras executadas versus número de obras planejadas;
- Número de trabalhadores municipais qualificados;
- Número de trabalhadores do empreendimento alocados em estruturas de moradia fornecidas pela UTE Ouro Negro;
- Número de equipamentos adquiridos para o aparelhamento dos agentes de Segurança.

2.2.6.11 Cronograma

O cronograma do Programa de Melhoria à Infraestrutura Local é apresentado a seguir.

Id	Nome da Tarefa
1	**Programa de Melhoria à Infraestrutura Local**
2	Levantamento e atualização dos dados
3	Firmar convênio com a Prefeitura de Pedras Altas e demais órgãos responsáveis
4	Implantar projetos de melhoria à infraestrutura
5	**Relatório Semestral**
6	Relatório Semestral 1
7	Relatório Semestral 2
8	Relatório Semestral 3
9	Relatório Semestral 4
10	Relatório Semestral 5
11	Relatório Semestral 6
12	Relatório Semestral 7
13	Relatório Semestral 8
14	Relatório Semestral 9
15	Relatório Semestral 10



2.2.6.12 Matriz de responsabilidades

A execução e o cumprimento das condicionantes ambientais do Programa de Melhoria à Infraestrutura Local são de responsabilidade do empreendedor, podendo o mesmo, contratar empresa especializada ou profissionais habilitados para sua execução.

Cabe destacar a responsabilidade do Plano de Gestão e Supervisão Ambiental na verificação do cumprimento das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos pelo Programa, bem como, indicar as melhores práticas e estratégias necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos do referido Programa.

2.2.7 Programa de Monitoramento da Saúde da População

2.2.7.1 Introdução e escopo

A manutenção da segurança e da saúde da população em razão da implementação das obras da Usina Termoelétrica (UTE) Ouro Negro são elementos fundamentais para a adequada execução do empreendimento, tanto em sua instalação quanto operação. Esses objetivos devem ser alcançados através do envolvimento de todos os atores do processo.

Este Programa e suas ações devem ser desenvolvidos de forma sinérgica com os outros programas, devendo ser continuamente reavaliados à luz das transformações socioambientais e das condições de vida da população, analisados através do levantamento dos indicadores de saúde propostos neste Programa.

A função principal deste Programa consiste em monitorar situações intrínsecas às fases de implantação e operação do empreendimento que podem apresentar riscos potenciais para a população do entorno da UTE Ouro Negro, constituída pelos municípios de Pedras Altas e Candiota, que compreendem a Área de Influência Direta (AID) do meio socioeconômico do empreendimento.

Os aspectos abordados neste Programa concentram-se nos impactos que podem afetar de forma direta e imediata a saúde da população da AID do empreendimento. Os principais problemas relacionados à dispersão de material particulado e poluentes atmosféricos durante a fase de operação correspondem ao surgimento ou agravamento de doenças ligadas ao aparelho respiratório, bem como efeitos mutagênicos, hematológicos e bioquímicos sanguíneos da exposição ambiental aos contaminantes, além de doenças cardiovasculares, dentre outros.

Este Programa tem como escopo a apresentação de diretrizes para a elaboração e análise de indicadores de saúde da população e condições socioambientais que possam integrar e consolidar um banco de dados intersetorial, que permita analisar a evolução das condições de saúde da população durante o período de implantação e operação da UTE Ouro Negro.

As atividades previstas compreendem a pactuação com atores locais, abordagem socioambiental, monitoramento das alterações bioquímicas, hematológicas e mutagênicas da população adulta residente nos municípios de Pedras Altas e Candiota, morbimortalidade por

doenças respiratórias e cardiovasculares em pessoas com 60 anos ou mais, e monitoramento da saúde infantil.

2.2.7.2 Justificativa

A preocupação com doenças e enfermidades relacionadas à poluição atmosférica é constante em vários estudos elaborados para fins de licenciamento na região de inserção da UTE Ouro Negro, visto que o município de Candiota e adjacências constituem um polo carbonífero, com operação de empresas geradoras de energia termoelétrica e mineradoras.

Neste sentido, o Mapa de Conflitos Envolvendo Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil (NEEPES/ENSP/FIOCRUZ, 2013) apontou uma série de problemas de saúde e ambientais gerados pela poluição oriunda do funcionamento do complexo termoelétrico Candiota, instalado no município de mesmo nome. Este mapa destacou a importância do setor carbonífero no Rio Grande do Sul - sendo a região de Candiota a detentora da maior jazida de carvão mineral do Brasil - e ressaltou que a poluição gerada por este complexo vem impactando lagos, áreas agrícolas e a qualidade do ar da região, acarretando em problemas para a saúde e o bem-estar das populações do entorno.

Conforme apresentado na etapa de diagnóstico do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) referente à UTE Ouro Negro (POLAR, 2015), um dos principais impactos identificados consiste na dispersão de particulados e poluentes atmosféricos, visto que o carvão é a base para o processo de geração termoelétrica, sendo o combustível para a queima que resultará na geração de energia. Na primeira etapa de processamento do carvão ocorre a britagem, cuja função é diminuir o tamanho do mineral, o que pode gerar a emissão de particulados finos, que se tornam um problema ainda maior se forem processados próximos aos núcleos urbanos. A dispersão de particulados ainda pode ser potencializada por outros processos inerentes à operação da unidade termoelétrica, tais como transporte, armazenamento e manuseio de carvão, calcário, cal e cinzas, além das emissões atmosféricas decorrentes do processo de combustão do carvão, lançadas através da chaminé.

O EIA apresentou os resultados da modelagem de dispersão dos poluentes atmosféricos: material particulado (PM_{10}), dióxido de nitrogênio (NO_2) e dióxido de enxofre (SO_2) para mensurar a viabilidade ambiental do empreendimento. Os resultados do estudo mostraram que os valores das concentrações para a área de estudo no período dos últimos cinco anos (considerada a fonte da UTE Ouro Negro isolada) seriam inferiores aos padrões nacionais de qualidade do ar da Resolução CONAMA Nº 03/1990. As simulações realizadas com todos os empreendimentos para o mesmo período ultrapassaram uma única vez os padrões nacionais de qualidade do ar, para o poluente dióxido de enxofre. Este fato ocorreu no ano de 2012, com a utilização dos dados meteorológicos da estação instalada no município de Bagé/RS. A mesma simulação foi realizada com dados meteorológicos, considerados internos ao empreendimento, de certa forma mais representativos, da estação instalada no município de Pedras Altas, e os valores de concentração para todos os poluentes ficaram abaixo dos padrões nacionais de qualidade do ar da resolução CONAMA Nº 03/1990.

A menor concentração isolada da UTE Ouro Negro apresentada na modelagem pode ter contribuição dos seguintes fatores:

- A localização prevista para a instalação da UTE Ouro Negro é favorável quando comparadas a distância e a influência da pluma de dispersão com os outros

empreendimentos instalados na região, de forma que suas emissões não vão sobrepor os valores de concentrações já existentes, conforme demostrado pelo Estudo de Dispersão Atmosférica presente no EIA. Com a modelagem foi possível verificar que o acréscimo da concentração de poluentes atmosféricos é insignificante em relação as concentrações atualmente existentes;

- Através do estudo da direção e intensidade dos ventos, e das isolinhas de concentração de poluentes atmosféricos, foi possível constatar o predomínio de ventos locais mais intensos favorece a dispersão dos poluentes, dispersando os mesmos para longas distâncias e sob baixíssimas concentrações;
- Em nenhum dos cenários estudados as simulações com as emissões da UTE Ouro Negro isolada, ultrapassou os padrões de qualidade do ar, para os poluentes NO2, PM10 e SO2. Em todos cenários (5 anos) os valores de concentração dos poluentes SO2, NO2 e PM10, estiveram abaixo dos padrões secundários de qualidade do ar preconizados pela Resolução CONAMA Nº 03/1990.

Sobre emissões gasosas, os padrões de emissão atmosférica previstos para a UTE Ouro Negro baseiam-se nos valores que vêm sendo praticados nos licenciamentos ambientais de outras unidades termoelétricas semelhantes na região de Candiota e na adoção de tecnologia de tratamento de gases de combustão disponíveis comercialmente no mercado mundial. O projeto para este empreendimento prevê a utilização de tecnologia de beneficiamento a seco do carvão que permite redução dos teores de enxofre e de cinzas, além da otimização do produto final. As tecnologias empregadas permitirão também que os gases transportando as cinzas leves e o dióxido de enxofre formados no processo de combustão sigam para tratamento adequado, com eficiência de coleta de 80%.

O empreendimento tem como critério a adoção de instrumentos para controle da emissão de poluentes e do nível de poeira em suspensão durante todas as etapas de trabalho. Os objetivos do controle consistem em diminuir possíveis alterações no padrão de qualidade do ar em áreas próximas ao empreendimento e proporcionar conforto aos trabalhadores.

Além dos agravos previstos em função das emissões de gases, poeira e materiais particulados, existem também os riscos associados às diversas atividades inerentes à construção da UTE Ouro Negro, como a utilização de máquinas e equipamentos que produzem ruídos e emissão de gases e poeira, particularmente na movimentação dos materiais (rolos compressores, marteletes pneumáticos, betoneiras, vibradores, etc.), que poderão causar, nas comunidades envolvidas e trabalhadores da obra, incômodos respiratórios, exposição à ruídos, estresse e perda de tranquilidade (sossego da região), por exemplo (POLAR, 2015). Os cuidados e medidas inerentes a estes riscos serão atendidos pelos demais Programas previstos nestes PBA.

Ainda que as tecnologias propostas promovam a redução de emissões atmosféricas e resíduos sólidos, e que não existam domicílios próximos ao empreendimento, faz-se imprescindível o monitoramento da saúde e o acompanhamento através de medidas preventivas e educativas, a fim de assegurar que a população receba suporte adequado que garanta sua qualidade de vida.

2.2.7.3 Objetivos

O objetivo geral do programa consiste em monitorar os indicadores da saúde dos grupos potencialmente expostos aos poluentes atmosféricos provenientes da UTE Ouro Negro, composta pela população infantil, adulta e idosos acima de 60 anos de idade dos municípios de Pedras Altas e Candiota, de forma a integrar ações intersetoriais com vistas à promoção e proteção da saúde para melhores condições de vida da população.

2.2.7.3.1 Objetivos específicos

- Promover a inter-relação entre população, gestores e técnicos municipais de saúde, parceiros institucionais e empreendedor, reunindo subsídios para que a) a gestão pública possa planejar e implementar ações de saúde e ambientais que contribuam para a prevenção e/ou redução dos agravos à saúde da população garantindo-lhes melhora da sua qualidade de vida, e b) o empreendedor possa identificar através dos indicadores a eficácia do controle ambiental, ainda que existam outras fontes difusas de poluentes;
- Consolidar um banco de dados com indicadores de saúde que possa ser utilizado para análises futuras, a ser disponibilizado para instituições de saúde e que possa ser alimentado com dados de monitoramento de outras empresas do entorno e do próprio sistema de saúde dos municípios;
- Promover a formação de parcerias entre os setores a saúde, gestão municipal e empresas do entorno do empreendimento para que sejam realizadas ações educativas sobre saúde da população, respaldadas pelo Programa de Comunicação Social;
- Promover a parceria entre diferentes empreendedores, a fim de construir uma ação conjunta para melhoria da saúde da população e das condições ambientais.

2.2.7.4 Legislação aplicável

A legislação relacionada a este Programa compreende:

- Lei Federal nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências;
- Medida Provisória 33, de 19 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre os Sistemas Nacionais de Epidemiologia, de Saúde Ambiental e de Saúde Indígena, cria a Agência Federal de Prevenção e Controle de Doenças - APEC, e dá outras providências;
- Portaria MS nº 104 de 25 de janeiro de 2011. Dispõe sobre agravos, doenças e eventos em saúde pública de notificação compulsória;
- Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466 de 12 de dezembro de 2012, aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos e revoga as Resoluções CNS nos. 196/96, 303/2000 e 404/2008.

2.2.7.5 Metodologia

A metodologia proposta para este Programa tem como referência o Programa de Acompanhamento da Situação de Saúde da População Residente na Área de Influência Direta e Indireta da Usina Termelétrica Presidente Médici (FURG, 2016). Para a execução deste Programa foram realizados diversos estudos visando monitorar os principais indicadores ambientais e de saúde da população da região com especial atenção às populações conhecidamente mais vulneráveis aos efeitos da exposição aos poluentes ambientais.

O Programa proposto pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG) teve como suporte em algumas das etapas a metodologia desenvolvida pela Agência de Substâncias Tóxicas e Registro de Doenças (*Agency for Toxic Substances and Disease Registry* - ATSDR) dos Estados Unidos da América (EUA) e que passou a ser utilizada, a partir de 2001, pelo Ministério da Saúde no Brasil após adaptações consoantes com a realidade brasileira. Essa metodologia se propôs a avaliar os riscos à saúde humana de forma a subsidiar atividades de Saúde Pública, especificamente associadas à exposição, real ou potencial, a contaminantes ambientais. Seu desenvolvimento também teve como base seis estudos epidemiológicos voltados para o monitoramento dos indicadores de saúde decorrentes da alteração da qualidade do ambiente na região de exploração e emprego do carvão mineral.

A execução do referido Programa se deu ainda na perspectiva de que o monitoramento dos indicadores de saúde das populações expostas a contaminantes ambientais representa um instrumento importante para a tomada de decisões e implementação, de maneira sistemática, de articulações e de ações intra e intersetoriais visando a promoção e à proteção da saúde para melhorar as condições sociais e de vida das populações.

O EIA da UTE Ouro Negro demonstrou o comportamento da pluma atmosférica dos poluentes e também dos fatores topográficos e identificou que, em um *buffer* de 10 km em relação ao empreendimento, as concentrações de poluentes são inexpressivas, estando muito abaixo do valor máximo permitido, segundo a Resolução CONAMA 03/1990. Ainda que os resultados mostrem que a UTE Ouro Negro não vai interferir nos máximos valores de concentrações já existentes na região, em razão de não ocorrer sobreposição de pluma, adotar-se-á como referência para os estudos os municípios de Pedras Altas e Candiota.

Considerando-se a complexidade deste Programa, propõe-se que sua execução seja realizada por profissionais especializados e qualificados nas áreas de saúde, bioestatística, química, etc., de forma a garantir o rigor metodológico e a boa conduta ética. Além da capacidade individual, este Programa deve contar com a participação de equipes multidisciplinares, além da formação de parcerias entre instituições, gestores públicos e empreendedor, a fim de garantir seu sucesso. Alguns parceiros identificados para execução deste Programa compreendem instituições de pesquisa local ou regional, como por exemplo:

- Centro Estadual de Vigilância em Saúde do RS (CEVS);
- Universidade Federal de Rio Grande (FURG);
- Laboratório de Fisiologia do Exercício e Performance Humana, Centro de Educação Física e Desportos, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM);
- Departamento de Medicina Social, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

Uma série consistida de dados ao longo do tempo seria de fundamental relevância para acompanhamento da evolução de ocorrência de casos associados à emissão de poluentes da região de estudo, por isso recomenda-se como referência o Programa de Acompanhamento da Situação de Saúde da População Residente na Área de Influência Direta e Indireta da Usina Termelétrica Presidente Médici (FURG, 2016) que já conta com uma série de dados e análises de resultados que podem ser tomados como cenário que caracteriza o entorno antes do início das atividades da UTE Ouro Negro.

A continuidade da pesquisa utilizando os mesmos indicadores utilizados e a observância dos resultados obtidos naquele estudo são uma base substancial e robusta para o monitoramento da saúde da população da prevista na área de influência da UTE Ouro Negro.

Com base na metodologia proposta, o Programa de Monitoramento da Saúde da População a UTE Ouro Negro deve seguir os itens apresentados na sequência.

2.2.7.5.1 Pactuação com atores locais

A primeira etapa deste Programa prevê uma pactuação com os gestores dos municípios de Pedras Altas e Candiota, a fim de buscar apoio de todos os atores envolvidos, de modo que os estudos possam fluir satisfatoriamente e com suporte por parte das instituições de saúde e educação dos municípios.

Os primeiros contatos para a pactuação permitem aos membros da equipe técnica do Programa conhecer como são estruturados os sistemas de saúde e de educação nesses municípios e estabelecer contato com os técnicos responsáveis pelos diferentes serviços. Essas informações são determinantes para a fase de preparação de início de coleta de dados de alguns dos estudos previstos e constituem-se no levantamento de informações do local, início da primeira fase da proposta metodológica, a abordagem socioambiental (FURG, 2016).

O levantamento deve abranger o número e localização de unidades de saúde, número e localização de escolas municipais, e ainda número de escolares matriculados e faixas etárias. Esse levantamento inicial corresponde ao processo de observação direta com inserção no local e levantamento de informações conforme preconizado na metodologia ATSDR aplicada pelo Ministério da Saúde (ATSDR, 2002) e que se constituiu no arcabouço teórico da abordagem socioambiental proposta para este Programa.

O início do processo de pactuação deve ser realizado por meio de visita aos titulares das Secretarias de Saúde e de Educação dos municípios de Pedras Altas e Candiota, ocasião na qual deve ser feita a apresentação do Programa aos Secretários de Saúde e de Educação em exercício nesses municípios.

Posteriormente ao contato com os gestores municipais deve ser iniciada a aproximação com os servidores de diferentes setores de interesse nas Secretarias de Saúde, seguindo-se o início do diálogo com os coordenadores de diferentes Unidades de Saúde para apresentação do Programa.

Nessas visitas já podem ser coletadas informações importantes para o cálculo inicial do número de instrumentos de consulta a serem distribuídos em cada Unidade, como o número médio de atendimentos diários, a frequência de atendimentos médicos semanais e a população pertencente a área de atuação da equipe.

O contato com os técnicos da área da educação também se faz necessário para a obtenção de informações para a realização dos dois estudos que envolvem os escolares: Avaliação da função pulmonar e avaliação da capacidade intelectual em escolares dos municípios de Pedras Altas e Candiota, como poderá ser observado adiante.

O contato com as instituições referidas, bem como o número de estabelecimentos de saúde e de educação em cada município também pode ser iniciado com base nos dados do levantamento de EIA da UTE Ouro Negro.

2.2.7.5.2 Abordagem socioambiental

A abordagem socioambiental se caracteriza por um momento de aproximação com a comunidade, com foco no diálogo e sobretudo na escuta de todos os atores envolvidos, incentivando a participação da própria população e dos diferentes setores dos municípios como saúde e ambiente.

Esta abordagem se constitui em uma estratégia importante que contribui para consolidar os diferentes preceitos do Sistema Único de Saúde. Esse momento de aproximação deve ser pautado por uma atitude ética buscando mostrar transparência em todas as ações e socializando as informações, assim como não deixando de responder a todas as questões da comunidade (FURG, 2016).

A participação da sociedade para o reconhecimento de fatores determinantes do ambiente que interferem na saúde é uma estratégia fundamental das ações que preconizam a promoção da saúde. Ao propor-se o diálogo com a comunidade, conhecendo as suas características, escutando as suas demandas a respeito de sua saúde e em relação a outras questões que lhes aflige pretende-se fortalecer o princípio de participação social no processo de promoção à saúde, conforme preconizado pelo SUS (Lei Orgânica de Saúde nº 8080/90). A população tem papel relevante nos estudos que buscam monitorar os indicadores de saúde devido à exposição à contaminantes ambientais.

Assim, esta parte do estudo tem como objetivo elaborar um perfil socioeconômico de uma amostra da população dos municípios de Pedras Altas e Candiota, a fim de realizar um levantamento de suas preocupações com a saúde.

A primeira etapa do estudo demanda o contato com os técnicos de diferentes esferas do governo com o objetivo de esclarecer as metas e objetivos do Programa, apresentar a equipe de investigadores e solicitar a colaboração dos profissionais das secretarias municipais de saúde e educação.

A segunda etapa compreende a elaboração do perfil socioeconômico e realização do levantamento das preocupações da população com a sua saúde. Para o cumprimento desta etapa prevê-se a utilização de um instrumento para coleta dos dados com perguntas semiestruturadas, composto por questões socioeconômicas, demográficas, condições de moradia, condições de saúde e a opinião dos participantes sobre a questão ambiental no seu contexto de saúde e moradia. Além das questões investigadas sobre a opinião dos entrevistados a respeito da relação ambiente/saúde, as demais manifestações e observações realizadas pelos participantes durante as entrevistas devem ser anotadas em um espaço reservado ao final do instrumento de coleta de dados, o qual desempenhou também o papel de diário de campo.

Este Programa demanda uma equipe de pesquisadores capacitada, com treinamento para atuar em cada um dos encontros, que devem ser previamente agendados com as Secretarias de Educação e de Saúde dos municípios de Pedras Altas e Candiota. Os pesquisadores devem seguir orientações prescritas em instrumento adequado, como o Manual de Preenchimento dos Instrumentos para Coletas de Dados, utilizado para o Programa da FURG (2016). Este manual é apresentado em duas partes, sendo uma breve apresentação sobre o instrumento de coleta de dados e orientação de preenchimento das questões durante a entrevista.

Ressalta-se que os entrevistados que aceitarem participar da pesquisa devem ser maiores de 18 anos e devem assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) conforme estabelecido pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

2.2.7.5.3 Monitoramento dos indicadores de saúde decorrentes da alteração da qualidade ambiental

A partir dessa etapa devem ser apresentados os estudos relacionados ao monitoramento dos indicadores de saúde realizados com as diferentes faixas etárias. Inicialmente devem ser mostrados aqueles realizados com a população adulta jovem e idosos. Na sequência devem ser elencados os estudos de monitoramento da saúde infantil. A seguir, apresenta-se a estrutura dos monitoramentos contendo explicação básica do escopo e da metodologia.

Monitoramento das alterações bioquímicas, hematológicas e mutagênicas da população adulta residente nos municípios de Pedras Altas e Candiota

O objetivo geral deste monitoramento consiste em avaliar os efeitos mutagênicos, hematológicos e bioquímicos sanguíneos da exposição ambiental aos contaminantes liberados pelas atividades relacionadas à exploração e queima do carvão na região de influência da UTE Ouro Negro. Para alcançar este objetivo, foram propostos os seguintes objetivos específicos: investigar a presença de alterações bioquímicas e hematológicas no material sangue de indivíduos expostos ambientalmente aos contaminantes liberados nesta região; investigar a presença de genotoxicidade e mutagenicidade em células de indivíduos expostos ambientalmente a esses contaminantes.

Este monitoramento se constitui inicialmente de uma avaliação hematológica e bioquímica do sangue para pesquisa de eventuais alterações ligadas direta ou indiretamente à exposição aos diferentes agentes tóxicos oriundos das atividades de queima do carvão. Complementando o estudo, para a avaliação dos efeitos da modificação da qualidade ambiental, devem ser realizados ensaios de genotoxicidade e mutagenicidade, empregando-se sangue e células da mucosa oral.

Na execução do Programa de Acompanhamento da Situação de Saúde da População Residente na Área de Influência Direta e Indireta da Usina Termelétrica Presidente Médici (FURG, 2016), as coletas de sangue e esfregaço de células da mucosa oral do grupo de voluntários em Candiota foram realizadas na Unidade de Saúde Dario Lassance e na Unidade de Saúde da Vila Residencial e ao redor da vizinhança. A equipe recebeu o suporte de técnicos ligados à Secretaria de Saúde, bem como da coordenação do Serviço Especializados de Engenharia em Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) da CGTEE e do Sindicato dos Eletricitários do Rio Grande do Sul (SENERGISUL) além da prefeitura municipal, onde foi

atingida a meta de 80 amostras na cidade, através da participação em eventos como almoço da Semana Farroupilha no CTG Candieiro do Pago, e através de busca ativa nos funcionários da prefeitura e de estabelecimentos comerciais da região (supermercados e postos de abastecimento).

Em Pedras Altas, os técnicos da Secretaria de Saúde, Assistência Social, Câmara de Vereadores, Prefeitura Municipal e Patrão do CTG, forneceram o suporte necessário.

Metodologia

A população investigada deve ser composta por homens adultos (entre 18 e 50 anos). A amostra deve ser composta por conveniência, a partir de convite aos adultos participantes das reuniões realizadas na fase de abordagem socioambiental e outras situações, principalmente auxiliadas pelos gestores em cada município. Os voluntários devem responder a um instrumento para coleta de informações sobre condições socioeconômicas, demográficas, hábitos de vida e condições de saúde para identificação dos possíveis interferentes do estudo genético. Aqueles que concordam em participar do estudo devem assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Para avaliação dos efeitos da modificação da qualidade ambiental por meio de ensaios de genotoxicidade e mutagenicidade devem ser coletadas amostras de sangue e mucosa oral dos voluntários. De cada indivíduo devem ser feitas coleta de sangue (cerca de 10 ml), por meio de punção intravenosa com agulhas e seringas descartáveis estéreis. O material coletado deve ser imediatamente distribuído em três tubos estéreis. O primeiro (4 ml) análises bioquímicas, o segundo (2 ml) contendo EDTA para análise hematológica, e o terceiro (4 ml) contendo EDTA para realização da análise da genotoxicidade. Os tubos devem ser cuidadosamente homogeneizados e rotulados, mantidos sob condições de refrigeração adequada até o momento do processamento.

Devem também ser realizados esfregaços de células da mucosa oral, com escova de polietileno, transferidas para solução salina fisiológica (0,9%), e transportadas ao laboratório sob refrigeração e ao abrigo de luz. As análises de mutagenicidade devem ser realizadas em laboratório capacitado para este fim.

Para avaliação dos parâmetros bioquímicos e hematológicos devem ser analisados o hemograma e o leucograma dos voluntários. Sob o ponto de vista bioquímico, devem ser analisados os níveis de transaminases (AST e ALT), creatinina, ureia, bilirrubinas direta e indireta e gama GT em laboratório capacitado para este fim. Para os ensaios genéticos são propostas as seguintes avaliações: Ensaio Cometa, Teste do micronúcleo e Análise estatística. Do Anexo 4 ao Anexo 7 são apresentados os indicadores propostos para este item.

Morbimortalidade por doenças respiratórias e cardiovasculares em pessoas com 60 anos ou mais

A vigilância ambiental em saúde deve ser um processo contínuo de monitoramento das condições do ambiente e de seus efeitos sobre a saúde da população, devendo orientar as ações de controle dos fatores ambientais, que interferem na saúde e contribuem para a ocorrência de doenças e agravos. Neste contexto se faz necessário desenvolver

competências que possibilitem a programação de ações de identificação da relação entre a saúde humana e a degradação e/ou contaminação ambiental, para a promoção da saúde e a prevenção e controle de doenças relacionadas ao meio ambiente (BRASIL, 2008).

A população idosa tem sido identificada como de maior vulnerabilidade diante dos efeitos de contaminantes ambientais tanto no que se refere as doenças respiratórias como doenças cardiovasculares. A poluição atmosférica, mesmo a níveis abaixo dos regulamentados pelos órgãos competentes, coloca em risco a saúde dos idosos aumentando o número de episódios por busca de atendimento em unidades de saúde, assim como a taxa de internações hospitalares dessas pessoas (NEGRETE et al., 2010).

Estudo populacional realizado em Candiota em que foi realizada a distribuição dos casos de asma por faixa etária verificou-se uma prevalência proporcionalmente maior entre os idosos (10,4%), uma vez que esse grupo representa 5,4% da população geral (PALMA, 2009 *apud* FURG, 2016).

As atividades de exploração e queima do carvão, realizadas em uma usina termelétrica, geram diversos contaminantes, entre eles os poluentes atmosféricos, os quais podem levar a um agravamento do quadro de saúde de indivíduos previamente doentes (FURG, 2016).

Este estudo deve ter como objetivo identificar os casos de internação, os atendimentos ambulatoriais e porcentagem de mortalidade por doenças respiratórias e doenças cardiovasculares em pessoas com 60 anos ou mais nos municípios de Pedras Altas e Candiota.

Os casos de mortalidade por doenças respiratórias e doenças cardiovasculares em pessoas com 60 anos ou mais, podem ser consultados por meio dos dados oficiais da plataforma *on line* DATASUS/TABNET, sendo os principais indicadores apresentados a seguir.

Do Anexo 8 ao Anexo 10 são apresentados os indicadores propostos para este item.

Monitoramento da Saúde Infantil

O monitoramento da saúde infantil deve ser desenvolvido nos municípios de Pedras Altas e Candiota. Os estudos realizados têm como objetivos o acompanhamento de desfechos gestacionais desfavoráveis como prematuridade e baixo peso ao nascer; estudo dos indicadores de morbimortalidade por problemas respiratórios em crianças menores de cinco anos e avaliação da função pulmonar e da função cognitiva em escolares, apresentado na sequência.

Estudo de acompanhamento de desfechos gestacionais desfavoráveis

As condições de saúde do recém-nascido são determinadas por diversos fatores complexos e inter-relacionados, que se originam de condições biológicas, sociais e ambientais, às quais a mãe está exposta durante a gestação (MARIOTONI e BARROS FILHO, 2000). Entre as condições adversas que mais preocupam aqueles que se interessam pela saúde materno-infantil existe o baixo peso ao nascer, a prematuridade, e a ocorrência de malformações no nascimento. Identificar e localizar esses problemas em uma população é sem dúvida um passo importante para o planejamento e a implementação de ações que visem

reduzir esses desfechos desfavoráveis, além de diminuir também as suas consequências como a morbimortalidade infantil através de ações melhor direcionadas (FURG, 2016).

Fatores socioeconômicos e ambientais desfavoráveis são reconhecidos como sendo de risco para o crescimento e desenvolvimento infantil tanto no período intrauterino como na vida pós-natal. A identificação desses fatores é sem dúvida o primeiro passo para a busca de soluções para reduzir suas consequências garantindo níveis de saúde mais adequados à população (FORNAZARI et al., 2003).

Especificamente quanto à influência ambiental algumas pesquisas já têm demonstrado uma associação entre poluição ambiental e desfechos gestacionais desfavoráveis. Estudo realizado sobre riscos reprodutivos em uma região próxima ao polo petroquímico de Triunfo/RS, utilizando a residência materna durante a gravidez como parâmetro para a exposição, aponta uma correlação positiva entre o baixo peso ao nascer (BPN) e a proximidade geográfica da residência materna na direção preferencial do vento. No entanto, essa associação desaparece ao serem incluídas outras variáveis na análise de regressão logística condicional, como o fumo, doenças crônicas e idade materna (OLIVEIRA et al., 2002). Estudo realizado em Rio Grande/RS também mostrou uma tendência de associação entre o BPN e a residência materna em área próxima ao parque industrial do município (BACKES et al., 2010).

A partir da implantação do Sistema de Informações de Nascidos Vivos (SINASC) os municípios brasileiros passaram a ter uma fonte valiosa de informações sobre as condições de nascimento. No entanto, na maioria dos municípios por falta possivelmente de condições técnicas e de pessoal, esses dados não têm sido explorados para orientar as ações de saúde voltadas para o binômio materno-infantil. O SINASC é alimentado pelos municípios com os dados coletados por meio da Declaração de Nascido Vivo (DNV) que é preenchido logo após o nascimento da criança.

A coleta dos dados pode ser realizada junto aos Serviços de Vigilância Epidemiológica dos municípios de Pedras Altas e Candiota, ou junto aos Serviços de Registro Civil. Para a coleta de dados deve ser utilizado um instrumento estruturado que tem como base as informações contidas nas DNVs. Essa coleta deve ser realizada por uma equipe de coletadores previamente capacitados.

Os indicadores propostos para este Programa são apresentados a partir do Anexo 11 ao Anexo 15.

Morbimortalidade por problemas respiratórios em crianças menores de cinco anos

O crescimento e o desenvolvimento infantil têm sido utilizados como norteadores do acompanhamento das condições de saúde de crianças menores de cinco anos. Nesse sentido, é importante ressaltar a influência das condições básicas de vida, as quais tem acesso a população, tais como oferta e qualidade de saúde, alimentação, moradia, educação, renda familiar, saneamento básico e condições ambientais, entre outras, como determinantes para a saúde infantil (FORNAZARI et al., 2003).

No que tange aos problemas que podem comprometer a saúde e o bem-estar infantil as doenças respiratórias ocupam o primeiro lugar entre as causas de internação e a segunda causa de mortalidade em crianças de 1 a 4 anos. Entre os fatores que podem desencadear

essas alterações da função respiratória tem-se à exposição aos contaminantes ambientais (FURG, 2016).

Têm sido encontradas associações estatisticamente significativas entre aumentos nos níveis de poluentes atmosféricos e aumentos na mortalidade e nas hospitalizações, por causas respiratórias e cardiovasculares, em crianças e idosos (GOUVEIA et al., 2003). O aumento das concentrações de partículas inaláveis (PM_{10}) em qualquer nível leva a efeitos agudos imediatos sobre a saúde, como por exemplo, reações inflamatórias dos pulmões, sintomas respiratórios, efeitos nefastos sobre o sistema cardiovascular e aumentos da utilização de medicamentos, de hospitalizações e da mortalidade (WHO, 2005).

Acompanhar a morbimortalidade por problemas respiratórios em crianças que residem em zona de exploração de carvão parece ser uma medida indispensável quando se quer acompanhar e garantir um crescimento e desenvolvimento adequados à população infantil.

Esse monitoramento se faz ainda mais importante quando se considera que as crianças são mais vulneráveis que os adultos à exposição aos contaminantes ambientais. Estudo de base populacional recentemente realizado em Candiota mostrou uma prevalência proporcionalmente maior nas crianças menores de 10 anos (36,6%), uma vez que esse grupo representa 20,2% da população geral (PALMA, 2009 *apud* FURG, 2016).

Assim, este estudo tem como objetivo monitorar os casos de internação, os atendimentos ambulatoriais e os óbitos por doenças respiratórias em menores de cinco anos nos municípios de Pedras Altas e Candiota.

A coleta dos dados referentes ao monitoramento das taxas de internações e de mortalidade por doenças respiratórias em crianças menores de cinco anos pode ser realizada nos serviços de pronto atendimento e emergências dos hospitais e unidades básicas de saúde existentes nos dois municípios e, na indisponibilidade desses dados por essas fontes, a consulta pode ser feita por meio dos dados oficiais da plataforma *on line* DATASUS/TABNET.

A população do estudo é composta pelas crianças menores de 5 anos com problemas respiratórios que procuraram atendimento nas Unidades de Saúde definidas acima.

As variáveis a serem investigadas correspondem são as seguintes:

- Variáveis de Morbimortalidade:
    - Atendimentos ambulatoriais: atendimentos ambulatoriais por doenças respiratórias em crianças menores de 5 anos;
    - Internações: casos de internação por doenças respiratórias CID 10 (J00 a J99) das crianças menores de 5 anos;
    - Mortalidade: casos de mortalidade por doenças respiratórias e nos menores de 5 anos.

Essas e outras variáveis complementares são apresentadas do Anexo 16 ao Anexo 18.

<u>Avaliação da função pulmonar em escolares dos municípios de Pedras Altas e Candiota</u>

As doenças respiratórias relacionadas aos contaminantes ambientais são estudadas por meio de suas manifestações clínicas, alterações radiológicas e da função pulmonar. Não existem sintomas patognomônicos das pneumopatias por exposição, o que gera a necessidade de comparar diferentes populações, exposta e não exposta. Os testes de função pulmonar são importantes complementos na avaliação diagnóstica desses pacientes. Mesmo antes de alterações radiológicas, o exame da função ventilatória já detecta disfunção pulmonar (BRAGA et al., 2001).

Conforme Ribeiro (2003) há relato de que crianças que residem nesses ambientes sujeitos à poluição podem apresentar atraso no desenvolvimento pulmonar e que a exposição à poluentes a longo prazo está associada a uma diminuição da CVF (capacidade vital forçada) e do VEF1 (volume expiratório forçado no primeiro segundo).

A maioria dos estudos conduzidos no Brasil avaliando poluição atmosférica e doenças respiratórias foram desenvolvidos em grandes centros urbanos, tais como São Paulo, Rio de Janeiro e Curitiba (CASTRO, 2009; BAKONYI, 2004; LIN, 1999). Entretanto, pouco tem sido estudado sobre os efeitos da poluição do ar, predominantemente gerada pela atividade industrial fora da abrangência geográfica de grandes centros metropolitanos. Além disso, não se conhece esse tipo de acompanhamento em crianças em idade escolar em áreas de exploração e utilização de carvão mineral.

Portanto, considerando as características da área incluída neste Programa, este estudo tem como objetivo avaliar a função respiratória de escolares que residem nos municípios de Pedras Altas e Candiota.

Este estudo deve ser realizado com escolares na faixa etária dos 7 aos 12 anos, residentes nos municípios de Pedras Altas e Candiota, distribuídas proporcionalmente conforme o número de escolas públicas existentes em cada município. Para a coleta de dados devem ser realizadas duas formas de avaliação.

A primeira consiste em aplicar aos pais ou responsáveis um questionário semiestruturado, elaborado com questões sobre a vida pré, peri e pós-natal da criança. Este instrumento inclui ainda as questões do questionário da *American Thoracic Society* (ATS DLD-78 children) sobre sintomas e disfunções respiratórios. A segunda consiste na espirometria, para avaliação da função pulmonar. Este teste é realizado com espirômetro portátil, com impressora e estimulação pediátrica (animação), quando necessário.

Tanto a aplicação do instrumento junto aos pais e responsáveis como a espirometria devem ser realizados nas escolas em espaço adequado indicado pela direção. Estes indicadores são apresentados do Anexo 19 ao Anexo 26.

Avaliação da capacidade intelectual de escolares dos municípios de Pedras Altas e Candiota

Para a Organização Mundial de Saúde (OMS), o conceito de saúde consiste em completo bem-estar físico, mental e social. Em se tratando de saúde infantil, são vários os fatores determinantes para o seu crescimento e desenvolvimento (BRASIL, 2008).

Vários são os determinantes para que a capacidade intelectual da criança se desenvolva. Neste sentido deve-se ressaltar a contribuição das condições socioeconômicas familiares

favoráveis expressas por uma renda adequada e o maior nível de escolaridade dos pais (ANDRADE et al., 2005).

Os fatores ambientais também são determinantes para o desenvolvimento da capacidade mental da criança. Condições relacionadas ao ambiente em que ela cresce como um suporte familiar e estimulação adequada configuram-se como essenciais. Além disso, não se pode esquecer o papel de mediação social entre a criança e a sociedade exercido inicialmente pela família (ANDRADE et al., 2005).

As condições de nascimento da criança também se apresentam como determinantes para a sua evolução cognitiva. Crianças pré-termas e/ou com muito baixo peso ao nascer estão frequentemente mais associadas com problemas nesta esfera que se expressam por meio de dificuldades durante o período de escolarização (HALPERN et al., 2002).

Outro aspecto que tem sido apontado como fator determinante para o desenvolvimento infantil é a exposição da mãe durante a gestação a fatores ambientais. Estudos têm mostrado que o efeito negativo de contaminantes ambientais sobre desfechos relacionados com a gravidez demandam maior atenção ao feto e o recém-nascido, pois estes são ainda mais suscetíveis que os adultos às substâncias tóxicas ambientais (JUNGER, 2002; BACKES et al., 2010). Segundo Landrigan et al. (2004) as crianças não são pequenos adultos e apresentam especial vulnerabilidade a tóxicos ambientais.

Assim, este estudo tem como objetivo geral avaliar a capacidade intelectual de escolares dos municípios de Pedras Altas e Candiota, que recebem influência direta dos impactos da UTE Ouro Negro. Este item tem como meta investigar a associação entre os fatores socioeconômicos e demográficos e a capacidade intelectual infantil; investigar a associação entre os fatores ambientais e a capacidade intelectual infantil; investigar a associação entre a história reprodutiva materna e atenção à criança e a capacidade intelectual da criança; investigar a associação entre as condições de nascimento e características da criança e a capacidade intelectual infantil.

Este estudo deve ser realizado com escolares na faixa etária dos 7 aos 12 anos, residentes nos municípios de Pedras Altas e Candiota, distribuídas proporcionalmente conforme o número de escolas públicas existentes em cada município.

Para a coleta de dados foram utilizados dois instrumentos: primeiro um questionário, com questões semiestruturadas, aplicado ao responsável que tinha por finalidade investigar as variáveis de interesse para o desfecho estudado. E o segundo instrumento a Escala das Matrizes Progressivas Coloridas de Raven, para avaliação da capacidade intelectual infantil (ANGELINI, 1988).

Para o desfecho do estudo, foi considerada a capacidade intelectual infantil com comprometimento as crianças que tiveram um percentil total menor que 49.

As variáveis que, segundo revisão de literatura constituíram o modelo teórico de determinação de risco foram: 1° Nível - condições socioeconômicas e demográficas maternas (renda per capita, escolaridade da mãe e do companheiro, situação ocupacional da mãe, presença de companheiro, idade e cor materna); 2° Nível - condições de moradia (tipo de casa, tipo de sanitário, presença de água encanada); fatores ambientais (município de moradia, exposição da criança ao tabagismo na gestação e atualmente); 3° Nível - história reprodutiva materna (número de filhos, crianças menores de 5 anos, história de filhos

falecidos); atenção durante a gestação (pré-natal); 4° Nível - condições de nascimento (tipo de parto, idade gestacional, peso ao nascimento, assistência ventilatória após ao nascimento) e características da criança (sexo e cor); 5° Nível - atenção ao escolar durante a vida (aleitamento materno e tempo de aleitamento, cuidados paternos (classificado como participação efetiva: quando participou de mais de 5 dos cuidados pesquisados, participação parcial: quando participou de 3 a 5 dos cuidados pesquisados, ou pouca participação: quando participou de menos de 3 dos cuidados pesquisados), frequência em creche ou educação infantil e presença de animais de estimação); 6° Nível - crescimento, morbidades e hábitos do escolar (doenças crônicas, hospitalizações, procura por Pronto Socorro/Pronto Atendimento, situação nutricional). Para definição da situação nutricional foi utilizado o índice altura/idade, sendo calculado o escore Z (Epi info 6.0). Para sua interpretação foi utilizada a classificação da Organização Mundial da Saúde. O escolar foi identificado com: escore Z entre ≥-2,00 (estatura adequada para a idade); ≥ -3,00 a < - 2,00 (baixa estatura para a idade). Esses indicadores são apresentados a partir do Anexo 27 ao Anexo 34.

Através dos resultados do estudo da FURG (2016) foi possível identificar os diferentes fatores que interferiram no desenvolvimento da capacidade intelectual, e a identificação desses fatores apontou para ações individuais e coletivas para auxiliar na solução desses problemas.

Dentre os fatores que se mostraram associados ao desfecho, notou-se uma forte associação em nível de desenvolvimento socioeconômico, já que fatores relacionados à escolaridade e as condições de moradia estiveram presentes significativamente. Por meio desses resultados, faz-se necessário uma reflexão sobre a qualidade de vida das famílias que residem nesta região, levando em consideração a classe econômica desfavorecida, podendo esta, estar associado ao resultado encontrado com relação a situação nutricional, sendo este um fator considerado importante para o seu desenvolvimento cognitivo, e global.

O estudo ressaltou a importância do papel da gestão dos setores da educação e saúde dos municípios, no sentido de proporcionar às crianças um ambiente em que elas possam ter condições de desenvolver suas habilidades e assim, ter um pleno desenvolvimento cognitivo.

Ressalta-se que esses resultados são fundamentais para construção e análise do Programa de Monitoramento da Saúde da População da UTE Ouro Negro, visto que compõem uma série robusta de indicadores que podem ser usados como referência e comparação com o quadro futuro da saúde da população, exercendo papel de medidor da eficácia das ações e tecnologias de controle ambiental e diminuição das emissões propostas pelo empreendimento.

2.2.7.6 Público alvo

O público-alvo compreende os seguintes grupos:

- População de crianças menores de cinco anos dos municípios de Pedras Altas e Candiota;
- População de escolares dos municípios de Pedras Altas e Candiota;
- População adulta dos municípios de Pedras Altas e Candiota;

- População de idosos com mais de 60 anos dos municípios de Pedras Altas e Candiota;
- Secretarias municipais de saúde e educação de Pedras Altas e Candiota;
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

2.2.7.7 Inter-relação com outros programas

O Programa de Monitoramento da Saúde da População será supervisionado e gerenciado pelo Plano de Supervisão e Gestão Ambiental. Este Plano monitora o desenvolvimento de todos os programas referentes à UTE Ouro Negro, controlando o atendimento às legislações vigentes e às condicionantes ambientais.

O Programa de Monitoramento da Saúde da População apresenta inter-relação de forma direta com o Programa de Comunicação Social, Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores e Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar.

O Programa de Comunicação Social (PCS) tem como função estabelecer o relacionamento e a integração entre o empreendedor e o meio social e ambiental no qual se encontra o empreendimento, sendo sua relação direta com o Programa de Monitoramento da Saúde da População. Um dos objetivos específicos deste Programa trata justamente de promover a formação de parcerias entre os setores a saúde, gestão municipal e empresas do entorno do empreendimento para que sejam realizadas ações educativas sobre saúde da população, respaldadas pelo Programa de Comunicação Social.

Em relação ao Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores (sPEAT), os objetivos também estão relacionados à promoção de melhor qualidade de vida e bem-estar ao trabalhador em seu local de trabalho e sua comunidade, sendo que este trabalhador deve receber capacitação para se tornar um agente multiplicador de educação ambiental junto à sua comunidade, buscando o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social. Diante dessas prerrogativas, esses programas se inter-relacionam pela capacidade de conscientizar os trabalhadores e buscar seu apoio para disseminar a importância da participação da sociedade para o reconhecimento de fatores determinantes do ambiente que interferem na saúde. Os trabalhadores devem conhecer a importância dos dois programas e incentivar que sua comunidade participe dos diálogos e exponha suas demandas a respeito de sua saúde, pois a participação social é fundamental para o monitoramento de indicadores de saúde devido à exposição aos poluentes ambientais.

O Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar tem por objetivo assegurar a correta gestão das operações que possam gerar impactos característicos à qualidade do ar e monitorar os parâmetros que caracterizam poluição através das emissões, especialmente da operação do empreendimento. Os resíduos gerados em todas as fases do empreendimento podem causar danos à saúde humana e ao meio ambiente, e estes programas se relacionam diretamente em função do monitoramento dos indicadores de “Morbimortalidade por doenças respiratórias e cardiovasculares em pessoas com 60 anos ou mais.

2.2.7.8 Descrição das atividades

As atividades devem estar atreladas aos indicadores propostos na metodologia, constituindo as seguintes etapas:

- Pactuação com atores locais e contratação de equipe/instituição para elaboração dos indicadores;
- Realização das atividades previstas pelo Monitoramento dos indicadores de saúde decorrentes da alteração da qualidade ambiental apresentas na metodologia;
- Apresentação de relatório-base contendo análises do primeiro ano de monitoramento dos indicadores de saúde da população;
- Emissão de relatórios anuais apresentando o monitoramento dos indicadores propostos;
- Relatórios quinquenais apresentando síntese do monitoramento dos indicadores propostos e análise das tendências observadas quanto às ocorrências observadas.

2.2.7.9 Especificação das metas

As metas para este Programa de Monitoramento da Saúde da População da UTE Ouro Negro consistem em:

- Compor uma série histórica de indicadores de saúde e da qualidade ambiental realizados com a população pertencente aos municípios de Pedras Altas e Candiota, que devem ser impactados pela fase de instalação e operação da UTE Ouro Negro. Esta população deve ser representativa de diferentes faixas etárias, incluindo crianças, adultos jovens e idosos, inclusive com análises de crianças em ambiente escolar;
- Consolidar esses indicadores em um banco de dados que possa ser alimentado e consultado por agentes públicos de saúde e gestores públicos, bem como por outras empresas do mesmo setor que a UTE Ouro Negro, a fim de compor uma série histórica de indicadores;
- Firmar parcerias com as outras empresas do mesmo setor que a UTE Ouro Negro para criar um Programa de Monitoramento da Saúde que atue de forma sinérgica, otimizando recursos, consolidando dados da mesma natureza e criando ações conjuntas que beneficiem a população em conjunto.

2.2.7.10 Indicadores de desempenho

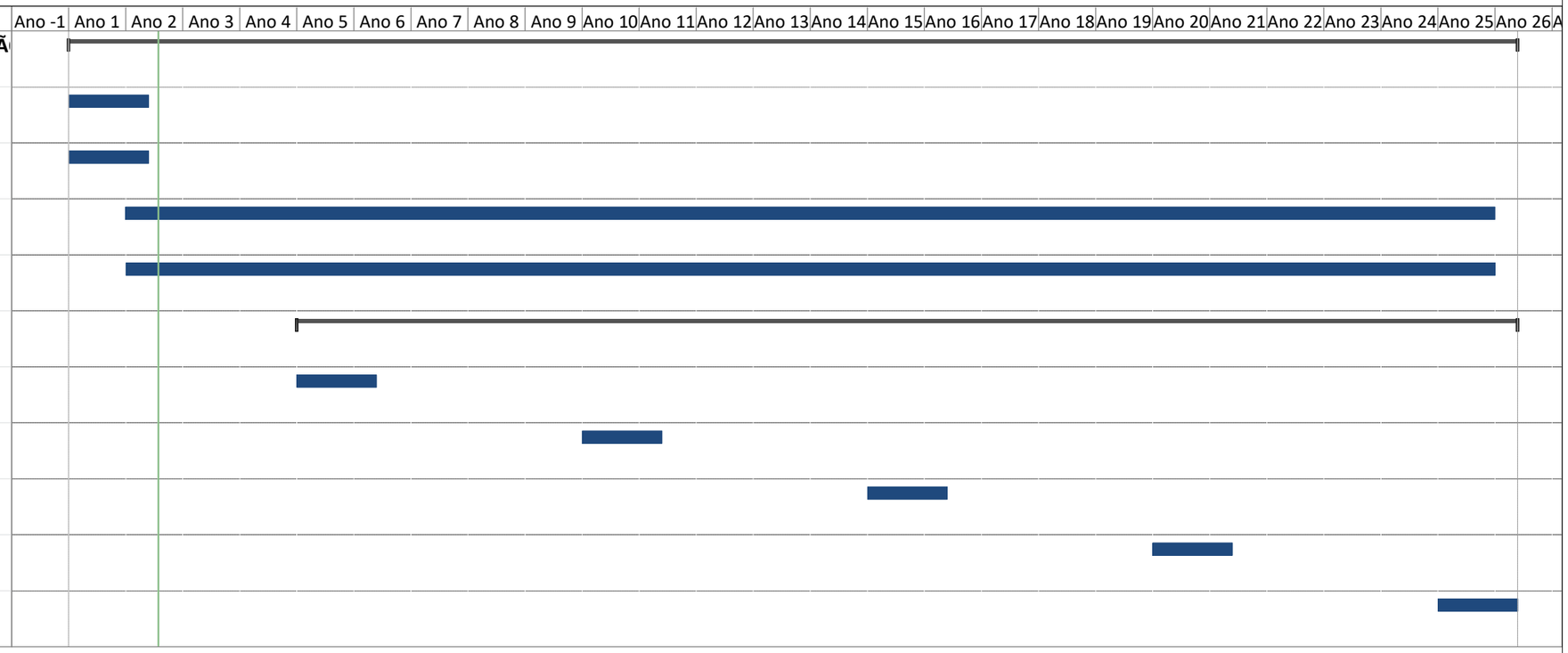
Os indicadores de desempenho deste Programa consistem em:

- Número de instrumento para coleta de informações;
- Número de participantes voluntários;
- Quantidade de dados disponibilizados em banco de dados intersetorial.

2.2.7.11 Cronograma

O Programa de Monitoramento da Saúde da População deve ter início a partir da fase de Implantação da UTE Ouro Negro, a fim de estabelecer indicadores que possam servir de referência para o período de início da fase de obras e anterior à Licença de Operação. Deve ser realizado levantamento e análise dos indicadores com emissão de relatório anual ao longo dos 25 anos de operação do empreendimento, o cronograma pode ser visualizado a seguir.

Id	Nome da tarefa
1	**PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE SAÚDE DA POPULAÇÃ**
2	Pactuação com atores locais
3	Abordagem socioambiental
4	Monitoramento dos indicadores de saúde
5	Emissão de Relatório de Monitoramento Anual
6	**Emissão de Relatório de Monitoramento Quinquenal**
7	Emissão de Relatório de Monitoramento Quinquenal 1
8	Emissão de Relatório de Monitoramento Quinquenal 2
9	Emissão de Relatório de Monitoramento Quinquenal 3
10	Emissão de Relatório de Monitoramento Quinquenal 4
11	Emissão de Relatório de Monitoramento Quinquenal 5



2.2.7.12 Matriz de responsabilidade

A execução e o cumprimento das condicionantes ambientais do Programa de Monitoramento da Saúde da População são de responsabilidade do empreendedor, podendo o mesmo, contratar empresa especializada ou profissionais habilitados para sua execução.

Cabe destacar, que é de responsabilidade do Plano de Gestão e Supervisão Ambiental, verificar o cumprimento das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos pelo Programa, bem como, indicar as melhores práticas e estratégias necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos do referido Programa.

2.2.8 Programa de supressão vegetal e manejo florestal

2.2.8.1 Introdução e escopo

O local de instalação da Usina Termolétrica (UTE) Ouro Negro se situa na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, entre os municípios de Candiota e Pedras Altas (Figura 6), região majoritariamente composta por ambientes campestres, com vegetação rasteira e herbácea (pampas). Ao leste há ocorrência de outra formação, bastante reduzida pela ação antrópica, a floresta estacional semidecidual (IBGE, 2012).

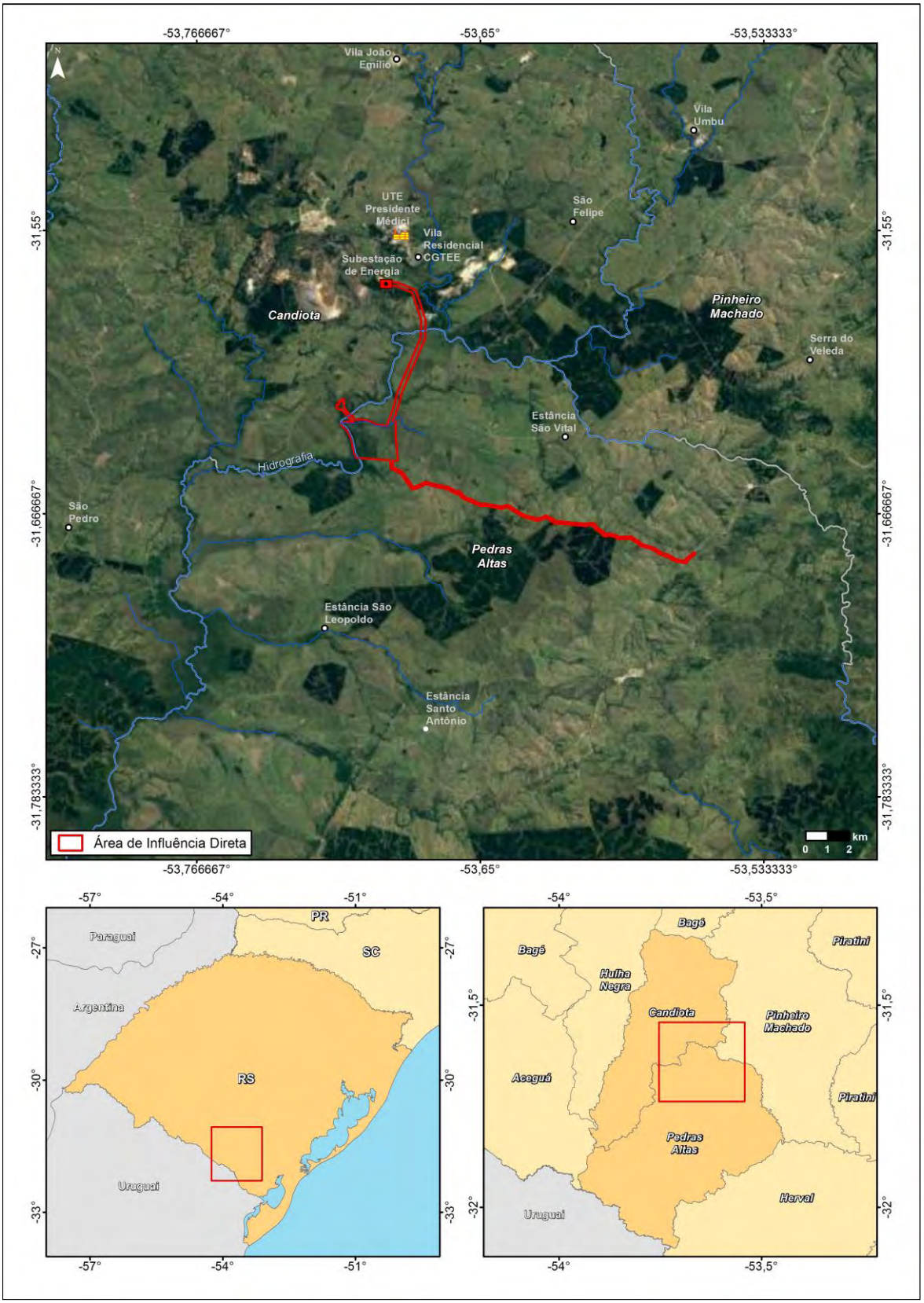
Nas vegetações campestres, a exemplo do local de interesse, há maior equilíbrio entre as gramíneas e as asteráceas. No estrato arbóreo, a família Anacardiaceae ocorre em grande quantidade juntamente com as mirtáceas (BOLDRINI, 2010). Por apresentar grande variação das condições climáticas ao longo do ano, com temperaturas muito baixas e umidade excessiva no inverno, e verão, com altas temperaturas e escassez de chuva, as plantas que ocorrem nesta região possuem mecanismos ecológicos adaptativos, adquirindo características de vegetação savanóide (BOLDRINI, 2010).

As espécies endêmicas da Serra do Sudeste podem ser consideradas raras, devido a sua distribuição restrita a poucas áreas, logo, a densidade populacional é muito baixa, o que demanda bastante atenção em termos de conservação. Os campos sulinos, por sua vez, fazem parte de um tipo de vegetação que depende de distúrbios como o pastoreio ou, em alguns casos, até do fogo (OVERBECK et. al., 2011).

Em meio a diversidade e riqueza vegetal que se apresenta, a instalação da UTE Ouro Negro requer a elaboração e execução de um Programa que estabeleça ações, procedimentos e diretrizes de controle e segurança ambiental, que visam à minimizar impactos sobre a vegetação remanescente e a biota a ela relacionada, propiciando que a atividade de supressão vegetal atenda a todos os requisitos legais. Para a elaboração deste Programa, consideraram–se as informações obtidas em estudos prévios específicos (EIA/RIMA) que contemplaram peculiaridades referentes aos ambientes e características da vegetação, bem como as informações contidas no inventário florestal.

Conforme o estudo de impacto ambiental, a principal interferência na vegetação pela implantação do empreendimento está ligada à remoção direta da cobertura vegetal que, por sua vez, poderá gerar impactos permanentes como diminuição de variabilidade genética, perda de biodiversidade e fragmentação de habitat. Assim, faz–se necessário a construção de um Programa de diretrizes para a atividade de supressão vegetal.

Figura 6: Localização da área de instalação do empreendimento.



2.2.8.2 Justificativa

Para a instalação da UTE Ouro Negro e suas estruturas acessórias (vias de acesso, correias transportadoras, linha de transmissão, entre outros) será necessária a remoção da cobertura vegetal das áreas diretamente afetadas pelo empreendimento. A supressão vegetal, além do impacto direto sobre a vegetação, representa um potencial gerador de outros impactos que perpassam pela fauna e a comunidade adjacente ao local. Portanto, a fim de minimizar os impactos correlatos, a atividade demanda a elaboração de Programa orientador de procedimentos, medidas mitigatórias e manejo florestal.

A execução deste Programa justifica–se, ainda, para atender à legislação vigente: o Novo Código Florestal que dispõem, entre outras medidas, sobre a necessidade de autorização prévia do órgão ambiental para intervenção em Áreas de Preservação Permanente (APPs). No entanto, ainda que autorizada, toda supressão de vegetação, em APPs ou fora destas, deverá ser objeto de mitigação sempre que possível.

2.2.8.3 Objetivos

Este Programa tem como objetivo principal apresentar um plano estratégico que otimize os esforços para a supressão vegetal das áreas diretamente afetadas da UTE Ouro Negro, bem como servir como referência na elaboração dos estudos necessários à obtenção da Autorização da Supressão de Vegetação junto ao IBAMA.

2.2.8.3.1 Objetivos específicos

- Delimitar as áreas diretamente afetadas pela instalação do empreendimento, onde haverá necessidade de supressão vegetal;
- Aferir e identificar espécies classificadas com algum grau de risco na área diretamente afetada para que sejam transplantadas;
- Aferir e identificar espécies vegetais passíveis de transplante para que assim o faça;
- Mensurar a volumetria de material lenhoso suprimido durante as atividades de supressão a partir dos cálculos de cubagem prévios, de maneira a aferir o volume real suprimido;
- Definir procedimentos de corte, empilhamento e armazenamento de material vegetal pós–corte;
- Discriminar medidas de segurança para execução da atividade de supressão;
- Assegurar condições de resgate de fauna e flora, reduzindo o impacto sobre os grupos faunísticos e;
- Estabelecer um cronograma de atividades correlatas à supressão vegetal e o Manejo Florestal.

2.2.8.4 Legislação aplicável

Além das questões técnicas e ambientais apresentadas nos objetivos deste Programa, a supressão vegetal na área diretamente afetada (ADA) será regrada pelo arcabouço legal:

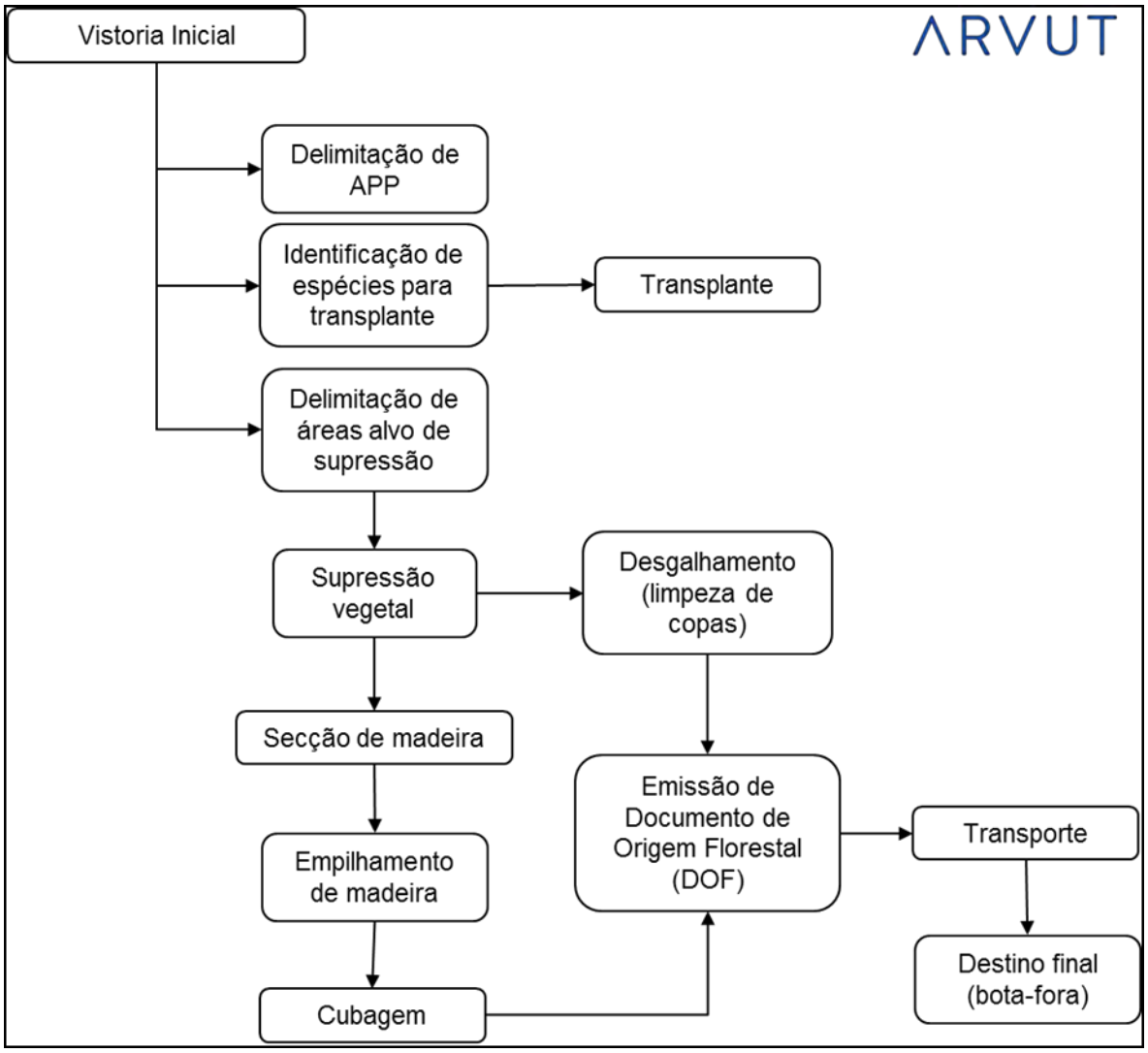
- Lei Federal nº 7.754, de 14 de abril de 1989 – Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios e dá outras providências;
- Lei Federal nº. 7.803, de 18 de julho de 1989 – Entre outras alterações determina a necessidade de licença para porte e uso de motosserras, que deverá ser obtida junto ao IBAMA pelas empreiteiras que executarão a supressão de vegetação;
- Lei Federal nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 – Institui a Lei de Crimes Ambientais;
- Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 – Institui o Novo Código Florestal;
- Lei Federal nº 12.727, de 17 de outubro de 2012 – Altera a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre o Novo Código Florestal.
- Lei Estadual nº 9.519, de 21 de janeiro de 1992 – Institui o Código Florestal do Rio Grande do Sul, estabelece diretrizes referentes à supressão e reposição de vegetação e indica as espécies imunes ao corte.
- Resolução CONSEMA nº 380/2018 - Dispõe sobre os critérios para identificação e enquadramento de banhados em imóveis urbanos.
- Instrução Normativa IBAMA nº 06/2009, de 7 de abril de 2009 – Dispõe sobre a emissão da Autorização de Supressão da Vegetação (ASV);
- Resolução CONAMA nº 369/2006, de 28 de março de 2006 – Define os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão da vegetação em Área de Preservação Permanente – APP
- Instrução Normativa MMA nº 01/2010, de 9 de dezembro de 2010 – Publica as listas das espécies incluídas nos Anexos I, II e III da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES;
- Portaria MMA N° 443/2014, de 17 de dezembro de 2014 – Reconhece a lista de espécies da flora ameaçadas de extinção;
- NBR N° 5422, de fevereiro de 1985 – Projeto de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica.

2.2.8.5 Metodologia

Serão descriminados, a seguir, os procedimentos para execução deste Programa, organizado em etapas, tendo em vista a minimização de impactos decorrentes da remoção da vegetação, atendendo aos critérios de segurança, serão utilizados métodos específicos para cada uma das etapas. O método segrega a atividade em três fases de execução para melhor descrever os procedimentos sugeridos. As principais etapas do Programa de

Supressão Vegetal são a seguir descritas, ou podem ainda ser vislumbradas no Fluxograma de Atividades na Figura 7.

Figura 7: Fluxograma de Atividades correlatas ao Programa.



2.2.8.5.1 Fase pré–corte vegetal

Esta etapa se configura como uma fase de planejamento e ambientação do Programa. Os procedimentos a seguir descritos devem ser realizados previamente à supressão vegetal propriamente dita, garantindo a redução de impactos gerados pela intervenção das atividades. Os quantitativos e as áreas de vegetação nativa a serem suprimidas no âmbito da implantação deste empreendimento estão definidos no Inventário Florestal com volume específico.

Vistoria inicial/ Sinalização de áreas alvo de supressão

Nas etapas preliminares à supressão vegetal deverá ser feito o reconhecimento da área pela equipe de supervisão ambiental, objetivando identificar as áreas que serão suprimidas. Esta ação garante que a supressão vegetal respeite os limites licenciados para a instalação do empreendimento.

Delimitação de Áreas de Preservação Permanente e Conservação dos Solos

Deverão ser identificadas e demarcadas, de acordo com a legislação vigente, as Áreas de Preservação Permanente (APPs) com ocorrência nas áreas previstas de supressão vegetal, considerando como APP as áreas, cobertas ou não por vegetação nativa, ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular em faixa marginal; ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais; nas nascentes e olhos d'água perenes, qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 m de largura. Também são consideradas Áreas de Preservação Permanente as encostas ou parte destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive. assim como demais áreas definidas na Lei nº 12.651/2012 e na Lei nº 12.727 de outubro 2012. Os quantitativos e as áreas de preservação permanente a serem intervencionadas no âmbito da implantação deste empreendimento estão previstos em 13,25 ha, apresentado em volume específico, a identificação de usos do solo da Área Diretamente Afetada do empreendimento pode ser vislumbrada no Anexo 35 e no Anexo 36, assim como as áreas de possível ocorrência de corpos hídricos em interface à instalação do empreendimento no Anexo 37 e no Anexo 38.

Reunião entre equipes envolvidas

Recomenda–se– a realização uma reunião (briefing) entre a equipe de Supervisão Ambiental, a equipe contratada para execução da atividade de supressão e o empreendedor, para alinhamentos, acordos e treinamentos, a duração da mesma poderá variar conforme a necessidade do projeto.

Identificação de espécies imunes e/ou em risco

Toda a área de supressão deverá ser percorrida para localizar espécies arbóreas protegidas e, quando encontradas, os indivíduos deverão ser sinalizados visualmente e georreferenciados. Esta prática possibilitará o mapeamento integral de espécies amparadas legalmente presentes na área de interesse e seus limites.

Durante as investigações de campo deverá ser atribuído um código de identificação a cada indivíduo para avaliação da necessidade de transplante ou sua permanência no local de origem caso não haja sobreposição ao projeto de implantação do empreendimento. Caso haja necessidade de transplantes, os espécimes deverão ser submetidos à monitoramentos e manutenções periódicas.

Resgate de flora

Conforme o Programa e Monitoramento de Flora deverão serão inclusos nesta atividade espécies pertencentes às famílias Orquidaceae, Bromeliaceae e Cactaceae, e indivíduos de araçá–do–prata (*Myrcianthes cisplatensis*). Os indivíduos selecionados para resgate serão avaliados quanto ao estado fitossanitário e condições de sobrevivência. Quando considerados aptos ao transplante, serão georreferenciados e identificados.

Os indivíduos epifíticos deverão ser retirados juntos ao seu forófito, que poderá consistir em uma parte da casca rugosa da árvore ou o galho onde se encontra fixado. A retirada dos

espécimes deve ser realizada com cuidado para evitar danos. A realocação deverá ser realizada, de preferência, no mesmo dia da retirada. O resgate de flora também ocorrerá em concomitância às atividades de corte.

2.2.8.5.2 Fase de corte da vegetação

A supressão vegetal consiste em atividades de abate de árvores, desgalhamento, seccionamento de toretes, coleta de resíduos vegetais e destocamento conforme descrição a seguir. Salienta–se que durante essas etapas não será permitida a retirada de material vegetal para comercialização e/ou uso próprio. O uso de herbicidas é vetado para a supressão ou controle da rebrota da vegetação. Ademais, é proibida a supressão de maneira indiscriminada.

Supressão vegetal

A supressão vegetal deverá ser desenvolvida seguindo uma direção pré-definida permitindo a migração da fauna para os remanescentes florestais conforme é recomendado no Anexo 39 e no Anexo 40. O corte será realizado de forma semimecanizada (emprego de motosserras) e manual (quando o diâmetro da árvore ou arbusto for menor de 15 cm).

Procedimentos de Segurança

Na supressão com o emprego de motosserra, alguns passos devem ser seguidos pelo operador para que o corte ocorra de forma correta e com segurança:

- Limpar a área ao redor da árvore;
- Observar a presença de galhos secos e defeitos (condições da árvore e verificar a presença de árvores perigosas nas proximidades);
- Antes de utilizar a motosserra, aquecê–la e testar a lubrificação da corrente;
- No decorrer do corte, sugere–se fazer entalhe direcional que determina a direção de queda do tronco, o mais próximo do solo.

Durante a atividade, todas as equipes envolvidas na supressão vegetal, tanto a executora como a supervisora deverão fazer uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) minimizando a possibilidade de ocorrência de acidentes de trabalho. No Quadro 6, são sugeridos alguns equipamentos por função de equipe.

Quadro 6: Equipamentos de Proteção Individual sugeridos.

EQUIPE DE EXECUÇÃO DE CORTE		**EQUIPE DE SUPERVISÃO AMBIENTAL**
MOTOSSERRISTAS	**AJUDANTES**	
Calçado de segurança com bico de aço	Calçado de segurança com bico de aço	Calçado de segurança com bico de aço
Capacete com jugular e viseira	Capacete com jugular	Capacete com jugular
Óculos de proteção	Óculos de proteção	Óculos de proteção
Protetor auricular	Protetor auricular	Protetor auricular
Luvas de proteção	Luvas de proteção	Calças e camiseta de manga longa

EQUIPE DE EXECUÇÃO DE CORTE		EQUIPE DE SUPERVISÃO AMBIENTAL
MOTOSSERRISTAS	**AJUDANTES**	
Vestimenta para motosserrista	Calças e camiseta de manga longa	Perneiras
Perneiras	Perneiras	

Procedimentos de Poda, Corte e Desgalhamento

A supressão vegetal deverá ser uniforme e contínua, facilitando o arraste e o baldeio das toras. O corte será realizado de forma semimecanizada (com uso de motosserras) e manual (quando o diâmetro da árvore ou arbusto for menor que 15 cm). Primeiramente como medida de segurança deverá ocorrer poda de galhos sobressalentes. Após, será feito um “talho” (aproximadamente 45°) próximo a base do tronco do indivíduo vegetal para que então o corte efetivo ocorra na extremidade oposta ao talho, este procedimento propicia o direcionamento de queda do vegetal, conforme esquematizado na Figura 8.

Posterior à queda do vegetal, deve ocorrer seu desgalhamento, que consiste na retirada total de sua copa, para então seccioná–lo em partes de aproximadamente 1 m (conforme a Figura 9), e então encaminhar a lenha à cubagem e os demais resíduos ao seu destino final.

Figura 8: Esquematização do corte direcional. (Adaptado de Machado, 2002)

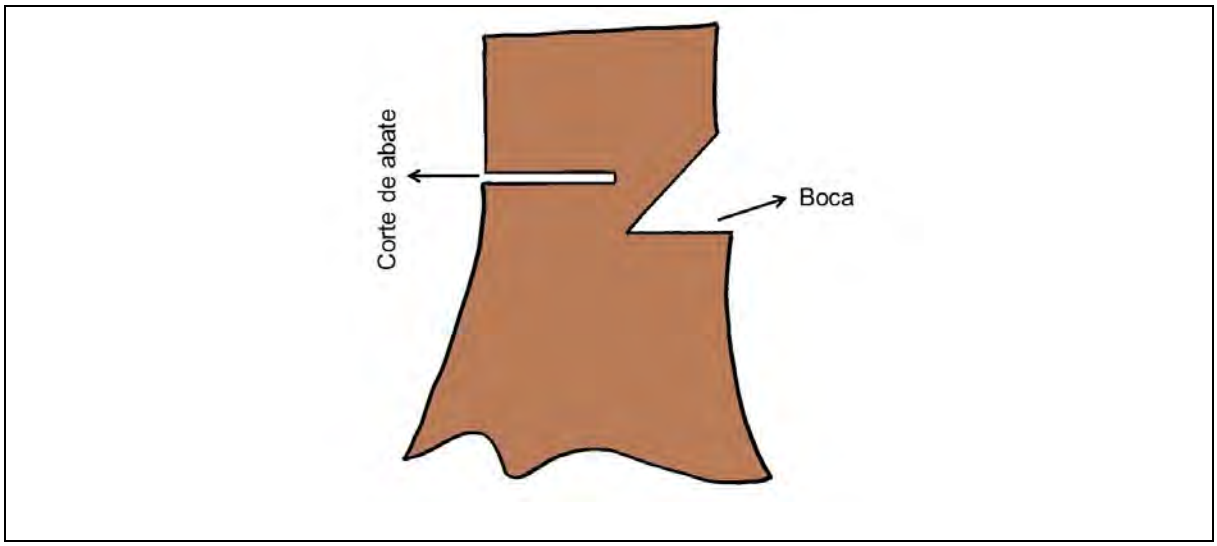
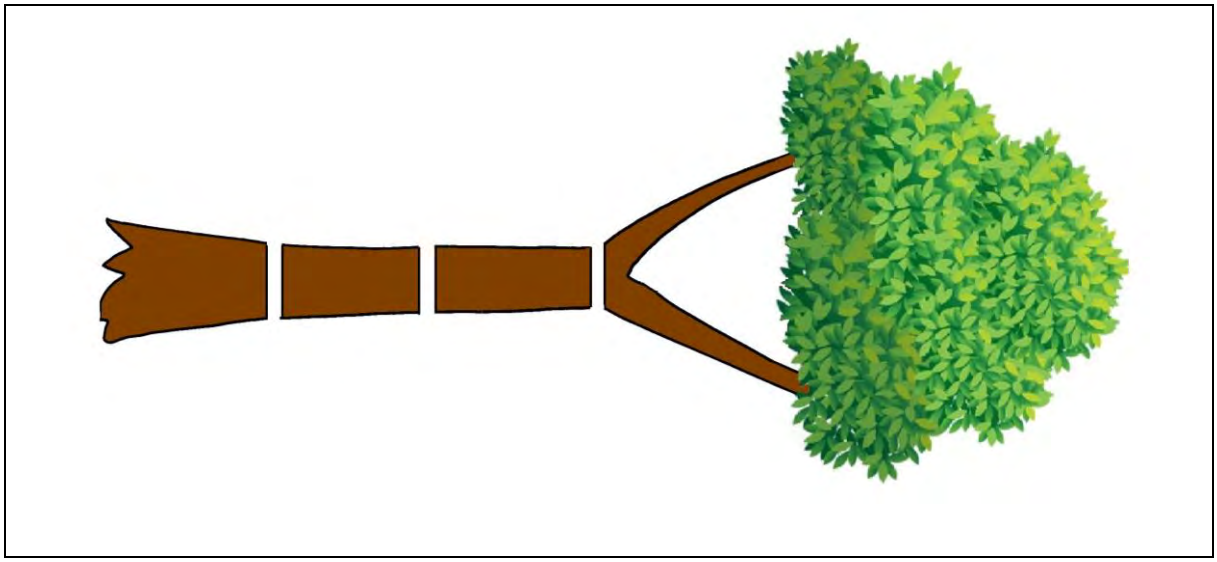


Figura 9: Esquematização do traçamento e desgalhamento da árvore suprimida.



Corte para alocação de Linhas de Transmissão

Na faixa de servidão da linha de transmissão, os procedimentos de corte deverão seguir as diretrizes conforme preconiza a NBR–5.422. Demais procedimentos de supressão vegetal devem ser seguidos conforme consta neste descritivo.

Afugentamento de Fauna/Resgate de Fauna

As seguintes atividades estão interligadas aos Programas de Afugentamento de Fauna e Resgate de Fauna que visam evitar acidentes e perda de biodiversidade durante a implantação do empreendimento. As atividades deverão ocorrer concomitantemente com a supressão vegetal. O manejo da fauna contemplará os organismos de anfíbios, répteis, aves e mamíferos encontrados em situação de risco. Toda a ação deverá ser desenvolvida antes e durante as atividades de supressão da vegetação. Estas deverão ser supervisionadas em campo e em tempo integral por um biólogo capacitado, atuando na linha de ação de manejo indireto afugentamento e, quando necessário, o manejo direto (resgate).

2.2.8.5.3 Fase pós–corte vegetal

Empilhamento e Cubagem

A última etapa da supressão vegetal corresponde ao empilhamento e cubagem da madeira, procedimento este que consiste no empilhamento ordenado da madeira, visando medir o volume efetivo de madeira cortada, que também será necessário para solicitação e emissão do DOF (Documento de Origem Florestal) para comprovação de origem junto ao SINAFLOR (Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais), além de auxiliar na conferência do cálculo de reposição florestal. Cada pilha terá o seu comprimento mensurado e, ao longo deste, serão feitas tomadas de altura. A largura das pilhas também deverá ser obtida, com a medição de várias peças individuais da madeira que as compõe, a fim de obtermos uma melhor medida.

Nesta metodologia de cubagem, o volume é estabelecido como metros de madeira empilhada (metros estéreos), através da multiplicação do comprimento de cada pilha e os valores médios obtidos para a altura e largura de cada uma.

Ou seja:

Volume (m^{st}) = Comprimento da pilha (m) x altura média (m) x largura média (m)

Para o estabelecimento do volume sólido (m^3) de cada pilha, deverá ser utilizado o fator de conversão de 1,42 da seguinte forma:

Volume Sólido (m^3) = volume medido na pilha (m^{st})/1,5

Destinação do resíduo pós–corte

Após o desmatamento, o material vegetal cubado será disponibilizado ao proprietário do empreendimento para que o mesmo possa providenciar, no órgão ambiental, a emissão do Documento de Origem Florestal (DOF), se o material tiver que ser conduzido para fora da propriedade.

2.2.8.5.4 Matriz de procedimentos

Durante as atividades de corte da vegetação, os principais procedimentos a serem executados são:

- Delimitar as áreas diretamente afetadas pela instalação do empreendimento, onde haverá necessidade de supressão vegetal;
- É proibido o corte de árvores e/ou desmatamento realizado fora da área licenciada;
- O corte da vegetação deverá ser realizado em etapas, sempre tentando forçar o deslocamento da fauna para as manchas remanescentes e para fora da área do empreendimento, respeitando, entretanto, os locais em que as matas deverão permanecer;
- Observar e monitorar todos os preceitos do revolvimento de terra, no que se refere às estradas de serviço a serem construídas na gleba, de modo a mitigar o surgimento de processos erosivos;
- O corte da vegetação deverá ser realizado de forma organizada, visando o direcionamento da árvore abatida para dentro da área licenciada, a fim de evitar a derrubada desnecessária de indivíduos existentes fora da área licenciada;
- O corte para derrubada deverá ser executado o mais rente possível do solo;
- Após o corte da árvore (derrubada), deve–se proceder a retirada de todas as epífitas existentes no indivíduo e de todos os galhos que deverão ser cortados rente ao fuste (tora principal), de maneira a não permanecerem pontas de galhos no mesmo;
- Toda madeira deverá ser retirada da área suprimida e depositada em locais adequados;

- Para facilitar a retirada da madeira, recomenda–se o ordenamento em pilhas provisórias, imediatamente após a operação de traçamento dos toretes, localizando as próximas às estradas de serviços e/ou corredores;
- Fica proibido a utilização de processos de queima e/ou processos químicos para a retirada da vegetação;
- Os processos erosivos deverão ser cuidadosamente controlados, se houver;
- Toda atividade a ser executada deverá atender, rigorosamente, aos requisitos estabelecidos e contidos neste procedimento executivo visando minimizar os impactos ambientais causados pela implantação da obra;
- Toda atividade, em qualquer fase da obra, deverá ser realizada somente dentro da área do empreendimento;
- Deverá ser comunicado ao supervisor ambiental responsável, com antecedência, qualquer ação e/ou atividade que implique em danos ou riscos ao meio ambiente tais como: abertura de acessos, corte de vegetação, bota–fora, etc;
- As ocorrências de quaisquer incidentes, que impliquem em dano e/ou risco ao meio ambiente, deverão ser imediatamente comunicadas ao supervisor ambiental responsável;
- O encarregado pela equipe será o responsável pelo recolhimento das ferramentas e instrumentos de trabalho, após a conclusão da jornada diária;
- Será observada a limpeza do pátio de armazenagem e dos acessos na área licenciada, evitando que materiais plásticos ou alumínio possam contaminar a água ou sirvam de alimento a animais da região. Estes materiais devem ser recolhidos e transferidos para as áreas autorizadas. É responsabilidade do encarregado à manutenção da limpeza;
- Todas as atividades de corte deverão ter acompanhamento constante por supervisor ambiental.

2.2.8.6 Público alvo

O público alvo do Programa de Supressão Vegetal e Manejo Florestal são os colaboradores responsáveis pela supressão vegetal, os quais deverão estar cientes dos pormenores deste programa. Adicionalmente, é direcionado aos profissionais responsáveis pelo licenciamento ambiental, empreendedor, e proprietários de terras que terão áreas florestais de suas propriedades afeadas pela supressão vegetal.

2.2.8.7 Inter–relação com outros programas

O Programa de Supressão Vegetal e Manejo Florestal possui interface com o Programa de Resgate e Monitoramento de Flora e o Programa de Resgate e Afugentamento de Fauna, que devem ocorrer em concomitância com a retirada da cobertura vegetal.

Passada as etapas de execução do Programa de Supressão Vegetal, este perpassa pelo Programa de Plantio Compensatório em APP e Reposição Florestal, Programa de Implantação da Cortina Vegetal e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, todos em caráter de mitigação à supressão vegetal, fornecendo aporte à recomposição florestal, manutenção genética da vegetação e amortecimento das variáveis físicas do ambiente (processos erosivos, assoreamentos de cursos d'água).

2.2.8.8 Descrição de atividades

Para subsidiar as ações de supressão vegetal na UTE Ouro Negro, serão necessários como medidas iniciais:

- Análise de documentação e dados cartográficos;
- Análise da composição florestal da área de implantação do empreendimento;
- Elaboração do Projeto de Supressão Vegetal;
- Obtenção da Autorização de Supressão Vegetal;
- Alinhamento entre equipes de supervisão ambiental e equipe de execução de corte da vegetação;
- Vistoria e sinalização da área a ser suprimida;
- Identificação de espécies imunes e/ou em risco;
- Resgate de flora;
- Afugentamento e resgate de fauna;
- Supressão vegetal da área de implantação da UTE;
- Empilhamento e Cubagem;
- Emissão de Declaratório Ambiental de Documento de Origem Florestal (DOF) a ser encaminhado ao SINAFLOR;
- Destinação do resíduo vegetal pós–corte.

2.2.8.9 Especificação das metas

Este Programa tem como meta principal limitar a supressão ao mínimo impacto necessário para assegurar a instalação e operação do empreendimento, em concomitância à manutenção dos recursos naturais da área afetada pelo empreendimento.

- Levantar os dados das áreas de vegetação nativa alvo de supressão vegetal;
- Definir as áreas de supressão e estimar os quantitativos volumétricos de vegetação a serem suprimidos, considerando–se as áreas de supressão total;
- Definir as frentes de corte;
- Suprimir áreas igual ou inferior à inicialmente prevista no Inventário Florestal;

- Realizar cubagem da totalidade de material vegetal suprimido;
- Identificar e georreferenciar espécies protegidas (imune, ameaçada, vulnerável ou em perigo) de corte e propor medidas de manejo propiciando a conservação das mesmas;
- Identificar não conformidades ambientais relacionadas às atividades de remoção da vegetação na área de interesse;
- Propor medidas mitigatórias imediatas para atender às não conformidades identificadas durante as atividades, se necessário;
- Estabelecer procedimentos para garantir a execução segura da supressão vegetal;
- Atender às atividades propostas neste programa dentro do cronograma.

2.2.8.10 Indicadores de desempenho

O cumprimento dos objetivos e metas do Programa de Supressão Vegetal será realizado através do desempenho dos seguintes indicadores:

- Percentual de áreas alvo de supressões sinalizadas em relação à área total prevista;
- Percentual de áreas efetivamente suprimidas;
- Quantificação volumétrica de madeira suprimida m^3/ha, a partir dos cálculos previstos em inventários florestais;
- Taxa de rendimento operacional de áreas suprimidas em m^2/dia;
- Emissão de relatórios de atividades desenvolvidas e monitoramento de espécies protegidas (imune, ameaçada, vulnerável ou em perigo) de corte manejadas;
- Execução das atividades nos prazos previstos, com datas de início e fim; Análise percentual de não conformidades ambientais e atendimento às suas medidas mitigatórias.

2.2.8.11 Cronograma

O cronograma das atividades de supressão vegetal e manejo florestal deverá seguir os planejamentos previstos a seguir.

Id	Nome da tarefa	Ano 1							
		Mês -1	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8
1	**Programa de Supressão Vegetal e Manejo Florestal**									
2	Coordenação e Gerenciamento do Programa									
3	**Planejamento**									
4	Contratação do corpo técnico									
5	Aquisição de materiais									
6	**Fase Pré-Corte Vegetal**									
7	Inventário Florestal									
8	Sinalização de áreas alvo de supressão									
9	Sinalização de espécies protegidas									
10	Resgate de Flora Protegida									
11	*" Briefing "*									
12	**Fase de Supressão Vegetal**									
13	Corte da Vegetação									
14	Resgate de Flora Epifítica									
15	Afugentamento/Resgate de Fauna									
16	**Fase Pós-Corte Vegetal**									
17	Empilhamento de Madeira									
18	Cubagem									
19	Emissão de DOF									

2.2.8.12 Matriz de responsabilidades

A execução e o cumprimento das condicionantes ambientais do Programa de Supressão Vegetal e Manejo Florestal é de responsabilidade do empreendedor, podendo contratar empresa especializada ou profissionais habilitados para sua execução.

Cabe destacar que é de responsabilidade do Plano de Gestão e Supervisão ambiental, verificar o cumprimento das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos por este Programa, bem como, indicar as melhores práticas e estratégias necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos do referido Programa.

2.2.9 Programa de Plantio Compensatório em APP e Reposição Florestal

2.2.9.1 Introdução e escopo

Grandes obras de infraestrutura, tal como a construção de uma usina termoelétrica, ocasionam alterações nos ecossistemas. A principal, a remoção da cobertura vegetal, pode acarretar a fragmentação de habitats, bem como a redução da biodiversidade e o afugentamento da fauna silvestre. Portanto, são previstas medidas compensatórias e mitigadoras com vistas a proporcionar às comunidades vegetais e animais proteção e capacidade de recomposição, devolvendo-as a resiliência, por vezes extinta/afetada.

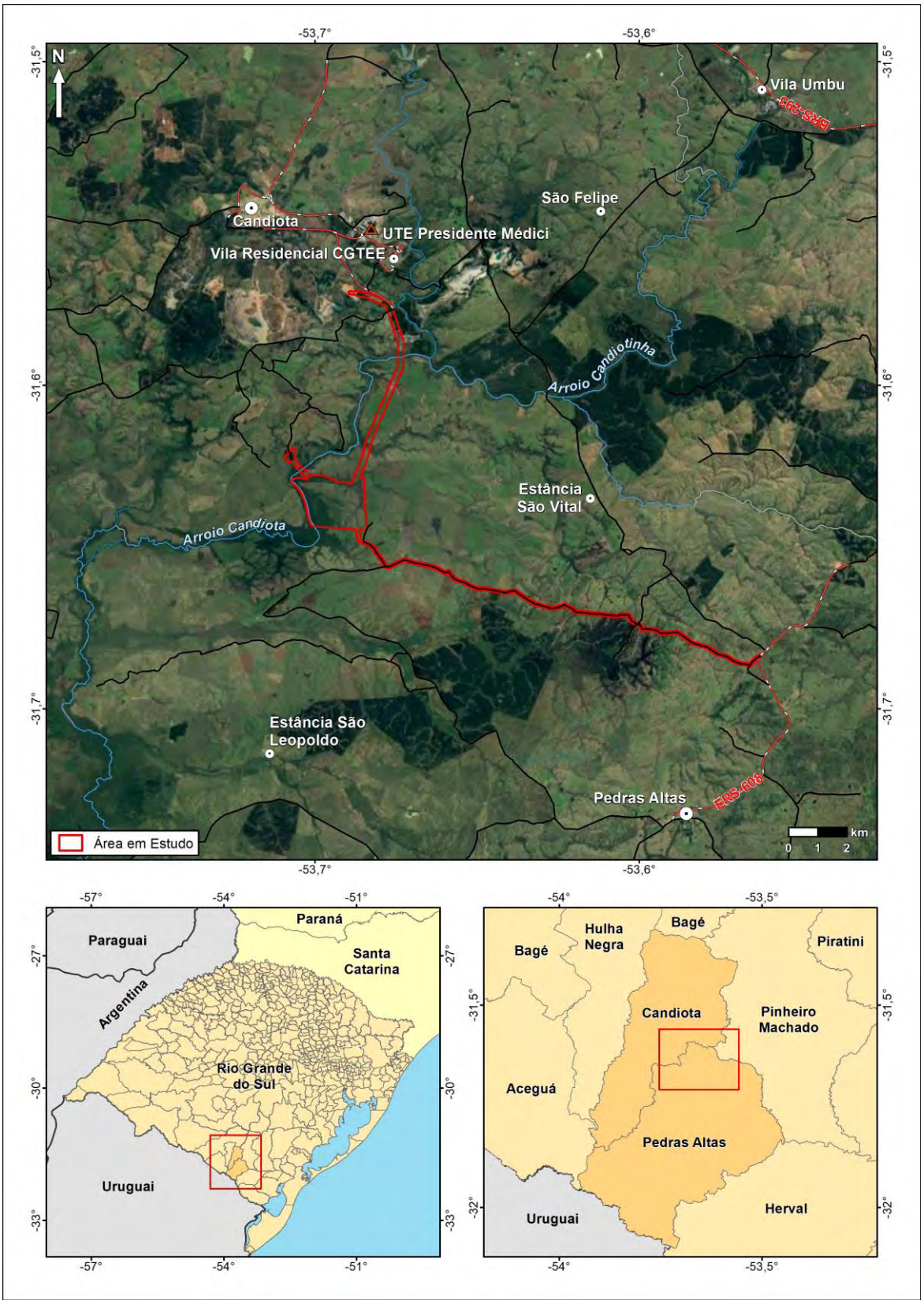
Nessa perspectiva, o Programa de Plantio Compensatório em APP e Reposição Florestal visa compensar a supressão de indivíduos florestais das Áreas de Preservação Permanente (APP) e demais áreas de vegetação nativa, em detrimento da instalação do empreendimento e suas estruturas acessórias na área diretamente afetada. A restauração florestal envolve a recomposição gradual florestal, resgatando sua biodiversidade, função ecológica e sustentabilidade ao longo do tempo, utilizando-se uma grande diversidade de espécies, incluindo outras formas de vida além de árvores (ervas, arbustos, cipós, fauna, etc.) (RODRIGUES, GANDOLFI, NAVE, & ATTANASIO, 2007; NBL & TNC, 2013;).

Os benefícios ambientais proporcionados pela restauração florestal são bem estabelecidos pela ciência, mas somente puderam ser entendidos após anos de pesquisas em áreas que sofreram com os desmatamentos e a devastação das florestas. A restauração florestal em áreas degradadas e protegidas por lei, como as Áreas de Preservação Permanente (APP), é de extrema importância não apenas para a recuperação e conservação da biodiversidade, mas também como meio de prover fontes alternativas de uso econômico sustentável dos recursos naturais (NBL & TNC, 2013).

Em vista disso, o presente Programa foi construído com vistas à restauração e compensação florestal referente à supressão vegetal necessária a instalação do empreendimento (Figura 10). Para tal, este estudo foi estruturado a partir do mapeamento de áreas alvo de supressão (que podem ser vislumbradas no Anexo 35 e Anexo 36), o qual permitiu diagnosticar o quantitativo vegetal objeto de restauração florestal, como forma de compensação ambiental. O método descrito neste programa foi especificado de acordo com as características específicas da área a ser suprimida, assim como as recomendações de

monitoramento, conforme preconiza o a Lei n° 15.434/2020 (Código Florestal do Rio Grande do Sul) e especifica a Instrução Normativa SEMA n° 01/2018.

Figura 10: Localização da área de instalação do empreendimento.



2.2.9.2 Justificativa

A área de estudo caracteriza-se por estar inserida na composição fisiográfica da Serra do Sudeste, representada pelo bioma Pampa, onde há predominância de vegetação campestre e algumas conformações florestais a leste (JURINITZ & JARENKOW, 2003). Portanto, há necessidade de compensar as áreas que serão suprimidas, principalmente através da restauração de APPs com vistas à manutenção dos recursos hídricos associados a nascentes e matas ciliares. Além das APPs, deverão ser restaurados remanescentes florestais e/ou áreas de mata em diferentes que apresentem algum nível de degradação em razão de atividades antrópicas.

Então, frente à atividade de supressão vegetal, como medida mitigatória e cumprimento da Instrução Normativa n° 06/2018 do Ministério do Meio Ambiente, faz-se necessária a elaboração de um Programa de restabelecimento da mata nativa e plantio compensatório em APP, que visará o incremento da biodiversidade da área, melhoria do fluxo gênico, além de aumentar a estabilidade geológica, a proteção do solo e dos recursos hídricos.

2.2.9.3 Objetivos

O presente Programa objetiva, de maneira geral, garantir a adequada coordenação das atividades necessárias à recuperação da cobertura florestal em compensação às áreas suprimidas, sobretudo em zonas de APP e remanescentes florestais, na propriedade da Fazenda Ouro Negro. Através deste Programa e a adoção dos procedimentos nele propostos, espera-se a adequada restauração da cobertura florestal na APP e demais áreas reflorestadas.

2.2.9.3.1 Objetivos específicos

Deste modo, os objetivos específicos do Programa de Plantio Compensatório em APP e Reposição Florestal são os seguintes:

- Planejar adequadamente a recomposição da vegetação das áreas selecionadas;
- Detalhar as atividades e procedimentos a serem considerados na elaboração dos projetos específicos de reposição da cobertura florestal;
- Promover a compensação vegetal em decorrência da implantação do empreendimento;
- Compensar a supressão de vegetação na APP, realizando a recuperação ou recomposição da mesma (conforme preconiza a Resolução CONAMA N° 369/2006);
- Destinar o material proveniente do resgate de flora às áreas de recuperação florestal das áreas selecionadas objeto do presente Programa;
- Contribuir com o estabelecimento de habitats atrativos para a fauna de ambientes florestais nas áreas reflorestadas;
- Garantir a qualidade dos serviços de recomposição, mediante acompanhamento de uma equipe de supervisão ambiental qualificada;

- Garantir a consolidação da recuperação florestal através da execução de monitoramentos e manutenções quando necessárias;
- Propiciar a manutenção da variabilidade genética.

2.2.9.4 Legislação aplicável

Além das questões técnicas e ambientais apresentadas nos objetivos deste Programa, as atividades aqui descritas possuem o seguinte arcabouço legal:

- Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Diserta sobre o meio ambiente no Art. 225;
- Lei Federal nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção da fauna e dá outras providências;
- Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins, mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;
- Lei Federal nº 7.754, de 14 de abril de 1989 – Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios e dá outras providências;
- Lei Federal nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 - Institui a Lei de Crimes Ambientais;
- Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências;
- Decreto nº 5.975, de 30 de novembro de 2006. Regulamenta os Art. 12, parte final, 15, 16, 19, 20 e 21 da Lei Federal n° 4.771, de 15 de setembro de 1965, o Art. 4°, inciso III, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, o Art. 2° da Lei no 10.650, de 16 de abril de 2003, altera e acrescenta dispositivos aos Decretos n° 3.179, de 21 de setembro de 1999, e n° 3.420, de 20 de abril de 2000, e dá outras providências;
- Lei n° 12.727, de 17 de outubro de 2012. Dispõe sobre o Novo Código Florestal. Estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, Áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos;
- Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional da Flora Ameaçada;
- Portaria MMA n° 444, de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional da Fauna Ameaçada;
- Resolução CONAMA n° 302, de 13 de maio de 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Complementa a Resolução CONAMA no 303/02;
- Resolução CONAMA n° 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Complementada pela

Resolução no 302/02. Alterada pela Resolução n° 341/03. Revoga a Resolução n° 4/85;

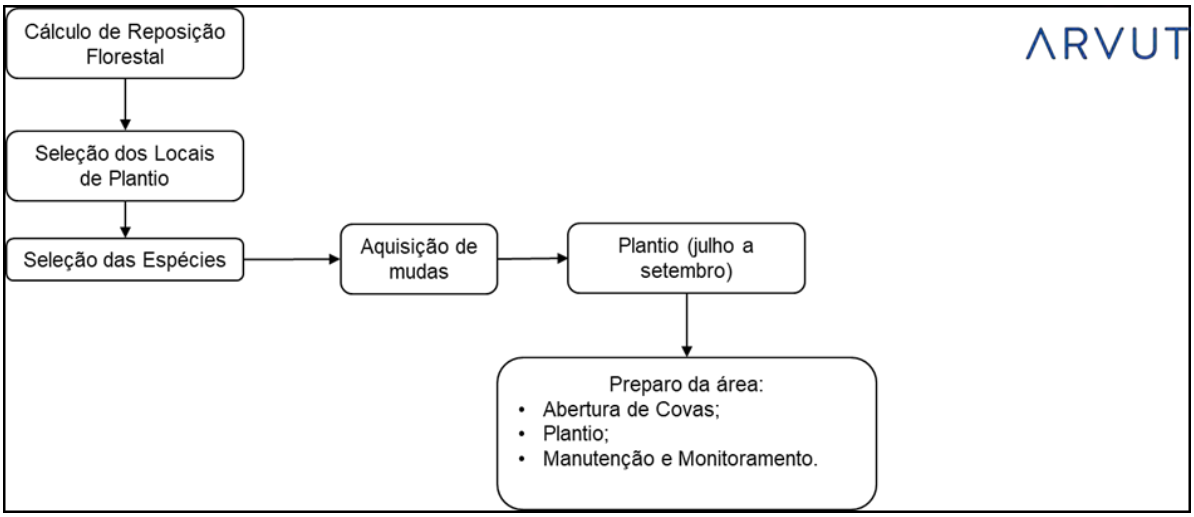
- Resolução CONAMA n° 369, 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente (APP).
- Instrução Normativa MMA nº 01/2010, de 9 de dezembro de 2010 - Publica as listas das espécies incluídas nos Anexos I, II e III da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES;
- Lei Estadual nº 15.434, de 09 de janeiro de 2020 - Institui o Código Florestal do Rio Grande do Sul, estabelece diretrizes referentes à supressão e reposição de vegetação e indica as espécies imunes ao corte;
- Decreto Estadual nº 42.099, de 31 de dezembro de 2002 - Apresenta a lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no RS;
- Decreto Estadual no 52.109, de 1º de dezembro de 2014. Lista da Flora Ameaçada de Extinção do RS – Declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul;
- Decreto Estadual nº 54.171, de 30 de julho de 2018. Altera o Decreto nº 52.109, de 1º de dezembro de 2014, que declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul.
- Instrução Normativa SEMA 01/2018. Estabelece procedimentos a serem observados para a Reposição Florestal Obrigatória no Estado do Rio Grande do Sul. **Diário Oficial do Estado**. 5 de dezembro de 2018
- Lei Federal 12.651 de 25 de maio de 2021. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
- Instrução Normativa SEMA 01/2018. Estabelece procedimentos a serem observados para a Reposição Florestal Obrigatória no Estado do Rio Grande do Sul. **Diário Oficial do Estado**. 5 de dezembro de 2018
- Decreto nº 4.340 de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.

2.2.9.5 Metodologia

O Programa contempla as medidas que serão executadas durante a implantação do empreendimento, tendo como princípio a reconstrução da paisagem em locais previamente selecionados, a partir da reestruturação da cobertura vegetal. Os procedimentos metodológicos deverão estar sempre associados a técnicas conservacionistas, para que se minimizem impactos e facilite o restabelecimento das condições anteriores.

A seguir estão descritos os métodos indicados ao plantio compensatório e reposição florestal, de maneira objetiva podem ser vislumbrados no Fluxograma a seguir (Figura 11):

Figura 11: Fluxograma de Atividades.



2.2.9.5.1 Cálculo compensatório

Na expectativa de atender a legislação vigente citada no item 2.2.9.4 deste documento, o cálculo compensatório se dá em 15 árvores para cada indivíduos com DAP acima de 15 cm suprimido e 10 árvores para cada metro estéreo (mst) suprimido de indivíduos com DAP abaixo de 15 cm. O quantitativo compensatório estimado com vistas à reposição florestal pode ser vislumbrado no Quadro 7. No entanto, no que se refere à supressão em APP, a área de interferência prevista é de 13,25 hectares, havendo necessidade de compensação de 128.385 mudas, somados à totalidade de supressão (44,88 ha) há a necessidade de reposição de 412.111 mudas (neste quantitativo estão somadas as reposições referentes ao corte em APP). Reitera-se que o plantio de reposição como um todo objetivará a recomposição de áreas de APP degradas nas adjacências do empreendimento. Este total deverá ser aferido antes da implantação do empreendimento, após delimitação exata das áreas a serem suprimidas, de acordo com o projeto do empreendimento.

Quadro 7: Quantitativo compensatório estimado.

VEGETAÇÃO	COMPENSAÇÃO ESTIMADA (MUDAS)
Vegetação em Estágio Inicial	364423
Vegetação em Estágio Médio	8874
Vegetação em Estágio	38814
TOTAL	**412.111 mudas**

2.2.9.5.2 Seleção dos locais de plantio

Para a execução do Programa, será priorizado o plantio de mudas dentro dos limites da Fazenda Ouro Negro, local que se insere a UTE, com vistas à restauração das Áreas de Preservação Permanente (APP) e áreas passíveis de reflorestamento ou adensamento

florestal, em compensação à remoção da cobertura vegetal durante a instalação do empreendimento. O mapa do Anexo 41 apresenta a caracterização dos conflitos de uso do solo nas Áreas de Preservação Permanente.

Recomenda-se que o plantio compensatório ocorra preferencialmente nas APPs com vegetação escassa ou que não atenda ao preconizado pelo Novo Código Florestal, ou ainda, matas ciliares ou fragmentos florestais em diferentes estágios, na Fazenda, para então atender demais áreas expostas/degradadas, conforme pode ser observado no mapa em anexo (Anexo 42).

2.2.9.5.3 Tipo de manejo

O plantio compensatório e reposição florestal serão executados em medida paliativa às áreas que serão alvo de supressão vegetal para instalação do empreendimento e estruturas acessórias, incluindo áreas de APP, a partir do método de plantio manual direto. O plantio manual visa a formação de mata ciliar a partir do plantio de mudas na totalidade de áreas de APP e demais áreas descaracterizadas ou passíveis de reconstituição dentro dos limites da Fazenda Ouro Negro. Estima-se o emprego de aproximadamente 412.111 mudas nativas para o plantio direto na execução deste Programa.

2.2.9.5.4 Seleção das espécies

Os métodos utilizados para selecionar o arranjo de tipos e a diversidade de espécies devem contribuir para o sucesso da restauração florestal e restabelecer as relações e cadeias do ecossistema impactado. Ademais, deverá trazer riqueza ao ambiente, de modo a acelerar sua restauração, além de restituir as relações entre fauna e flora. A seleção das espécies tem como objetivo compor a paisagem de forma harmônica, levando em consideração critérios como a origem da espécie, devendo-se utilizar mudas de plantas nativas e o porte dos vegetais, atendendo ao solicitado no método proposto.

Para recomposição da paisagem o Programa em questão indica-se a adoção das espécies listadas no Quadro 8, as quais poderão sofrer alterações conforme disponibilidade de mudas nos viveiros.

Quadro 8: Espécies sugeridas para a restauração florestal na área de Compensação Ambiental.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	CLASSIFICAÇÃO ECOLÓGICA	HÁBITO
Amaryllidaceae	*Hypoxis decumbens* L.	Falsa-tiririca	Pioneira	Erva
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolius* Raddi	Aroeira-vermelha	Pioneira	Árvore
Asteraceae	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Vassoura-branca	Pioneira	Arvoreta
	Baccharis trimera (Less.) DC.	Carqueja	Pioneira	Arbusto
	Mikania involucrata Hook. & Arn.		Pioneira	Trepadeira
	Moquiniastrum polymorphum (Less.) G. Sancho	Cambará	Pioneira	Árvore
	Senecio brasiliensis (Spreng.) Less.		Pioneira	Arbusto
Euphorbiaceae	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B. Sm. & Downs	Branquilho	Secundária	Árvore

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	CLASSIFICAÇÃO ECOLÓGICA	HÁBITO
Fabaceae	*Bauhinia forficata* Link	pata-de-vaca	Pioneira	Árvore
	Calliandra tweediei Benth.	Topete-de-cardeal	Secundária	Arbusto
	Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong	Timbaúva, orelha-de-macaco	Pioneira	Árvore
	Erythrina crista-galli L.	Corticeira-do-banhado	Clímax	Árvore
	Vachellia caven (Molina) Seigler & Ebinger	Espinilho	Pioneira	Árvore
Lamiaceae	*Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke	Tarumã, tarumã-preto	Clímax	Árvore
Lauraceae	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Canela-merda, canela-preta	Secundária	Árvore
	Ocotea acutifolia (Nees) Mez	Canela, canela-branca	Secundária	Árvore
	Ocotea pulchella (Nees) Mez	Canela-lageana, Canela-do-brejo	Secundária	Árvore
Malvaceae	*Luehea divaricata* Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	Secundária	Árvore
Myrtaceae	*Acca sellowiana* (O.Berg) Burret	Goiaba-da-serra	Secundária	Árvore
	Blepharocalyx salicifolius (Kunth) O.Berg	Murta	Secundária	Árvore
	Campomanesia aurea O.Berg	Guabiroba-do-campo	Secundária	Arbusto
	Eugenia hiemalis Cambess.	Guamirim	Secundária	Árvore
	Eugenia uniflora L.	Pitanga	Pioneira	Árvore
	Eugenia uruguayensis Cambess.	Guamirim	Secundária	Árvore
	Myrcia oblongata DC.	Guamirim-preto	Secundária	Árvore
	Myrcia palustris DC.	Pitangueira-do-mato	Secundária	Árvore
	Myrcianthes cisplatensis (Cambess.) O.Berg	Araçá-do-prata	Secundária	Árvore
	Myrcianthes gigantea (D. Legrand) D. Legrand	Araçá, araçazeiro-do-mato	Secundária	Árvore
	Myrrhinium atropurpureum Schott	Murtilho, carrapato, pau-ferro	Secundária	Árvore
Phytolaccaceae	*Phytolacca dioica* L.	umbu	Secundária	Árvore
Primulaceae	*Myrsine coriacea* (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Capororoca	Secundária	Árvore
	Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Capororoca	Secundária	Árvore
Rhamnaceae	*Scutia buxifolia* Reissek	Coronilha, canela-de-espinho	Pioneira	Árvore
Rutaceae	*Helietta apiculata* Benth.	Canela-de-veado	Pioneira	Árvore
	Zanthoxylum fagara (L.) Sarg.	Mamica-de-cadela, coentrilho	Secundária	Árvore

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	CLASSIFICAÇÃO ECOLÓGICA	HÁBITO
	Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mamica-de-cadela	Secundária	Árvore
Salicaceae	*Casearia sylvestris* Sw.	Chá-de-bugre	Secundária	Árvore
Sapindaceae	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Chal-chal	Secundária	Árvore
	Cupania vernalis Cambess.	Camboatá-vermelho	Secundária	Árvore
	Dodonaea viscosa Jacq.	Vassoura-vermelha	Pioneira	Arvoreta
	Matayba elaeagnoides Radlk.	Camboatá-branco	Secundária	Árvore
Symplocaceae	*Symplocos uniflora* (Pohl) Benth.	Pau-de-canga, sete-sangrias	Secundária	Árvore
Thymelaeaceae	*Daphnopsis racemosa* Griseb.	Embira	Clímax	Arvoreta
Verbenaceae	*Citharexylum montevidense* (Spreng.) Moldenke	Tarumã-de-espinho	Clímax	Árvore
Urticaceae	*Cecropia pachystachya* Trécul	Embaúba	Pioneira	Árvore

Nas áreas de APP com remanescentes florestais fragmentados, deverão ser priorizadas espécies frutíferas (atrativas para as aves, morcegos e outros animais). Com a circulação desses animais em busca de alimento e abrigo, há maior potencial de dispersão de sementes e, consequentemente, de regeneração natural destas áreas.

A escolha das espécies propiciará a ocupação por outras formas de vida vegetal como lianas, pequenos arbustos, herbáceas e epífitas, visando a criação de uma estrutura semelhante ao ambiente original. Com a evolução do processo de restauração florestal é comum que outras espécies de hábitos distintos venham a se estabelecer e se desenvolver, sendo este um indicativo da excelência nos objetivos iniciais para a restauração dos locais impactados.

2.2.9.5.5 Aquisição de mudas

A fim de garantir o sucesso do plantio, as mudas das espécies nativas pré-selecionadas devem ser obtidas, preferencialmente, junto aos viveiros locais e do resgate de flora realizado durante a instalação do empreendimento.

As mudas deverão atender a qualidade adequada, em bom estado fitossanitário. Deste modo, devem ser observadas quanto à presença de doenças (ferrugem, mosqueados, entre outros), ferimentos ou pragas, além de sistema radicular bem desenvolvido, sem enovelamentos e com coloração clara.

2.2.9.5.6 Período de plantio

Recomenda-se que o plantio de mudas ocorra no início da época de chuvas, na área de estudo, este período está compreendido entre julho e setembro. O mês de setembro consiste no de maior precipitação, enquanto maio no de maior estiagem. Deste modo, a área de plantio deve estar limpa e preparada antes do mês de julho.

2.2.9.5.7 Diretrizes de plantio

O plantio compensatório deverá objetivar a restauração ecológica e para garantir o seu sucesso, algumas especificações técnicas devem ser seguidas. Tais diretrizes envolvem a preparação da área que irá receber as mudas, envolvendo o isolamento dos fatores de degradação, o controle de competidores e recuperação do solo visando propiciar o sucesso da restauração florestal; a abertura das covas; o plantio propriamente dito; o tutoramento; o coroamento; e a manutenção.

Preparo das áreas

O preparo das áreas de plantio conta com três (03) ações principais: o isolamento ou retirada de fatores de degradação, o controle de herbivoria e a limpeza. O isolamento da área consiste na primeira atividade a ser executada, a qual visa identificar a existência de fatores de degradação, que podem ser danosos ao processo de restauração. Estes fatores geralmente caracterizam-se por serem aqueles relacionados ao trânsito e pastoreio de animais, bem como a ações antrópicas, como passagem de veículos, máquinas, utilização de implementos agrícolas, ocorrência de incêndios, extração de madeira, caça, desmatamentos, atividades de roçadas, entre outros (NAVE et al., 2015). Com a condução adequada das ações de isolamento, possibilita-se a redução de desperdício de esforços e recursos, e, consequentemente, de custos, propiciando melhores condições de desenvolvimento à vegetação nativa, aumentando a eficiência da restauração natural.

Quadro 9: Fatores de degradação e ações de isolamento.

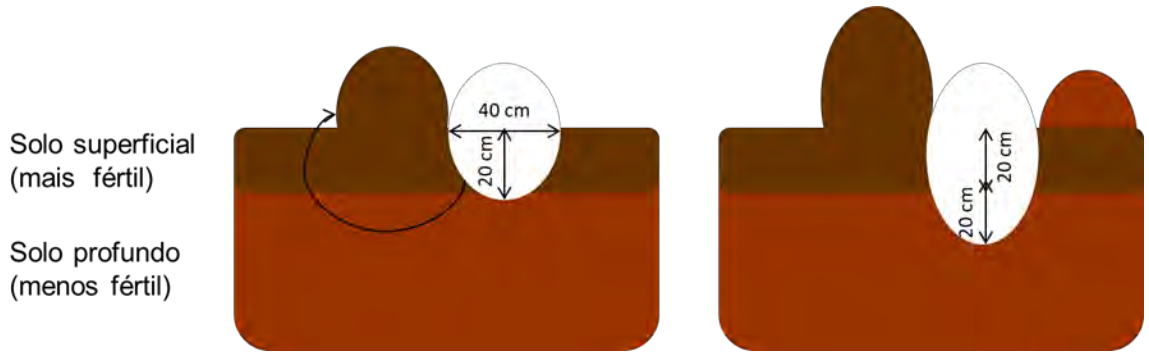
FATORES DE DEGRADAÇÃO	AÇÕES DE ISOLAMENTO
Gado	Cercamento formando piquetes planejados; Instalação de bebedouros nos piquetes; Definição de pontos de dessedentação; Isolamento no entorno dos pontos de dessedentação.
Limpeza de pasto	Limpeza com roçada; Controlar o capim.
Cultivos	Retirada das atividades agrícolas.
Descargas de enxurrada	Planejamento das atividades agrícolas executadas no entorno.
Barramento de cursos d'água	Planejamento da implantação de vias de acesso, de modo que não interceptem cursos d'água.
Extração seletiva de madeira, caça e pesca predatória	Eliminar os pontos de extração de madeira, caça e pesca predatória.

O controle de herbivoria visa combater os predadores, como formigas cortadeiras e cupins, com potencial de causar danos aos vegetais jovens, como a paralisia do seu crescimento em casos de injúrias no decorrer do seu desenvolvimento. Este procedimento poderá ser executado cerca de vinte (20) dias antes do plantio das mudas, com auxílio de técnicas de combate selecionadas conforme orientação de profissionais habilitados. Com quinze (15) dias antes do plantio a área deverá ser limpa por meio de roçadas a fim de rebaixar a vegetação já existente para o plantio, principalmente gramíneas, como a braquiária, se houver. Atividade poderá ocorrer de forma manual, semimecanizada ou mecanizada. Durante a limpeza deverão ser realizadas ações de correção e fertilidade do solo. É indicada a realização de calagem, procedimento que se dá por meio da aplicação de calcário ao solo e, também, a correção da fertilidade. Para tal, recomenda-se a análise do solo e interpretação dos resultados por profissional habilitado. Mediante solos muito compactos, por sua vez, pode executar-se o rompimento das camadas por meio de subsolador na fase de coveamento.

Coveamento

Antes do plantio, as covas onde as mudas serão dispostas deverão ser abertas em dimensões compatíveis com seu torrão, dimensões mínimas de 0,40 x 0,40 x 0,40 metros devem ser respeitadas. O solo retirado do seu interior deve ser separado entre o de superfície (cerca de 20 cm de profundidade e de característica mais fértil) e o de subsuperficie (cerca de 20 cm, caracterizado como o menos fértil). No momento do plantio, a muda deve permanecer com o colo no mesmo nível do solo, ou um pouco abaixo, de modo que seja possível compactá-la (FONTENELE, 2015). Em casos de solo compactado as dimensões mínimas devem ser aumentadas para 50 a 60 cm, conformando-se de acordo com o tamanho do sistema radicular dos vegetais.

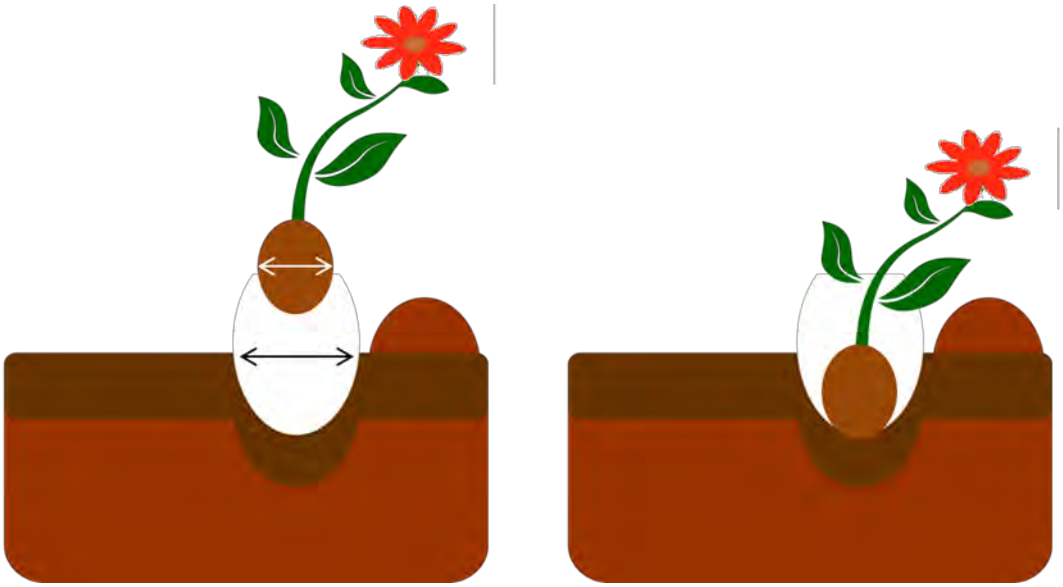
Figura 12: Esquema ilustrativo de coveamento.



Plantio

A muda deve ser posicionada no centro da cova, mantendo-se o colo no mesmo nível do solo, ou um pouco abaixo do solo, o qual deverá ser levemente compactado. No momento do plantio, as mudas devem ter os seus envoltórios do torrão retirados (quando embalados). A retirada deve ser realizada cautelosamente, com vistas a minimizar os danos à raiz, evitando cortes nas raízes pivotantes e axiais. Também deve ser verificado se as mudas estão com enovelamento das raízes. Caso estejam, deve ser realizada a limpeza com tesoura de corte. As dimensões da cova devem comportar o torrão da muda (Figura 13). Concomitantemente, deve ser observada a formação de bolsas de ar, de modo a preenchê-las com o restante do solo profundo retirado no decorrer da abertura da cova.

Figura 13: Demonstração do dimensionamento de cova em relação ao torrão.



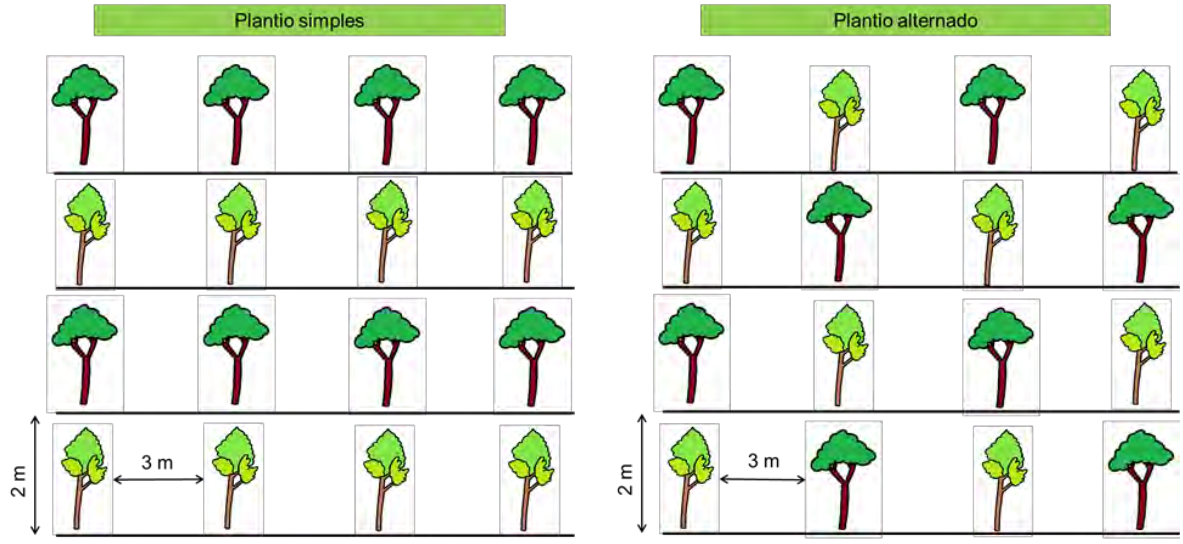
O plantio de mudas justifica-se especialmente por ser a forma de revegetação que mais pode contribuir com o aumento da diversidade de espécies empregadas. O método utilizado será exclusivamente de plantio total, com vistas a otimizar custos e garantir maior sucesso de sobrevivência dos indivíduos empregados na compensação ambiental. Estas informações serão detalhadas a seguir.

Plantio total

O plantio total se trata de um método conservacionista, que visa o recobrimento do solo por plântulas em desenvolvimento. Este método deverá ser aplicado em áreas que apresentam déficit de vegetação. Também denominado como recobrimento artificial por Nave e colaboradores (2015), pode se dar por meio de estratégias de combinações entre diferentes grupos de espécies. O primeiro grupo chama-se grupo de diversidade, o qual abrange as espécies que possuem crescimento lento e/ou boa cobertura de copa, como as secundárias tardias e espécies clímax. São fundamentais para garantir a perpetuação da área plantada, tendo em vista que tendem a substituir gradualmente o grupo de recobrimento (ALVES-COSTA et al., 2008; NBL; TNC, 2013). O referido grupo de recobrimento, por sua vez, caracteriza-se por reunir espécies de rápido crescimento e boa cobertura de copa, como pioneiras, secundárias iniciais e espécies frutíferas, que funcionam como atrativos para a fauna. Deste modo, propiciam rápido recobrimento da área alvo de restauração (ALVES-COSTA et al., 2008; NBL; TNC, 2013).

O plantio deve ser feito de modo que as mudas de mesma espécie não fiquem lado a lado, ou muito próximas, porém nem tão distantes visando garantir sua reprodução e a variabilidade genética. Para tal, podem ser combinadas espécies dos diferentes grupos supracitados, representando módulos sucessionais, dispostas em linhas alternadas, respeitando um espaçamento mínimo de 2 metros na linha e 3 metros na entrelinha (Figura 14) (ALVES-COSTA et al., 2008).

Figura 14: Distribuição e espaçamento de espécies no plantio direto.



Fonte: Alves-Costa e colaboradores (2008).

O método pode incorporar também a utilização de espécies chamadas “adubos verdes”, as quais têm como função controlar a invasão por gramíneas agressivas durante os primeiros anos pós-plantio. Esta adubação é indicada para substituir, por exemplo, a adubação química, sendo interessante para a área de estudo em virtude da proximidade de corpos hídricos. Por possuírem o ciclo de vida curto, as espécies utilizadas como adubo verde já entram em senescência entre o primeiro e quarto ano de vida, sendo substituídas pelas espécies de recobrimento que dominarão a área (NAVE et al., 2015).

2.2.9.5.8 Manutenção

A manutenção das mudas compreende diversos cuidados pós-plantio, como a irrigação, o coroamento, o controle de formigas e plantas invasoras e a adubação de cobertura, até a sua total adaptação ao ambiente. A descrição de tais procedimentos de forma mais detalhada pode ser vislumbrada no Quadro 10.

Quadro 10: Descrição dos procedimentos de manutenção para as mudas.

AÇÕES DE MANUTENÇÃO	DESCRIÇÃO
Irrigação	Sugere-se que devido a área e quantidade de mudas, as mesmas sejam plantadas em período de outono/inverno, contribuindo com a manutenção hídrica das mudas.
Coroamento	Devem ser realizadas roçadas ao redor das mudas, em um raio mínimo de 50 cm, para desbaste de gramíneas competidoras e outras plantas invasoras, sempre que sua cobertura ou porte estejam muito elevados. Como antecede a adubação de cobertura, deve acompanhar sua periodicidade.
Adubação de cobertura	Em locais de solo compactado ou mais empobrecido orgamicamente, será colocada uma camada de terra adubada.
Controle de formigas	O controle de formigas deve ser efetuado a cada dois (02) meses, se necessário, com colocação de isca em formigueiro identificado nas áreas do plantio.

AÇÕES DE MANUTENÇÃO	DESCRIÇÃO
Replantio	A reposição das mesmas deverá ser realizada em até um (01) ano após o plantio, seguindo os mesmos critérios indicados para o plantio e manutenção.

2.2.9.5.9 Monitoramento

O monitoramento é etapa fundamental para avaliar o sucesso do programa, tanto para confirmar se a área está seguindo a trajetória ecológica desejada, quanto para verificar se os métodos utilizados foram adequados. Por ser um processo contínuo, recomenda-se a inspeção de todas as mudas de forma mensal até os primeiros seis (06) meses. Passados os seis (06) meses iniciais, recomenda-se que a inspeção seja realizada trimestralmente por mais seis (06) meses, até que as inspeções se tornem semestrais nos 36 meses seguintes, totalizando quatro (04) anos de monitoramento, visto a caracterização e objetivos deste Programa, para esta definição foi utilizada a Instrução Normativa do ICMBIO n°11.

Com vistas a registrar as informações observadas em campo, a equipe profissional habilitada responsável pelas vistorias, deverá elaborar relatórios contendo parâmetros anotados nas fichas de avaliação. Ademais, deverão ser fotografadas para composição de relatório fotográfico.

2.2.9.6 Público alvo

O público alvo do Programa de Plantio Compensatório em APP e Reposição Florestal são os colaboradores responsáveis pela supressão vegetal, os quais deverão estar cientes dos pormenores deste programa. Adicionalmente, é direcionado aos profissionais responsáveis pelo licenciamento ambiental, empreendedor, e proprietários de terras que poderão ter APPs e restauração de áreas florestais compensadas por esse programa.

2.2.9.7 Inter-relação com outros programas

O Programa de Plantio Compensatório e Reposição Florestal terá relação direta com o Programa de Resgate de Flora, visto que no plantio também serão empregados indivíduos provenientes deste Programa. Durante a execução do plantio, o Programa terá interface com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, pois ocorrerão em concomitância e de maneira complementar um ao outro.

O Programa é uma medida compensatória às atividades executadas no Programa de Supressão Vegetal e Manejo Florestal. Passada as etapas de execução, o mesmo terá interface com o Programa de Monitoramento e Controle de Espécies Exóticas Invasoras, fornecendo aporte à recomposição florestal, manutenção genética da vegetação e amortecimento das variáveis físicas do ambiente.

2.2.9.8 Descrição de atividades

Para subsidiar as ações do plantio compensatório em APP e reposição florestal serão necessários como medidas iniciais:

- Análise da composição florestal da área de implantação do empreendimento;
- Alinhamento entre equipes de supervisão ambiental e equipe de execução de corte da vegetação;
- Vistoria e sinalização das áreas de plantio;
- Aquisição de mudas;
- Preparação das áreas de plantio (cercamento, limpeza da área, coveamento e adubação);
- Plantio de mudas;
- Monitoramentos e manutenções periódicas.

2.2.9.9 Especificações das metas

Este Programa tem como meta principal aportar o plantio compensatório em APP e reposição florestal, com vistas a mitigar demais impactos à flora, em concomitância à manutenção dos recursos naturais da área afetada pelo empreendimento.

- Levantar os dados das áreas de vegetação nativa;
- Estimar as áreas e os quantitativos de vegetação a serem suprimidos, para aferir o cálculo de plantio compensatório (em APP e demais áreas);
- Realizar a reposição de indivíduos arbóreos de espécies nativas da região, sobretudo as de maior interesse ecológico, particularmente em APPs;
- Reintroduzir plântulas, provenientes do Programa de Resgate de Flora, de espécies de grande interesse ecológico para a região;
- Restaurar a cobertura vegetal nativa em sua totalidade das áreas selecionadas para plantio;
- Atingir a meta de 90% de sobrevivência das mudas;
- Recuperar as funções ecológicas dos ecossistemas reflorestados por completo;
- Atender às atividades propostas neste programa dentro do cronograma;
- Apresentar relatórios de acompanhamento do Programa.

2.2.9.10 Indicadores de desempenho

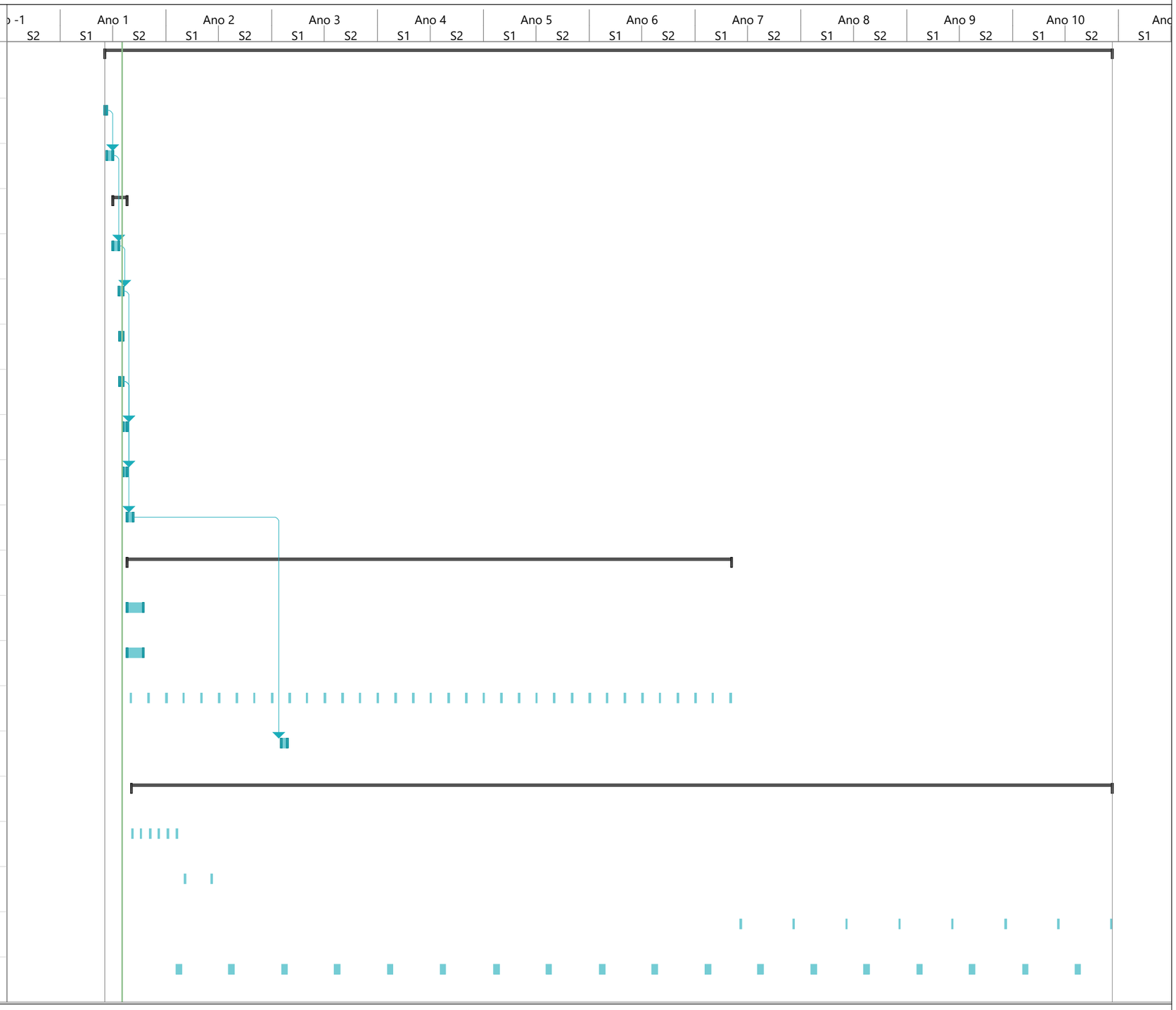
O cumprimento dos objetivos e metas do Programa de Plantio Compensatório e Reposição Florestal serão realizados através do desempenho dos seguintes indicadores:

- Quantitativo de plântulas empregadas na compensação florestal em relação ao estimado;
- Quantitativo (ha) de áreas recompostas;
- Área (há) de manejo e recomposição da vegetação em áreas de APP;
- Taxa de sobrevivência (%) de mudas empregadas no plantio compensatório e reposição florestal;
- Cumprimento dos monitoramentos previstos *versu*s planejado.

2.2.9.11 Cronograma

O cronograma de atividades pode ser vislumbrado a seguir.

Id	Nome da Tarefa
1	**PROGRAMA DE PLANTIO COMPENSATÓRIO EM APP E REPOSIÇÃO FLORESTAL**
2	Identificação das áreas de plantio
3	Aquisição das mudas
4	**Preparo**
5	Isolamento/cercamento das áreas de plantio
6	Controle de herbivoria
7	Roaçada para limpeza
8	Correção do pH e calagem do solo
9	Coveamento
10	Adubação
11	Plantio
12	**Manutenção**
13	Irrigação
14	Coroamento
15	**Controle de formigas**
51	replantio
52	**Monitoramento**
53	**Monitoramento mensal**
60	**Monitoramento trimestral**
63	**Monitoramento semestral**
72	**Relatórios de monitoramento**



2.2.9.12 Matriz de responsabilidades

A execução e o cumprimento das condicionantes ambientais do Programa de Plantio Compensatório em APP e Reposição Florestal é de responsabilidade do empreendedor, podendo-o contratar empresa especializada ou profissionais habilitados para sua execução.

Cabe destacar que é de responsabilidade do Plano de Gestão e Supervisão ambiental verificar o cumprimentos das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos pelo Programa, bem como, indicar as melhores práticas e estratégicas necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos do referido Programa.

2.2.10 Inventário florestal

2.2.10.1 Introdução e escopo

O local de instalação da Usina Termolétrica (UTE) Ouro Negro está inserido na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, entre os municípios de Candiota e Pedras Altas (Figura 15), região majoritariamente composta por ambientes campestres, com vegetação rasteira e herbácea (pampas). Ao leste há ocorrência de outra formação, bastante reduzida pela ação antrópica, a floresta estacional semidecidual (IBGE, 2012).

Nos campos, há maior equilíbrio entre as gramíneas e as asteráceas. No estrato arbóreo, a família Anacardiaceae ocorre em grande quantidade juntamente com as mirtáceas (BOLDRINI, 2010). Por apresentar grande variação das condições climáticas ao longo do ano, com temperaturas muito baixas e umidade excessiva no inverno, e verão, com altas temperaturas e escassez de chuva, as plantas que ocorrem nesta região possuem mecanismos ecológicos adaptativos, adquirindo características de vegetação savanóide (BOLDRINI, 2010).

As espécies endêmicas da Serra do Sudeste podem ser consideradas raras, devido a sua distribuição restrita a poucas áreas, logo, a densidade populacional é muito baixa, o que demanda bastante atenção em termos de conservação. Os campos sulinos, por sua vez, fazem parte de um tipo de vegetação que depende de distúrbios como o pastoreio ou, em alguns casos, até do fogo (OVERBECK et. al., 2011).

Conforme o estudo de impacto ambiental, a principal interferência na vegetação pela implantação do empreendimento está ligada à remoção direta da cobertura vegetal que, por sua vez, poderá gerar impactos permanentes como diminuição de variabilidade genética, perda de biodiversidade e fragmentação de habitat. Assim, faz–se necessário a construção de um Programa de diretrizes para a atividade de supressão vegetal.

O delineamento do estudo, atividades executadas e análises desenvolvidas buscaram atender o componente flora abordado pelo Termo de Referência para Inventário Florestal IBAMA, com ênfase na apresentação de dados no padrão SINAFLOR.

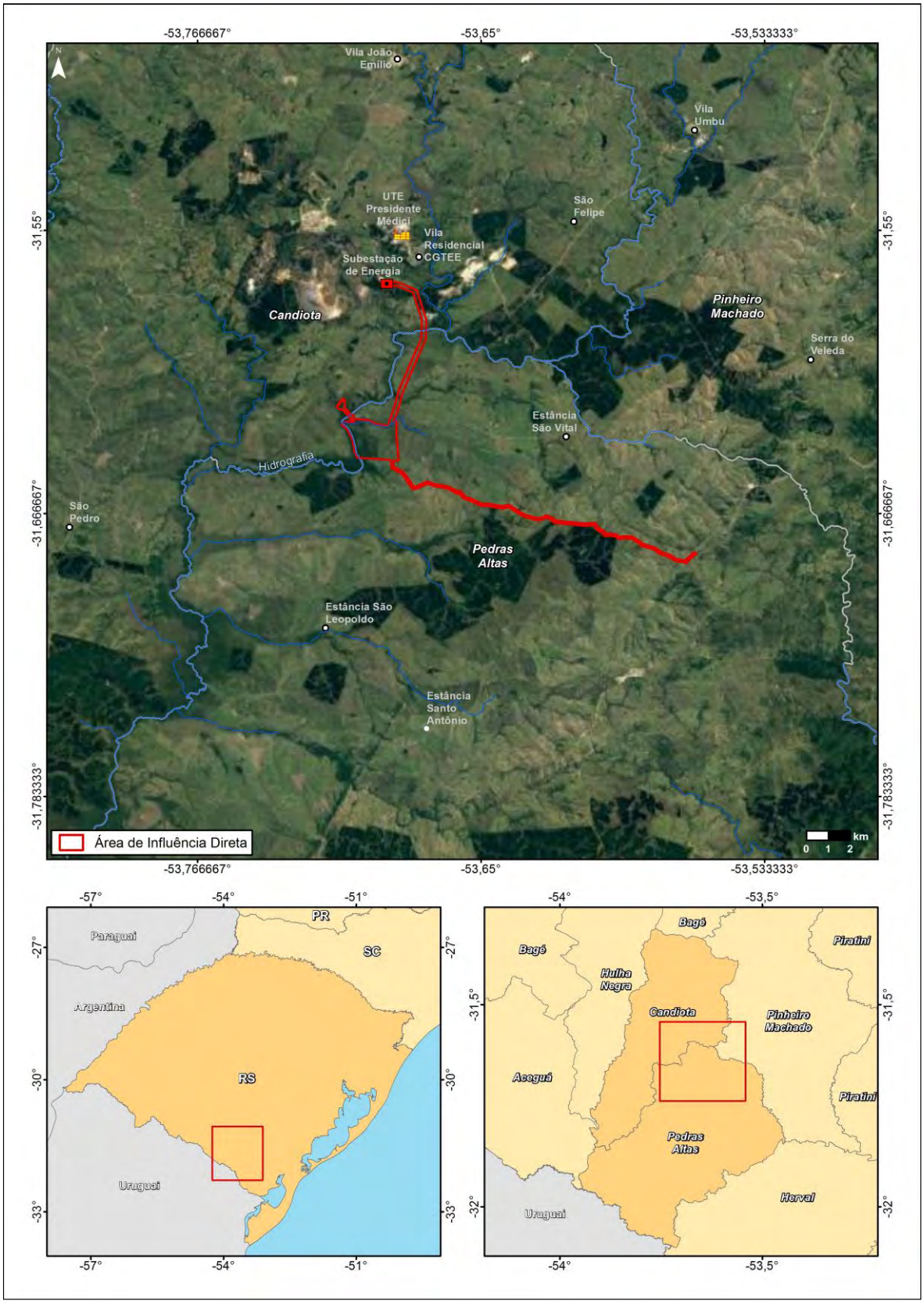
Para definição da AII foi considerado o entorno imediato até 1000m da poligonal de instalação do empreendimento, sendo a AID considerada observando até 200m da poligonal de instalação, e a ADA contempla os locais com afetação direta e conversão no uso e

cobertura do solo para instalação do projeto, sendo que a ADA também abrange locais que serão alterados com instalação de estruturas temporárias, como pátio de estocagem e manobra.

Os estudos da flora apresentados neste relatório baseiam-se na coleta de dados *in loco* (dados primários) e na revisão bibliográfica (dados secundários) como base para a caracterização das formações vegetais existentes no local. As informações florísticas obtidas neste estudo contribuem para análise da situação atual de uso e cobertura do solo da área do empreendimento. O estudo em tela avalia a ocorrência de táxons ou comunidades relevantes e possíveis impactos na flora sensível advindos da implementação do empreendimento.

O inventário da flora segue as diretrizes de classificação expostas na resolução CONAMA n°33, n°423 e n°441 adaptável às formações florestais do Bioma Pampa. Desta forma, o objetivo do estudo de flora abrange o enquadramento fitogeográfico regional e a caracterização fitofisionômica, incluindo a descrição de espécies predominantes em cada fitofisionomia por meio de observação florística da região de inserção do empreendimento. De forma específica, o estudo visa descrever a cobertura vegetal do solo na AID e AII, por meio de amostragem botânica, valendo-se dos dados amostrais para o desenvolvimento dos cálculos fitossociológicos, apresentando-os de forma sistematizada. Complementarmente, o estudo visa identificar indivíduos de espécies protegidos por Lei e endêmicas, sempre que possível mapeando indivíduos ou populações das espécies classificadas como ameaçadas, para exclusão de impactos ou mitigação.

Figura 15: Localização da área de instalação do empreendimento.



2.2.10.2 Justificativa

Para a instalação da UTE Ouro Negro e suas estruturas acessórias (vias de acesso, correias transportadoras, linha de transmissão, entre outros) será necessária a remoção da cobertura vegetal das áreas diretamente afetadas pelo empreendimento. A execução do Inventário Florestal justifica–se na expectativa de levantar riqueza e abundância nas áreas de interesse à instalação do empreendimento, mapeando espécies de importância ecológica, ameaçadas ou ocorrentes em áreas de Áreas de Preservação Permanente (APP) onde poderão ocorrer ações de supressão vegetal, para então propor medidas de manejo e mitigação de impactos.

2.2.10.3 Objetivos

O Inventário Florestal para o projeto Usina Termelétrica Ouro Negro (600MW - Carvão Mineral) teve como objetivos principais a caracterização florística e fitogeográfica da área de influência indireta (AII) e direta (AID), com ênfase na área diretamente afetada (ADA) onde foram realizadas amostragens fitossociológicas, categorização fitofisionômica e levantamento de espécies prioritárias para conservação.

2.2.10.4 Metodologia

O enquadramento florístico e fitogeográfico foi realizado por meio de revisão bibliográfica considerando a região de inserção do empreendimento. O inventário da flora contou com estudo florístico e fitossociológico, realizado, *in loco,* por meio de campanha amostral realizada entre os dias 03 e 09 de maio 2021. Para a AII a metodologia baseou-se na definição e descrição das áreas de relevância ambiental. Para elaboração do inventário da AID e ADA, foram utilizados métodos fitossociológicos, com levantamento quali-quantitativo da vegetação campestre e florestal, somados ao levantamento florístico. Foram também caracterizadas as fitofisionomias, procedendo o mapeamento de áreas de ocorrência de espécies ameaçadas na ADA.

Para a análise quantitativa da vegetação campestre foram utilizadas parcelas de 1m² (1 x 1m) dispostas ao longo da ADA, abrangendo o máximo possível das fitofisionomias locais (Foto 1 e Foto 2). Foram contabilizadas todas as espécies que ocorriam por parcela, e a cobertura superficial da vegetação foi estimada com base em método adaptado a partir da escala de Braun-Blanquet (1979). Ao todo, foram distribuídas 21 subparcelas ($1m^2$), totalizando 21 m² de amostragem de cobertura vegetal campestre. A localização e caracterização das 21 subparcelas de vegetação campestre seguem apresentados no Quadro 11, Anexo 43, Anexo 44 e Anexo 45.

A avaliação fitossociológica da vegetação arbórea foi realizada por método de parcelas de 10x10m totalizando 100 m² cada (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), dispostas ao longa da área de vegetação arbórea na ADA e AID, sendo que as parcelas florestais permaneceram com marcação para possível vistoria. Para a amostragem de vegetação florestal foram inventariadas 14 parcelas amostrais ($100m^2$) de vegetação arbórea, totalizando 1400 m² de área florestal amostrada.

O critério de inclusão dos indivíduos arbóreos no levantamento considerou as árvores com no mínimo de 5 centímetros de diâmetro à altura do peito (DAP ≥ 5 centímetros a 1,30m do solo), complementarmente foi avaliada a vegetação regenerante nas parcelas amostrais. A altura de cada árvore foi estimada visualmente utilizando um objeto com medidas conhecidas para comparação. Os indivíduos mortos que apresentaram o DAP mínimo estabelecido, também foram registrados, mas não incluídos nos cálculos finais dos índices fitossociológicos. Complementarmente, o levantamento florístico foi realizado por meio do método do Caminhamento (FILGUEIRAS et al., 1994) adotando-se transecções não lineares, perfazendo todas as fitofisionomias da vegetação presentes na AID.

A análise fitossociológica da vegetação arbórea considerou, para cada espécie registrada, a Densidade Absoluta (D.A.), Densidade Relativa (D.R.); Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Dominância Absoluta (Do.A.), Dominância Relativa (Do.R.) e Índice de Valor de Importância (IVI%) (MÜELLER-DOMBOISs & ELLENBERG, 1974). Também foi avaliada, a riqueza, a diversidade específica (H' de Shannon) e a equitabilidade (J' de Pielou) (KENT & COKER 1995; DURIGAN, 2003), com base nos valores de cobertura absoluta.



Foto 1: Amostragem de vegetação campestre em Campo Sujo.



Foto 2: Amostragem de vegetação campestre em Campo Limpo.

Quadro 11: Esforço amostral do inventário, localização das subparcelas (1m²) do levantamento fitossociológico da vegetação campestre e das parcelas (100m²) de amostragem de vegetação florestal na Áreas de Influência Direta (AID), Candiota, RS.

UNIDADE AMOSTRAL (ID)	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (GRAUS DECIMAIS, DATUM SIRGAS 2000)		ESTÁGIO*	AMBIENTE	ESFORÇO
	Latitude	Longitude			
SPC 01	*-31,633928*	*-53,686042*	*Ambiente Alterado / estágio Inicial*	*Campestre*	*1m²*
SPC 02	*-31,629465*	*-53,695582*	*Ambiente Alterado / estágio Inicial*	*Campestre*	*1m²*
SPC 03	*-31,632811*	*-53,690498*	*Ambiente Alterado / estágio Inicial*	*Campestre*	*1m²*
SPC 04	*-31,639394*	*-53,687586*	*Ambiente Alterado / estágio Inicial*	*Campestre*	*1m²*
SPC 05	*-31,636941*	*-53,692289*	*Ambiente Alterado / estágio Inicial*	*Campestre*	*1m²*
SPC 06	*-31,622872*	*-53,708255*	*Ambiente Alterado / estágio Inicial*	*Campestre*	*1m²*
SPC 07	*-31,640739*	*-53,692259*	*Ambiente Alterado / estágio Inicial*	*Campestre*	*1m²*
SPC 08	*-31,620002*	*-53,683995*	*Ambiente Alterado / estágio Inicial*	*Campestre*	*1m²*
SPC 09	*-31,616276*	*-53,683083*	*Ambiente Alterado / estágio Inicial*	*Campestre*	*1m²*
SPC 10	*-31,613709*	*-53,681996*	*Ambiente Alterado / estágio Inicial*	*Campestre*	*1m²*
SPC 11	*-31,610220*	*-53,680314*	*Ambiente Alterado / estágio Inicial*	*Campestre*	*1m²*
SPC 12	*-31,607678*	*-53,678843*	*Ambiente Alterado / estágio Inicial*	*Campestre*	*1m²*
SPC 13	*-31,602418*	*-53,676925*	*Ambiente Alterado / estágio Inicial*	*Campestre*	*1m²*
SPC 14	*-31,601330*	*-53,676366*	*Ambiente Alterado / estágio Inicial*	*Campestre*	*1m²*
SPC 15	*-31,600338*	*-53,676056*	*Ambiente Alterado / estágio Inicial*	*Campestre*	*1m²*
SPC 16	*-31,598226*	*-53,675061*	*Ambiente Alterado / estágio Inicial*	*Campestre*	*1m²*
SPC 17	*-31,594672*	*-53,673680*	*Ambiente Alterado / estágio Inicial*	*Campestre*	*1m²*
SPC 18	*-31,573060*	*-53,681773*	*Ambiente Alterado / estágio Inicial*	*Campestre*	*1m²*
SPC 19	*-31,586889*	*-53,673554*	*Ambiente Alterado / estágio Inicial*	*Campestre*	*1m²*
SPC 20	*-31,624578*	*-53,705416*	*Ambiente Alterado / estágio Inicial*	*Campestre*	*1m²*
SPC 21	*-31,626580*	*-53,703761*	*Ambiente Alterado / estágio Inicial*	*Campestre*	*1m²*
PF 01	*-31,642682*	*-53,694733*	*Florestal Estágio Inicial*	*Florestal*	*100m²*
PF 02	*-31,639226*	*-53,697075*	*Florestal Estágio Inicial*	*Florestal*	*100m²*
PF 03	*-31,633818*	*-53,698126*	*Florestal Estágio Inicial*	*Florestal*	*100m²*
PF 04	*-31,628996*	*-53,700409*	*Florestal Estágio Avançado*	*Florestal*	*100m²*
PF 05	*-31,626580*	*-53,703761*	*Florestal Estágio Médio*	*Florestal*	*100m²*
PF 06	*-31,630836*	*-53,687513*	*Florestal Estágio Inicial*	*Florestal*	*100m²*
PF 07	*-31,618586*	*-53,683818*	*Florestal Estágio Médio*	*Florestal*	*100m²*

UNIDADE AMOSTRAL (ID)	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (GRAUS DECIMAIS, DATUM SIRGAS 2000)		ESTÁGIO*	AMBIENTE	ESFORÇO
	Latitude	Longitude			
PF 08	*-31,592896*	*-53,673679*	*Florestal Estágio Médio*	*Florestal*	*100m²*
PF 09	*-31,577217*	*-53,676237*	*Florestal Estágio Inicial*	*Florestal*	*100m²*
PF 10	*-31,641374*	*-53,689571*	*Florestal Estágio Inicial*	*Florestal*	*100m²*
PF 11	*-31,641616*	*-53,698755*	*Florestal Estágio Inicial*	*Florestal*	*100m²*
PF 12	*-31,621938*	*-53,706543*	*Florestal Estágio Médio*	*Florestal*	*100m²*
PF 13	*-31,622872*	*-53,708533*	*Florestal Estágio Inicial*	*Florestal*	*100m²*
PF 14	*-31,631360*	*-53,686968*	*Florestal Estágio Inicial*	*Banhado*	*100m²*

Legenda: Nome (ID) unidade: SPC - subparcela campestre; PF- parcela florestal. * A classificação dos estágios de regeneração das formações campestres e florestais foi desenvolvido considerando CONAMA n°33, n°423 e n°441 adaptável às formações florestais do Bioma Pampa devido a ausência de resolução específica.

Para os dados de formações campestres obtidos em campo, foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos: Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Cobertura Absoluta (CA), Cobertura Relativa (CR) e Índice de Valor de Importância (IVI%) (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974). Também foi avaliada, a riqueza, a diversidade específica (H' de Shannon) e a equitabilidade (J' de Pielou) (KENT & COKER 1995; DURIGAN, 2003), com base nos valores de cobertura absoluta.



Foto 3: Procedimentos de amostragem de vegetação florestal.



Foto 4: Parcela amostral de vegetação florestal 10x10m; B:Mensuração de dados dendrométricos dos indivíduos arbóreos.

A determinação das espécies foi realizada em campo, e quando necessário, foi realizada a coleta de material botânico para verificação com auxílio de bibliografia específica para as famílias e gêneros. Os nomes científicos foram conferidos segundo a revisão presente no portal Reflora (FLORA DO BRASIL, 2020). O sistema de classificação botânica utilizado compreende o APG IV (APG, 2016). A planilha de dados SINAFLOR usou como base de classificação a planilha de código de espécies atualizada, considerando versão 30/04/21.

Desta forma, o estudo de flora contempla a caracterização da vegetação potencial da região de estudo e enquadramento fitogeográfico do bioma de inserção do empreendimento, segundo IBGE (2004). Para aplicação da Lei da Mata Atlântica, os limites da poligonal no Rio Grande do Sul são considerados segundo o disposto no Decreto Estadual nº 36.636/1996. Ainda, foi considerado o código estadual de meio ambiente Lei 15.434 / 2020. Os parâmetros legais utilizados para definição dos estágios de regeneração florestal são aplicados conforme a resolução CONAMA n° 33/1994 e CONAMA 423/2010 e CONAMA 441/2011. As espécies protegidas por lei são consideradas observando o decreto estadual nº 52.109/2014, de espécies ameaçadas no estado do RS, e a portaria do ministério do meio ambiente MMA nº 443/2018, que dispõe a lista nacional oficial de espécies da flora ameaçadas de extinção. Foram considerados ainda níveis de ameaças em âmbito internacional (IUCN, 2020) e estadual (RIO GRANDE DO SUL, 2014). As espécies prioritárias para conservação indicadas nos decretos estaduais foram igualmente observadas, bem como a avaliação do CITES, Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora Silvestres em Perigo de Extinção.

2.2.10.5 Resultados

2.2.10.5.1 Enquadramento fitogeográfico e vegetação original

Ecossistemas campestres são sistemas naturais facilmente reconhecidos na paisagem pelo predomínio de um estrato de gramíneas, identificando biomas amplamente denominados Campos. No Sul do Brasil, os Campos ocorrem no Planalto, na Serra do Sudeste, na Planície Litorânea e na Campanha, adentrando sem fronteiras regiões da Argentina e do Uruguai. Os campos do extremo sul são comumente denominados Pampa, seja pela adoção da classificação brasileira de biomas – onde os campos da metade sul do Rio Grande do Sul correspondem ao bioma Pampa – seja pelos domínios biogeográficos. Os Campos aqui examinados abrangem o Pampa.

Os campos são fisionomicamente caracterizados pelas gramíneas que constituem o grupo dominante. No entanto, a família das compostas (Asteraceae) apresenta um grande número de espécies, porém seus indivíduos ocorrem isolados em meio às gramíneas. Segundo Burkart (1975), constitui uma das regiões do mundo mais ricas em gramíneas. Os campos do bioma Pampa, no Brasil, estão restritos ao Rio Grande do Sul e se localizam na metade sul do estado, onde ocupam aproximadamente 63% (IBGE 2004) da superfície do estado.

O município de Candiota está inserido no bioma Pampa e na região fitoecológica da Estepe, que se distribui pela faixa subtropical planaltina (IBGE, 2004 e 2012). De acordo com Leite (2006), a cobertura vegetal regional se enquadra nos tipos estepe arbórea aberta com floresta de galeria e estepe gramíneo-lenhosa com floresta de galeria (IBGE, 2004). A área localiza-se na Bacia Hidrográfica do Rio Jaguarão, à margem do Arroio Candiota, o qual faz divisa física e política entre os municípios de Candiota ao noroeste e Pedras Altas a sudeste da área de estudo.

A estepe arbórea aberta e a estepe gramíneo-lenhosa se caracterizam por apresentar um estrato herbáceo contínuo e um estrato arbóreo-arbustivo com árvores isoladas ou em grupos. O estrato herbáceo é caracterizado pela ocorrência de plantas hemicriptófitas, principalmente gramíneas cespitosas e gramíneas rizomatosas. O estrato arbóreo é representado por árvores, arvoretas e arbustos de pequeno porte, geralmente formando agrupamentos descontínuos (capões) ou contínuos (matas de galeria). Segundo Cordeiro & Hasenack (2009), a Estepe na Serra do Sudeste é a mais distinta dentre as áreas estépicas sul-riograndenses, principalmente por apresentar um domínio fisionômico composto por um mosaico de formações herbáceo-arbustiva e florestais. O projeto RADAMBRASIL (IBGE, 1986) delimitou a região fitoecológica da Savana (vegetação campestre entremeada com vegetação lenhosa) englobando a maior parte da Serra do Sudeste (incluindo a área de estudo).

Burkart (1975) classificou a vegetação campestre do sul do Brasil, abrangendo basicamente as formações abertas no Uruguai e metade sul do RS, no domínio dos campos temperados do Hemisfério Sul. De acordo com o mesmo autor, os campos do Pampa consistem em uma mistura de espécies de plantas megatérmicas (que florescem no verão e outono) e microtérmicas (que florescem na primavera). Esses campos são únicos do ponto de vista da conservação pela co-ocorrência de espécies C_4 (características de clima tropical) e de espécies C_3 (de clima temperado), bem como pelo número significativo de plantas endêmicas (OVERBECK et al., 2007; BOLDRINI, 2009). Boldrini (1997) estimou 3 mil espécies para os ecossistemas campestres do Rio Grande do Sul, onde destacou cerca de 600 espécies de compostas (família Asteraceae), 400 espécies de gramíneas (Poaceae) e 150 leguminosas (Fabaceae), integrando as três principais famílias de acordo com a autora.

Nesse contexto, a vegetação campestre na Serra do Sudeste se destaca no estado por abrigar um número significativo de endemismos em sua flora (cerca de 30 espécies, sendo 10 exclusivas), sendo a maior parte delas pertencentes às famílias Cactaceae, Bromeliaceae, Euphorbiaceae e Fabaceae (GUADAGNIN et al., 2000). Devido a essa área de endemismo, a região é elencada como área de extrema importância biológica para a conservação da biodiversidade pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2002).

2.2.10.5.2 Caracterização das formações vegetais

A área de influência direta (AID) é composta de propriedades rurais de médio porte, onde as atividades desenvolvidas com finalidade econômica compreendem safras agrícolas e pastagem para pecuária extensiva de corte. Na área de estudo foram identificados 3 tipos de formações vegetais bem características: campestre (formação herbáceo/arbustiva/rupícola), florestal (vegetação de porte arbóreo em diferentes estágios de regeneração florestal) e banhado (vegetação de área úmida e aquática). Para a identificação destas, foram utilizadas características físicas (relevo e dinâmica hídrica), bem como, aspectos florísticos e fisionômicos.

A área apresenta altitude variando de 150 a 240 metros e compreende locais com solo alterado por agricultura, bem como áreas com mata ciliar, com diferentes estágios de regeneração, e formações campestres com o predomínio de vegetação gramíneas e arbustivas, onde se destacam as Asteraceae e Poaceae, e afloramentos rochosos com Cactaceae. As áreas ao longo do relevo inconstante dos cerros proporcionam a ocorrência de campos úmidos, e por vezes se formam banhados em pequenas bacias de contenção naturais que ocorrem entre o relevo. As Cyperaceae formam o componente mais expressivo nas áreas de campo úmido e banhado da região. Na parte alta do relevo dos cerros observamos campos, e nas drenagens naturais as matas ciliares, geralmente bem desenvolvida.

Conforme o exposto, há diferentes tipos de formações vegetais ao longo da poligonal do empreendimento, bem como distintos estágios de regeneração (inicial, médio e avançado), e desta forma o presente estudo abordou as diferentes formações de forma individualizada.

Tabela 1: Tabela de áreas ocupadas por cada classe de uso do solo e tipologias vegetais. (fonte EIA POLAR 2015).

CLASSE DE USO DO SOLO	ÁREA (HECTARES)	%
Áreas edificadas	127,73	0,82
Corpos hídricos	141,94	0,91
Mineração	150,56	0,96
Áreas Campestres	12.174,39	77,88
Vegetação Florestal	1.490,82	9,54
Silvicultura	1.546,10	9,89

As áreas campestres representam mais de 77% da cobertura vegetal presente, sendo as áreas florestais representando aproximadamente 10%. Conforme apresentado, as áreas florestais são representadas principalmente como matas de galeria.

Banhado

A fitofisionomia de banhado apresenta flora característica devido as condições de saturação de água no solo, selecionando espécies higrófita. Compondo a matriz campestre, as áreas úmidas permanentes ou sazonais podem ter composição florística diversificada, de acordo com as condicionantes locais. Nessa formação predomina a família Cyperaceae que ocorre juntamente com outras famílias de menor riqueza, porém igualmente importantes. Táxons recorrentes como dominantes nas formações úmidas permanentes são *Eryngium pandanifolium*, *Bromelia antiacantha*, *Panicum prionitis*, *Senecio icoglossus* e *S. bonariensis, Schoenoplectus californicus*, *Scirpus giganteus*, *Cyperus giganteus*, *Typha* spp são exemplos da vegetação destes ambientes e presentes na área de estudo. Já as formações úmidas

sazonais, são caracterizadas pela ocorrência dominante de *Saccarum angustifolius*, e diversos outros gêneros de Cyperaceae.

Plantas como As espécies arborescente e arbórea encontradas nesta fitofisionomia são *Erythrina cristagalli* e *Eupatorium* spp.



Foto 5: Área de Banhado.



Foto 6: Área de Banhado.

Campo com solo raso

Ecossistemas campestres são formações com predomínio de um estrato de gramíneas. O campo gramíneo-lenhoso, típico da região, se caracteriza pela presença de dois estratos: o herbáceo que é caracterizado pela ocorrência de gramíneas cespitosas e rizomatosas, e recobre a maior parte do ambiente campestre; e o estrato arbustivo, formado por lenhosas de pequeno porte (arbustos e arvoretas) geralmente distribuídas de forma descontínua. De forma geral, nesta fitofisionomia gramíneo-lenhosa predominam plantas de formas de vida hemicriptófita, geófita e caméfita, de acordo com os grandes grupos do sistema de Raunkier (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

O campo raso se distribui ao longo de toda poligonal do empreendimento, porém intermitente com locais de solos profundos. Os solos rasos são mais frequentes nos topos dos cerros e nas encostas, onde se destacam na paisagem e propiciam um ambiente favorável para vegetação campestre que pode se desenvolver sem influência de sombreamento. Essas condições edáficas expõem a vegetação campestre a dessecamento potencial durante os meses quentes de verão, de modo que as espécies vegetais locais são,

em sua maioria, dotadas de estratégias morfoanatômicas adaptativas contra o dessecamento (RAMBO, 1956).

O campo raso, geralmente, corresponde a uma fitofisionomia de “campo limpo”, que não possuem um estrato lenhoso pronunciado e sim apenas uma cobertura herbácea baixa onde predomina uma cobertura de gramíneas hemicriptófitas rizomatosas e, em menor parte, de gramíneas cespitosas. Em meio à cobertura de gramíneas, ocorrem em menor proporção, e de forma esparsa, espécies de caméfitas. *Paspalum spp., Axonopus spp., Setaria spp*. Além de Poaceae, Fabaceae e Asteraceae se destacam na formação desses campos, com numerosos gêneros. Entre as plantas registradas exclusivamente nessa fitofisionomia, cabe destacar *Eryngium pristis* (gravatá-das-pedras), *Euphorbia selloi*, *Sommerfeltia spinulosa*, *Gamochaeta* spp. Cactáceas globosas com ocorrência nessa fitofisionomia representadas por *Parodia ottonis*.

As hemicriptófitas representam as plantas herbáceas com gemas e brotos de crescimento situados ao nível do solo, as quais são protegidas pela folhagem morta durante o período desfavorável. Entre elas, se destaca o grupo funcional das gramíneas, com inúmeras espécies adaptadas a distúrbios, como herbivoria, queimadas e estresse hídrico (BOLDRINI, 1997). Na área de estudo são encontradas várias espécies de gramíneas pertencentes aos gêneros Andropogon, Aristida, Briza, Bromus, Calamagrostis, Eragrostis, Paspalum, Saccharum, Sporobolus, Setaria e Stipa. Além das gramíneas, outras hemicriptófitas estão representadas, como Chaptalia spp., Chevreulia spp., Dichondra spp., Diodia spp., Eryngium nudicaule (caraguatá), Facelis spp., Plantago spp. e Centella asiática.

As geófitas são representadas por plantas herbáceas com os órgãos de crescimento subterrâneos (gema, xilopódio, rizoma ou bulbo) com função básica de armazenamento de água e nutrientes. Ao longo do período favorável (em termos de temperatura), as geófitas desenvolvem rapidamente sua porção aérea, utilizando carboidratos armazenados nos órgãos de crescimento, florescendo e frutificando em um curto período. Geófitas estão representadas na área de estudo por Baccharis ochracea, Oxalis spp., Eleocharis spp., Kyllinga spp., Hypoxis spp., Sisyrinchium spp., Herbertia spp., Nothoscordum spp., Dorstenia spp. e Eryngium horridum.

Campo com solo profundo

Os campos (ou estepe) propriamente ditos, submetidos a um largo histórico de uso, com grande influência do pastoreio e do fogo, encontram-se bastante alterados em sua fisionomia natural, que atualmente pode variar de acordo com a intensidade desses fatores antrópicos, associados a fatores naturais.

As caméfitas, típicas desta formação, são plantas sublenhosas ou ervas com gemas e brotos de crescimento situados acima do solo, estas representantes ocorrem associadas a esta formação e que lhe conferem o aspecto de “campo sujo” (Foto 7). Entre as caméfitas encontradas no campo gramíneo-lenhoso, cabe destacar *Eupatorium spp.* , pela frequência e dominância da espécie na área. Outras caméfitas ocorrentes são *Campomanesia aurea*, *Baccharis trimera*, *B. aliena*, *Senecio* spp., *Galium richardianum*, *Krapovickasia* spp. e *Lucilia acutifolia*. Destacamos, pela abundância, a presença da *Daphnopsis racemosa*, do *Miconia hyemalis*, da *Baccharis articulata* e da *Dodonaea viscosa*.



Foto 7: Campo de solo profundo (campo sujo).

2.2.10.5.3 Vegetação florestal

Os resultados indicam presença de estágio inicial, médio e avançado de desenvolvimento florestal. Sendo assim, é possível identificar três estratos: inferior (até 7m), médio (entre 7,1 e 10m) e superior (acima de 10m). A seguir são descritos os principais ambientes da área de estudo citando as principais espécies arbóreas que ocupam os diferentes extratos florestais.

Estágio inicial e vassoural

Nos campos da Serra do Sudeste é comum ocorrer de forma marcante pequenas árvores e arvoretas isoladas e em pequenos grupos, formando verdadeiros mosaicos entre elementos campestres e lenhoso. No componente das árvores se destacam as Anacardiáceas (dos gêneros *Schinus* e *Lithraea*), algumas mirtáceas (como pitangueira- *Eugenia uniflora*, goiabeira-serrana- *Acca sellowiana*, guamirins de diversas espécies), entre diversas outras. Na vegetação predominantemente secundária (vassoural), localizada nas porções mais impactadas da área de estudo, ocorre predominância de poucas espécies de arbustos e arvoretas, como *Dodonaea viscosa* (vassoura-vermelha), *Baccharis dracunculifolia* (vassourinha), *B. aliena* (vassourinha), *Scutia buxifolia*, *Schinus lentiscifolius*, *Berberis laurina, Daphnopsis racemosa* e *Styrax leprosus*. A esta formação ainda ocorrem associadas algumas espécies de porte arbóreo, na forma de indivíduos isolados e/ou pequenos.



Foto 8: Vassoural, estágio inicial de regeneração florestal em meio ao campo.

Estágio médio

As matas ripárias da região são predominantemente formadas por árvores de pequeno e médio porte e pertencentes a táxons comuns em outras regiões do Estado, resultando em matas baixas, estreitas. Nas bordas das matas ciliares e de encosta, bem como nas matas baixas ou capões (Foto 9) encontrados nos platôs ou encostas superiores dos cerros, predominam espécies de *Schinus lentiscifolius*, *S. polygamus*, *Lithraea brasiliensis*, *Symplocos uniflora*, *Berberis laurina*, *Scutia buxifolia* (coronilha), *Allophylus edulis*, *Celtis ehrenbergiana*, *Maytenus muelleri* e *Xylosma pseudosalzmannii*. Ainda são encontrados exemplares de *Acca sellowiana*, *Moquiniastrum polymorphum*, *Myrcia selloi*, *Pouteria salicifolia*, *Terminalia australis*, *Salix humboldtiana*, *Calliandra tweediei*, *Erythrina cristagalli* e *Sebastiania commersoniana*.



Foto 9: Mata riparia presente a porção central da área de estudo, diferentes estágios de regeneração ao longo do fragmento.

Estágio avançado

As matas de encosta são constituídas por comunidades arbóreas que ocorrem nos declives das elevações topográficas, nos vales de drenagem, que possuem umidade capaz de sustentar uma vegetação florestal de maior porte.

A mata de encosta na área estudada se caracteriza pelo maior porte, bem como pela presença de dois estratos arbóreos. No estrato superior, entre 8 e 14 m, podem ser encontradas *Ocotea pulchella*, *Nectandra megapotamica*, *Syagrus romanzoffiana*, *Cupania vernalis*, *Citharexylum montevidense*, *Luehea divaricata*, *Casearia sylvestris*, *Sebastiania commersoniana*, *Styrax leprosus*, *Ilex dumosa*, *Myrcianthes pungens*, *M. cisplatensis* e *Blepharocalyx salicifolius*. Nas florestas mais desenvolvidas (maduras) foi observado indivíduos emergentes de *Quillaja brasiliensis*.

No estrato inferior, entre 3 e 6 m, podem ser encontradas as seguintes espécies: *Eugenia uruguayensis*, *E. uniflora*, *Sebastiania brasiliensis*, *Dasyphyllum spinescens*, *Banara tomentosa*, *Myrrhinium atropurpureum*, *Myrcia palustris*, *Solanum sanctacatharinae* e *Guettarda uruguensis*. Entre as plantas arbustivas, que ocorrem abaixo do estrato inferior, cabe destacar *Daphnopsis racemosa* e *Miconia hyemalis*.



Foto 10: Capão florestal em estágio médio de regeneração florestal, em meio a área de cultivo agrícola, e ao fundo estágio avançado.



Foto 11: Parcela amostral em estágio inicial de regeneração florestal, capão florestal em meio ao campo.



Foto 12: Parcela amostral em estágio médio de regeneração florestal, capão florestal em meio ao campo.



Foto 13: Parcela florestal em estágio médio em fragmento florestal.



Foto 14: Estágio avançado de regeneração florestal.

O componente epifítico das matas em questão é pouco diversificado e contempla principalmente espécies de ampla distribuição da família Bromeliaceae (*Aechmea recurvata*, *Tillandsia aeranthos*, *T. geminiflora*, *T. usneoides*, *Vriesea gigantea* e *V. platynema*, Orchidaceae (*Campylocentrum aromaticum*, *Capanemia micrômera*, *Trichocentrum pumilum* e *Acianthera sonderiana*) e Cactaceae (*Lepismium lumbricoides*).

2.2.10.5.4 Fitossociologia campestre

A amostragem de vegetação campestre pelo método de subparcelas amostrais registrou a ocorrência de 152 espécies pertencentes a 31 famílias botânicas. A família com maior riqueza foi Poaceae (37 spp.), seguida por Asteraceae (36 spp.), Fabaceae (12 spp.) e Cyperaceae (08). A riqueza de espécies por família está apresentada na Figura 17. A suficiência amostral foi calculada através de curva de acumulação de espécie área e cálculos de reamostragem. A curva do coletor indicou tendência de estabilização a partir da 14ª parcela, contudo até a última parcela da amostragem de vegetação campestre houve incremento de espécies (Figura 16).

O maior Índice de Valor de Importância por espécie foi de Paspalum notatum (8,82%), seguido de *Lolium multiflorum* (6,58) e *Axonopus affinis* (6,40) Axonopus *suffultus* (4,09), *Piptochaetium montevidense* (3,98), Oxalis sellowiana (3,92), *Desmodium incanum* (3,92), e *Cynodon dactylon* (3,68) conforme apresentado na Figura 18. As maiores coberturas absolutas foram de *Paspalum notatum* (15,6), seguido de *Lolium multiflorum* (10,5) e *Axonopus affinis* (10) *Cynodon dactylon* (8), *Axonopus suffultus* (5,8), *Schizachyrium tenerum* (5,8).

Figura 16: Curva do coletor apresentando a riqueza de espécies registradas nas parcelas amostrais de vegetação campestre.

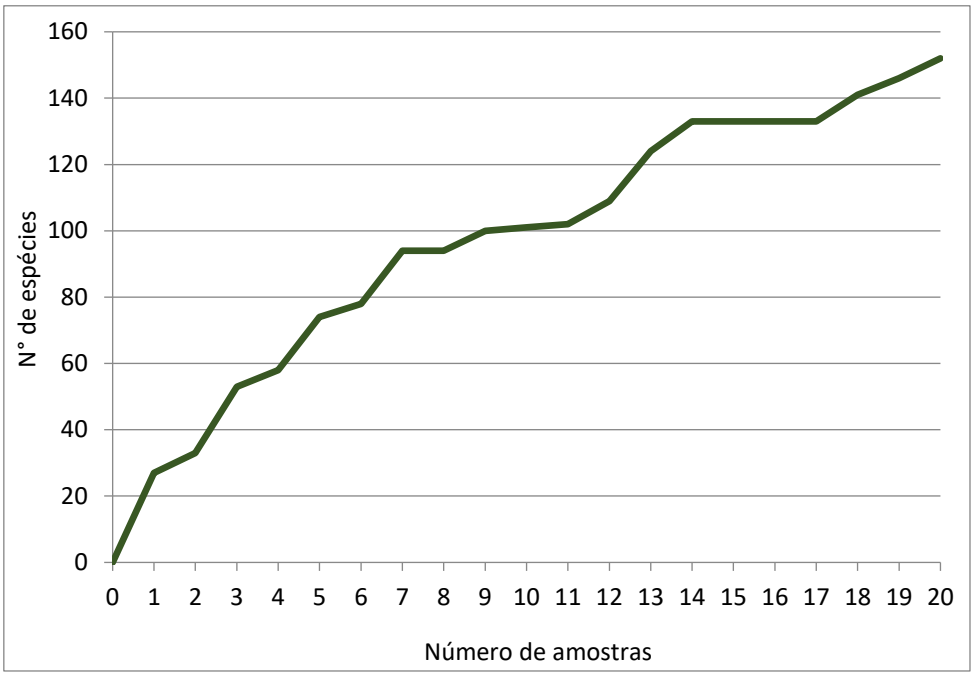
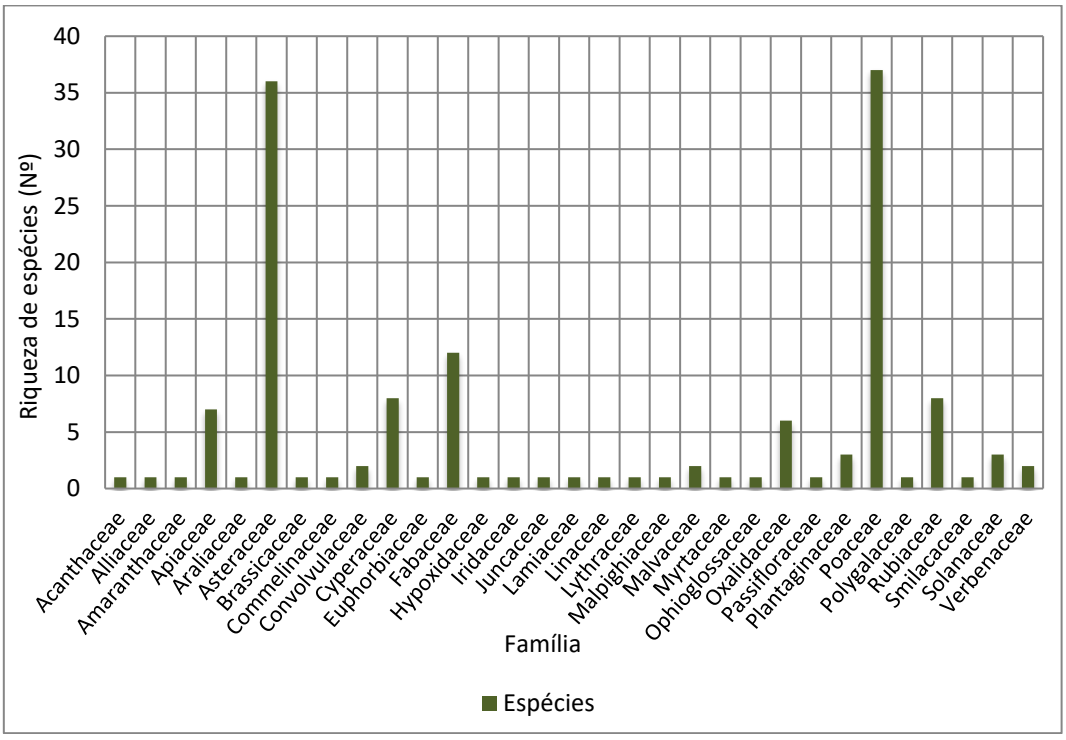


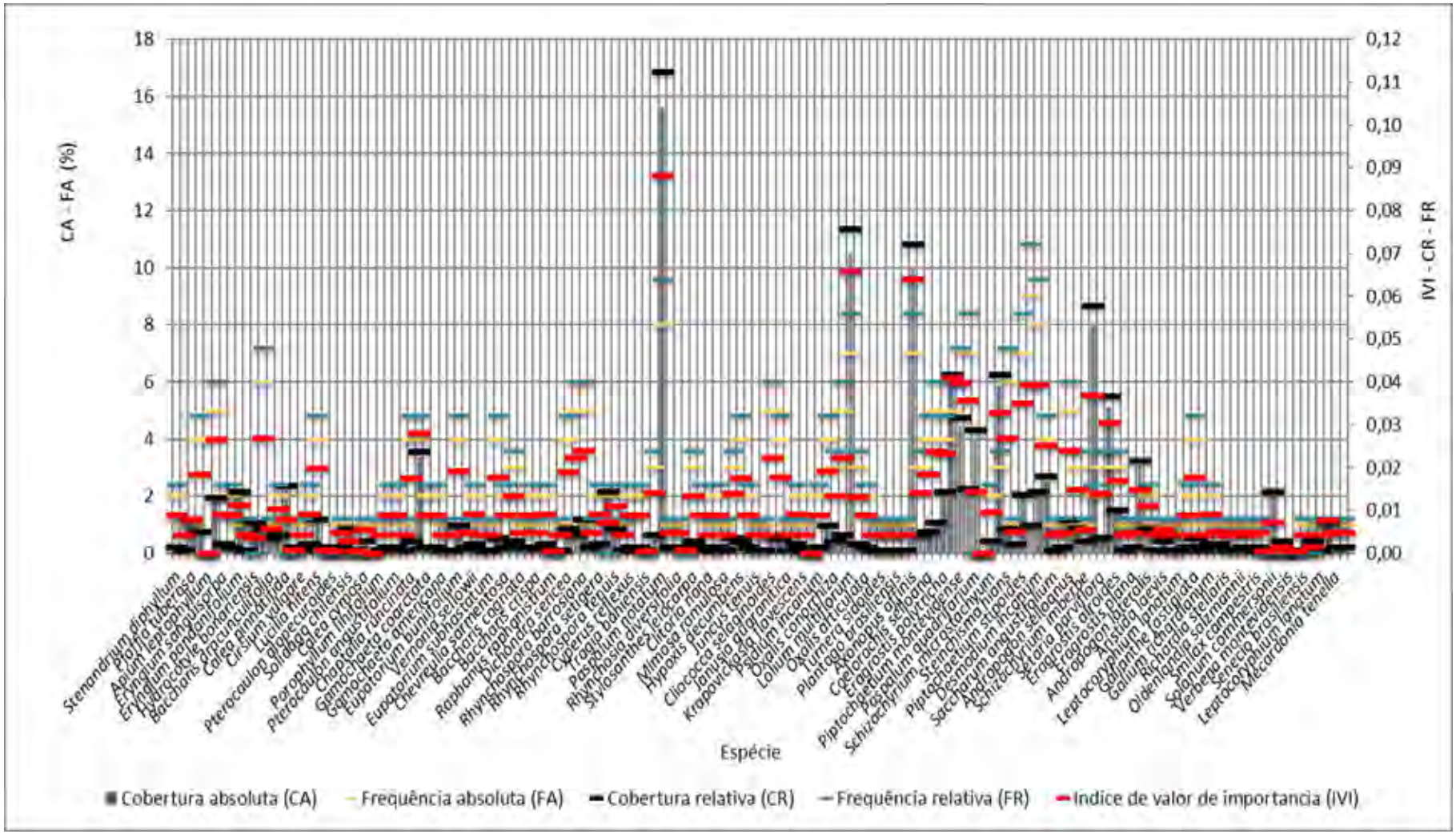
Figura 17: Riqueza de espécies por família botânica presentes na amostragem de vegetação campestre, Candiota, RS.



Comparando-se os dados obtidos no presente trabalho com o descrito por Goulart et al. (2014) para um estudo fitossociológico do componente campestre no município de Piratini e Pinheiro Machado, observa-se convergência nos dados de riqueza e representatividade das principais famílias. O estudo de Goulart et al. (2014) indica como principais famílias, em termos de riqueza, Poaceae, Asteraceae, Cyperaceae e Fabaceae, o que condiz com os resultados do estudo em tela.

O valor do Índice de Diversidade de *Shannon* para a vegetação campestre foi de H"= 4,27 nats.ind.$^{-1}$, evidenciando uma grande diversidade florística da área amostrada. Se comparado a outros estudos de vegetação campestre do bioma Pampa, que apresentam índice de diversidade de H'= 2,31 a 3,50 nats.ind.$^{-1}$ (GOULART et al., 2013), evidenciamos que o ambiente apresenta grande diversidade florística por área amostrada, superior aos estudos revisados no trabalho citado. O índice de Equabilidade de Pielou apresentou valor de J= 0,63 para o estudo em tela, valor inferior ao encontrado por Goulart et al. (2014), que cita J= 0,87, apresentando uma maior dominância das principais espécies na área de estudo (Figura 17). O resultado pode estar relacionado com o intenso manejo observado na área, o que propicia maior dominância de poucas espécies, sendo essas generalistas e adaptadas as perturbações cíclicas como uso de fogo na "limpeza" do campo.

Figura 18: Padrões fitossociológicos da amostragem de vegetação campestre (subparcelas 1m^2), FR – frequência relativa; CR – cobertura relativa; e IVI – índice de valor de importância das espécies mais representativas.



2.2.10.5.5 Fitossociologia florestal

O inventário florestal por método de parcelas registrou 390 indivíduos arbóreos pertencentes a 31 espécies distribuídas em 26 gêneros e agrupadas em 21 famílias botânicas. A família Myrtaceae foi a que apresentou maior riqueza de espécies com cinco spp. e três (03) gêneros, seguida por Lauraceae três (03) espécies e dois (02) gêneros, Anacardeaceae, Fabaceae, Sapindaceae, Salicaceae, Primulaceae, apresentam duas espécies, sendo que as apenas as duas últimas famílias com apenas um gênero. (Figura 20).

A suficiência amostral foi calculada através de curva de acumulação e reamostragem *Jackknife*, sendo que a relação espécie-área calculada a partir da curva do coletor está apresentada na Figura 19. A abundância obtida no levantamento corresponde a 494 ind./ha, e o índice de diversidade e equitabilidade foi de H'= 3,31 e J= 0,58 respectivamente.

As espécies mais frequentes no estrato inferior são Eugenia uniflora (pitangueira), *Myrcianthes cisplatensis* (araçá-do-prata), *Sebastiania commersoniana* (branquilho) e *Myrcia palustris* (pitangueira-do-mato), com 5,5 m de altura média para este estrato. O estrato médio é ocupado principalmente pelas espécies *Ocotea pulchella* (canela-lageana) e *Myrcianthes cisplatensis* (araçá-do-prata), apresentando altura média de 8,7 m. Já o estrato superior é caracterizado principalmente pela presença de *Quillaja brasiliensis* (sabão-de-soldado), apresentando altura média de 12,7 m. Entre as espécies com maior valor de importância destacamos *Allophylus edulis, Eugenia multiflorauniflora, Sebastiania brasiliensis* (Figura 21).

Os resultados se mostram similares com outro estudo realizado em floresta ribeirinha na mesma região (SOARES & FERRER, 2009), que registra H"= 2,99 e J= 0,81. O mesmo trabalho relata a família Myrtaceae como a mais representativa, seguida de Salicaceae e Laurácea, sendo que o referido estudo registra *Schinus molle* com maior IVI, seguido de *Lithraea brasiliensis* e de *Cereus hildmanianus*.

A comparação dos resultados do estudo em tela com o anteriormente citado, observamos que a diversidade florística é maior na atual área de estudo, contudo há maior dominância de poucas espécies, ou seja, existem espécies com grande frequência de ocorrência na área de estudo.

Figura 19: Acumulação espécie área, série 1 dados amostrados, série 2 dados esperados segundo estimativa de reamostragem.

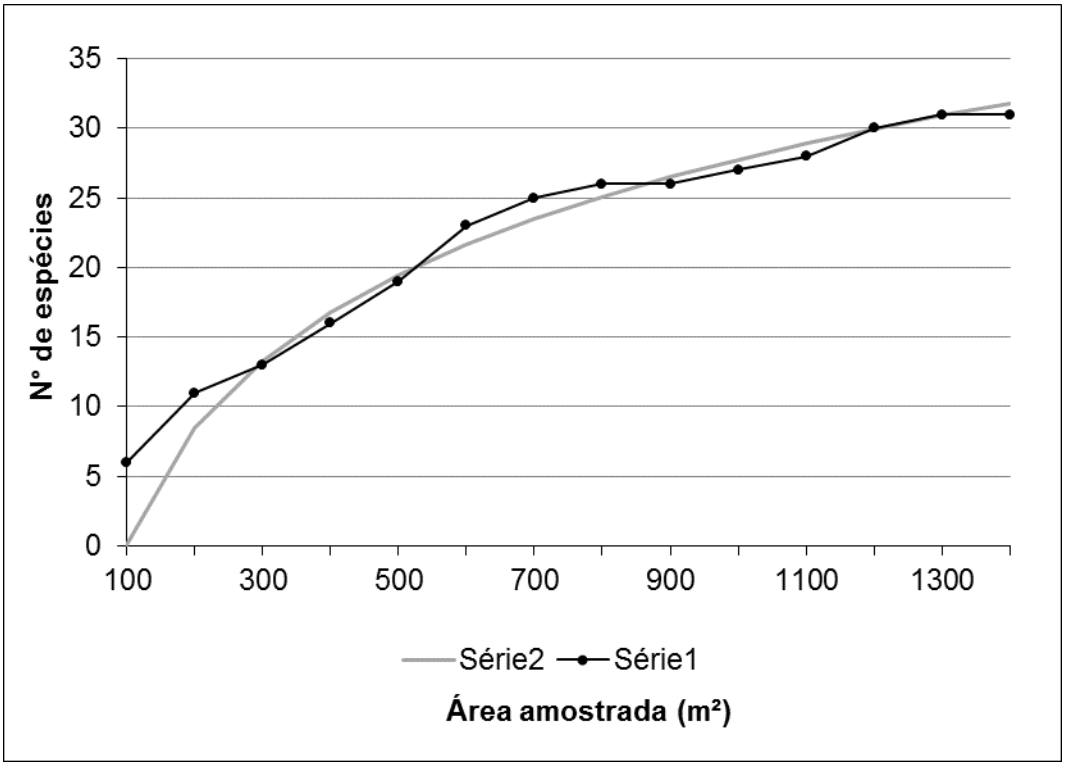


Figura 20: Curva do coletor (espécie-área) para as parcelas de amostragem florestal, Candiota, RS.

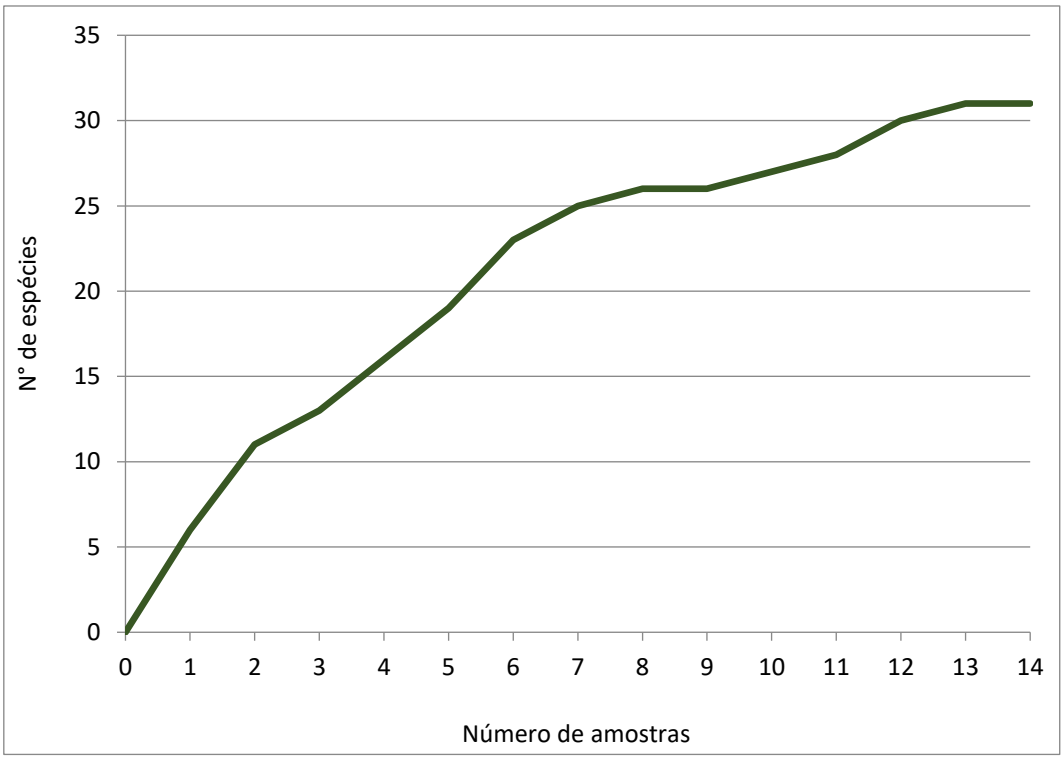
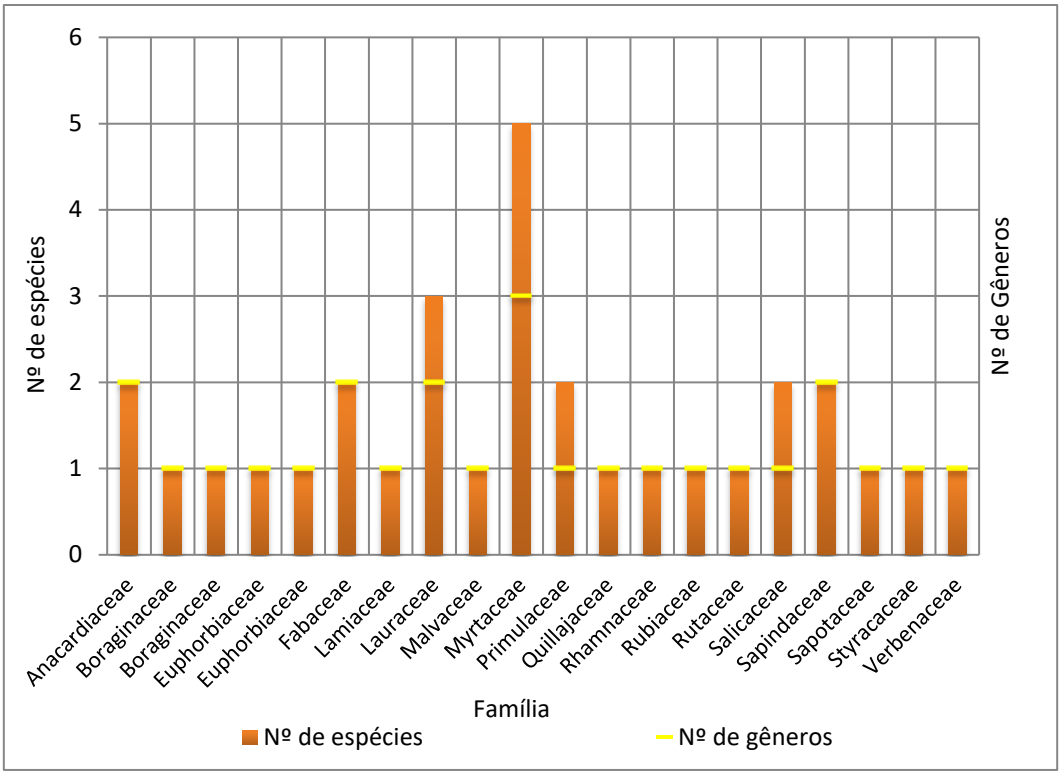


Figura 21: Número de espécies e de gêneros por família botânica das espécies arbóreas registradas nas parcelas amostrais.



Os padrões dendrométricos das espécies amostradas no inventário de vegetação florestal estão apresentados por classe de altura (m) na Figura 22 e por classe de diâmetro (cm) na Figura 23. A maioria dos indivíduos amostrados apresentou altura de quatro a cinco metros e classe de diâmetro de 5 a 10 centímetros. O resultado demonstra um padrão esperado para amostras de vegetação nativa em diferentes estágios de desenvolvimento, onde há muitos indivíduos de pequeno porte nas parcelas de estágio inicial e pouco indivíduos de grande porte nas parcelas avançadas. Outro dado que pode ser observado é a condição de altura média, que evidência um grande número de parcelas em estágio médio de regeneração florestal, o que foi igualmente observado em campo durante as amostragens de flora.

A volumetria da comunidade florestal amostrada está apresentada na Figura 24, onde há registro de 14 parcelas amostrais de 10x10, totalizando 100m^2 de área amostral por parcelas, e um acumulado de 1.400 m^2, que perfazem um volume de 39,9538 m^3 de material lenhoso acumulado.

Figura 22: Número de indivíduos por classe de altura presentes nas parcelas amostrais (LP= licença prévia).

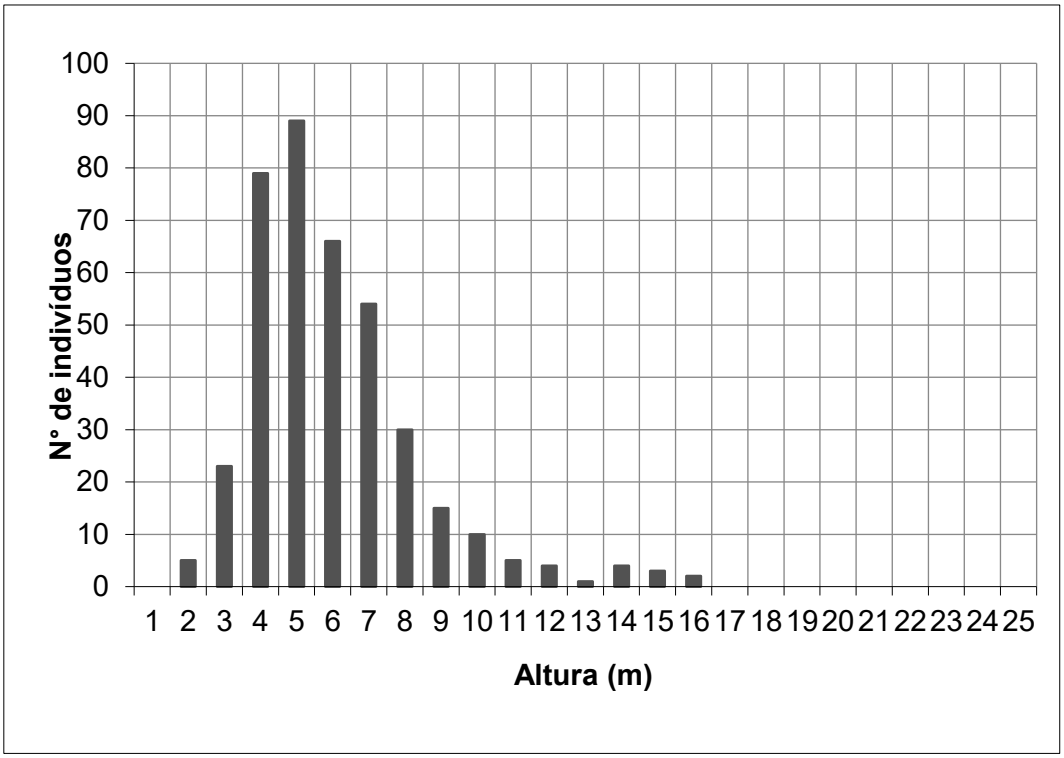


Figura 23: Número de indivíduos por classe de diâmetro presentes nas parcelas amostrais (LP= licença prévia).

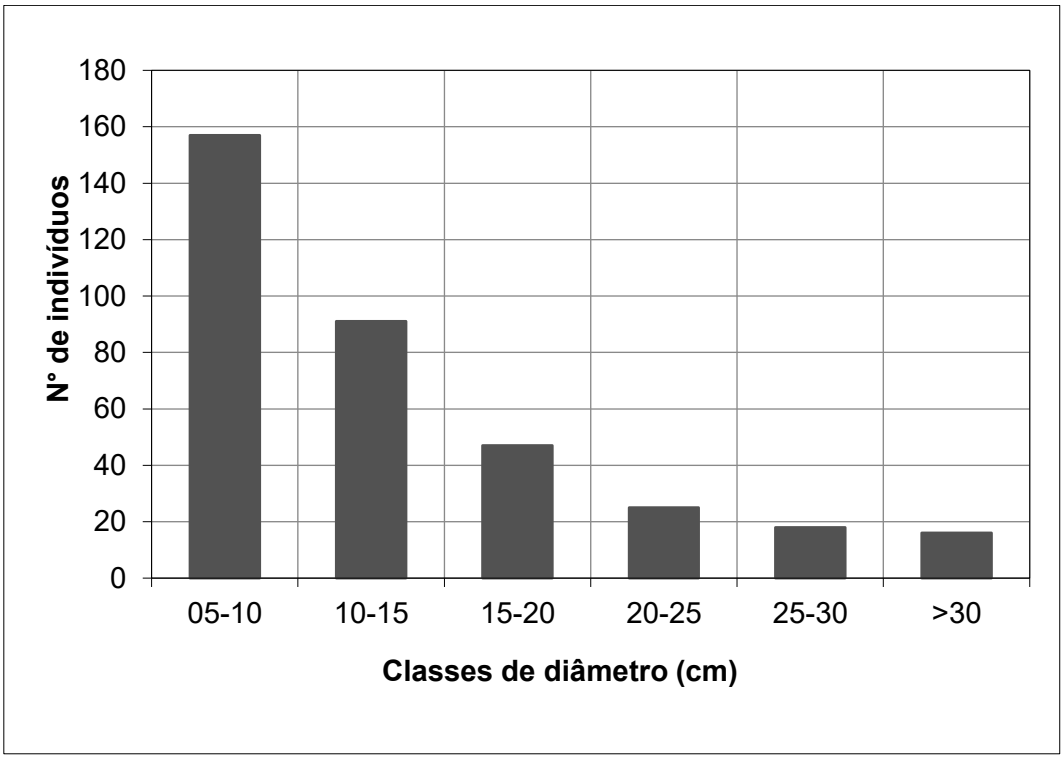


Figura 24: Principais famílias botânicas registradas na amostragem fitossociológica de vegetação florestal (DAP≥5cm.).

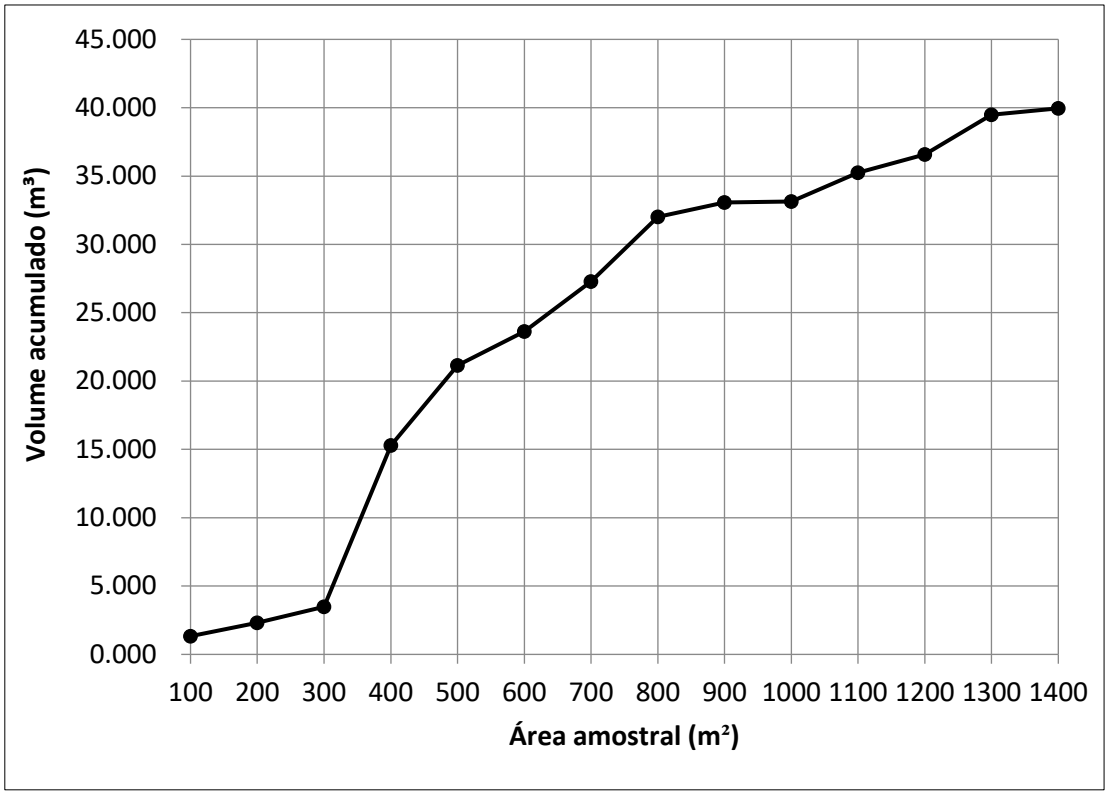
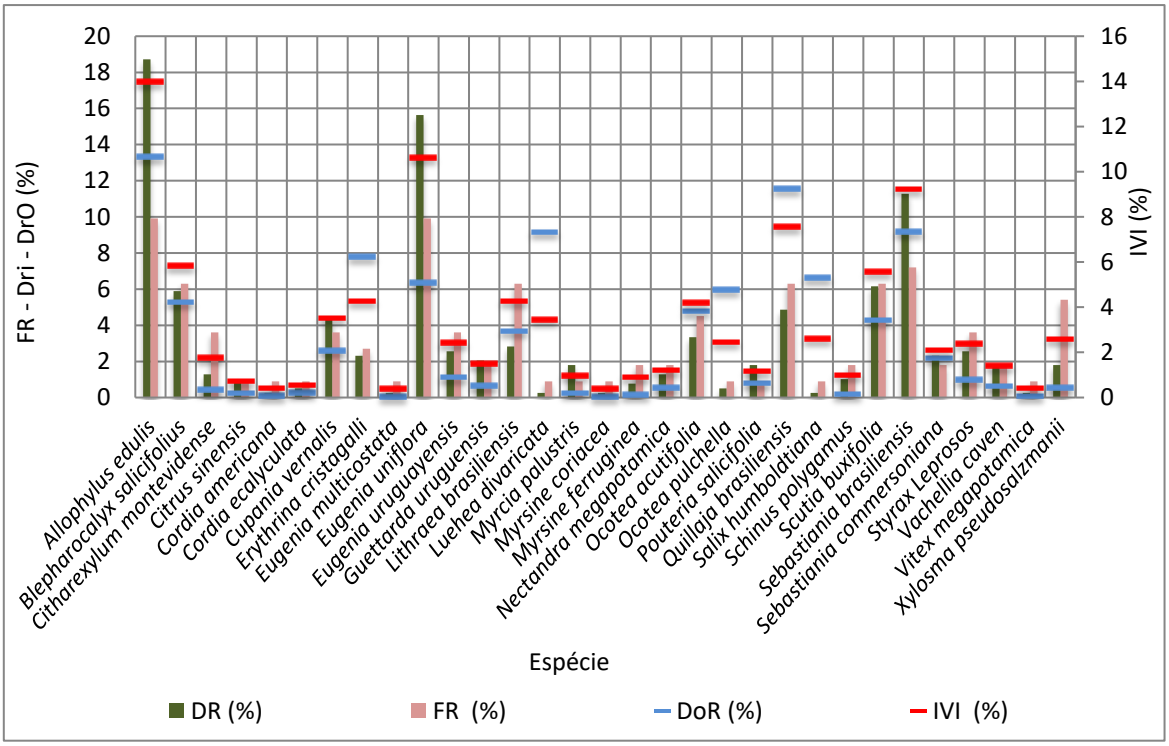


Figura 25: Padrões fitossociológicos das espécies presentes no inventário de vegetação florestal (FR - Frequência relativa, Dri - Densidade relativa, DoR - Dominância Relativa, IVI - Índice de Valor de Importância).



As tipologias vegetais em estágio inicial amostradas nas parcelas florestais apresentaram volumetria média de 8,4472^3/ha, sendo que as tipologias em estágio médio de regeneração apresentaram 18,1069 m^3/ha. e as tipologias amostradas em estágio avançado de regeneração florestal 117,96 m^3/ha.

A densidade das manchas florestais em estágio inicial de sucessão foi de 2382 indivíduos por hectare (ind./ha), valor alto quando comparado com outro estudo realizado no bioma, apresentando 1824 ind./ha (LEÃO, 2009). As espécies que apresentaram maior densidade são *Eugenia uniflora* (pitangueira) com 518 ind./ha, seguida por *Myrcianthes cisplatensis* (araçá-do-prata) com 236 ind./ha e *Ocotea pulchella* (canela-lageana) apresentando 209 ind./ha. O número mínimo e máximo de indivíduos por parcela foi de 12 e 37 respectivamente, com média geral de 23,8 indivíduos.

A densidade das manchas florestais em estágio médio de sucessão foi de 1792 ind./ha, valor aproximado ao resultado apresentado por Leão (2009) de 1824 ind./ha realizado para o mesmo bioma. As espécies que apresentaram maior densidade são *Eugenia uniflora* (pitangueira) com 333 ind./ha, seguida por *Allophylus edulis* (chal-chal) com 192 ind./ha, *Sebastiania commersoniana* (branquilho) com 183 ind./ha e *Nectandra megapotamica* (canela-merda) apresentando 175 ind./ha. O número mínimo e máximo de indivíduos por parcela foi de 12 e 29 respectivamente e a média geral foi de 18,75 indivíduos.

A densidade das manchas florestais em estágio médio de sucessão foi de 1445 ind./ha, valor baixo comparado a outro trabalho realizado no mesmo bioma (1824 ind./ha) (LEÃO, 2009). As espécies que apresentaram maior densidade são *Ocotea pulchella* (canela-lageana) com 227 ind./ha, seguida por *Allophylus edulis* (chal-chal) e *Sebastiania commersoniana* (branquilho) ambas com 145 ind./ha. O número mínimo e máximo de indivíduos por parcela foi de 5 e 21 respectivamente e a média geral foi de 14,5 indivíduos.

2.2.10.5.6 Intervenção na floresta nativa

Para viabilizar o desenvolvimento do empreendimento será necessário intervenção em áreas naturaisque foram mapeadas em campo. Segundo os levantamentos executados, ao fim da instalação do empreendimento, considerando o layout prévio, deverá ocorrer a alteração de ambientes nas dimensões apresentadas na Tabela 2 considerando as classes de cobertura do solo identificadas. Para mensuração do impacto da instalação do empreendimento em tela foi utilizado o esboço de projeto disponibilizado, e considerando que não houve especificação das características construtivas, os locais com interface entre projeto e cobertura florestal foi mensurado como área de supressão vegetal.

Os locais a serem afetados por alterações ambientais serão destinados ao estabelecimento de acessos viários, canteiro de obras, escritório operacional, instalação de aerogeradores e estruturas correlatas. Desta forma a área total com proposta de ocupação por estruturas do empreendimento compreendem aproximadamente 231 ha, no entanto não haverá intervenção em sua totalidade. Com a utilização dos estudos de flora foi possível mensurar as intervenções em fragmentos florestais em estágio. Quanto a afetação do estágio médio, ela se dá na ordem de 3,85 hectares, se mantida a proposição em tela. Os estágios florestais iniciais serão afetados na dimensão de 44,88 hectares.

Tabela 2: Tabela com estimativa de afetação por tipologia vegetal presente na área de estudo considerando o esboço do projeto prévio em tela.

TIPOLOGIA AFETADA	CARACTERÍSTICA DA ÁREA		
	ÁREA EM HECTARES (ha)	APP (ha)	VOLUME DE MATERIAL LENHOSO ESTIMADA PARA ÁREA COM PROPOSTA DE AFETAÇÃO (m^3/ha)
Campo nativo estágio inicial	*20,1*	-	-
Fragmento florestal em estágio Inicial	*22,91*	*13,25*	*140,11*
Fragmento florestal em estágio Médio	*3,85*	-	*388,5*
Fragmento florestal em estágio Avançado	*2,72*	-	*1179,6*

Quanto ao impacto em flora sensível, que abrange espécies com proteção legal por classificação de ameaça ou outros mecanismos legais de proteção, os impactos são passiveis de medidas mitigadoras que incluem resgate e realocação de flora.

2.2.10.5.7 Espécies exóticas invasoras

Uma das maiores ameaças para a diversidade florística local é a disseminação de espécies exóticas invasoras, que ocupam os habtats em detrimento da flora nativa, ocasionando a alteração da fitofisionomia e da composição florística. As principais espécies invasoras observadas na área de estudo compreendem o capim-annoni (*Eragrostis plana*) e o Tojo (*Ulex europaeus*), contudo espécies menos frequentes como *Pinus* spp, *Eucalyptus* spp, maria-mole (*Senecio madagascariensis)* e o cardo (*Cirsium vulgare*).



Foto 15: Tojo *Ulex europaeus*



Foto 16: *Senecio madagascariensis*.

Quadro 12: Localização de espécimes de flora exótica invasora.

ESPÉCIE (POPULAÇÕES OU INDIVÍDUOS)	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (GRAUS DECIMAIS, DATUM SIRGAS 2000)	
	LATITUDE	LONGITUDE
Eragrostis Plana	*-31.676699*	*-53.593249*
Ulex europaeus	*-31.686319*	*-53.566811*

2.2.10.5.8 Espécies ameaçadas de extinção / protegidas por lei

A Serra do Sudeste é uma das regiões do RS que mais concentra ocorrências de táxons de interesse especial para a conservação, englobando espécies ameaçadas, raras e endêmicas. As espécies prioritárias para preservação nestas áreas são representantes dos gêneros *Frailea*, *Gymnocalycium* e *Parodia*.

As espécies ameaçadas de extinção que ocorrem na área estão representadas pela família Arecaceae, Asteraceae, Asparagaceae Cactaceae Bromeliaceae, Iridaceae e Rhamnaceae. As fotos de indivíduos das espécies ameaçadas estão apresentadas nas Foto 17, Foto 18, Foto 19, Foto 20, Foto 21, Foto 22, Foto 23, Foto 24, Foto 25, Foto 26 e Foto 27. O Quadro 13 contempla a relação de espécies ameaçadas registradas, e a Quadro 14 pontos de ocorrência de indivíduos de espécies ameaçadas na AID e ADA, segundo os levantamentos amostrais realizados. Ainda, o Anexo 46, o Anexo 47 e o Anexo 48 apresentam a localização em mapas das Espécies Florestais Protegidas por Lei. A localização das cactácea (espécies ameaçadas de extinção e imunes ao corte) é apresentada no Anexo 49.

Quadro 13: Lista das espécies ameaçadas, protegidas por Lei e Prioritárias para preservação encontradas na AID.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	CITES	HÁBITO	HABITAT	GRAU DE AMEAÇA	
						REG.	NAC.
Arecaceae	*Butia odorata*	*Butia*	*-*	*Árvore*	*Campestre / florestal*	*EN*	*LC*
Asparagaceae	*Clara ophiopogonoides*	*-*	*-*	*erva*	*campestre*	*EN*	*LC*

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	CITES	HÁBITO	HABITAT	GRAU DE AMEAÇA	
						REG.	NAC.
Asteraceae	*Schlechtendalia luzulifolia*	-	-	*erva*	*campestre*	*LC*	*EN*
Bromeliaceae	*Dyckia remotiflora*	*bromélia-da-pedra*	-	*erva*	*campestre*	*VU*	*EN*
Cactaceae	*Parodia ottonis**	*Tuna*	*citada*	*erva*	*campestre*	*VU*	*LC*
Cactaceae	*Parodia erinacea**	*tuna*	-	*erva*	*campestre*	*VU*	*EN*
Cactaceae	*Failea gracillima*	*tuna*	-	*erva*	*campestre*	*VU*	*EN*
Iridaceae	*Cypella aquatilis*	*Azedinha*	-	*erva*	*campestre*	*CR*	*NE*
Rhamnaceae	*Discaria americana*	*brusca*	-	*arbusto*	*campestre*	*VU*	*VU*

Legenda – Local: AID área de influência direta; Grau de ameaça: Reg = Regional (Rio Grande do Sul), Nac = Nacional (Brasil), LC= não avaliada, EN= Em Perigo; VU=vulnerável; CR=criticamente ameaçada; * = espécie prioritárias para preservação. CITES: Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora Silvestres em Perigo de Extinção.



Foto 17: *Butia odorata*. registrada em área de influência do empreendimento.



Foto 18: *Dyckia remotiflora*. registrada em área de influência do empreendimento.



Foto 19: *Parodia erinacea,* indivíduo adulto em meio a rochas.



Foto 20: *Parodia erinacea,* Estrutura de costelas e espinhos no detalhe.



Foto 21: *Parodia ottonis.*



Foto 22: *Frailea gracílima (registro na AII)*.



Foto 23: *Cypella aquatilis* registrada em área de influência do empreendimento.



Foto 24: *Clara ophiopogonoides*, estado vegetativo.



Foto 25: *Clara ophiopogonoidesk,* frutos.



Foto 26: *Schlechtendalia luzulifolia*. registrada em área de influência do empreendimento.



Foto 27: *Discaria americana.* registrada em área de influência do empreendimento.

Quadro 14: Populações das espécies protegidas por lei, ameaçadas de extinção e/ou imunes ao corte encontradas na AID e AII durante as campanhas do diagnóstico de flora, Candiota, RS.

ESPÉCIE (POPULAÇÕES OU INDIVÍDUOS)	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (GRAUS DECIMAIS, DATUM SIRGAS 2000)	
	LATITUDE	LONGITUDE
Butia odorata	-31,639616	-53,698625
Butia odorata	-31,638990	-53,698532
Butia odorata	-31,639189	-53,696812
Butia odorata	-31,635871	-53,697201
Cypella pusilla	-31,626743	-53,702889
Butia odorata	-31,620055	-53,682117
Butia odorata	-31,620253	-53,683150
Butia odorata	-31,619740	-53,683588
Butia odorata	-31,619620	-53,683425
Butia odorata	-31,601667	-53,675899
Parodia erinacea	-31,602264	-53,676912
Chalectendalia lusiolifolia	-31,602342	-53,676934
Parodia erinacea	-31,622886	-53,708549
Parodia ottonis	-31,622792	-53,708447
Butia odorata	-31,643948	-53,686098
Butia odorata	-31,633145	-53,691043
Butia odorata	-31,633193	-53,691035
Clara ophiopogonoides	-31,622809	-53,708533
Parodia ottonis	-31,625141	-53,704752
Parodia erinacea	-31,625127	-53,704761
Clara ophiopogonoides	-31,622809	-53,708533
Chalectendalia lusiolifolia	-31,602342	-53,676934
Butia odorata	-31,622883	-53,707862

ESPÉCIE (POPULAÇÕES OU INDIVÍDUOS)	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (GRAUS DECIMAIS, DATUM SIRGAS 2000)	
	LATITUDE	LONGITUDE
Butia odorata	-31,622762	-53,707847
Butia odorata	-31,622861	-53,708565
Butia odorata	-31,625143	-53,705127
Butia odorata	-31,625147	-53,704972
Butia odorata	-31,625140	-53,704978
Butia odorata	-31,625103	-53,704885
Butia odorata	-31,625083	-53,704882
Butia odorata	-31,589800	-53,674447
Parodia ottonis	-31,629337	-53,695420

2.2.10.5.9 Composição florística

Ao longo das duas companhas amostrais de flora foram registradas 196 espécies, distribuídas em 49 famílias botânicas. A lista florística, nome científico e hábito das espécies identificadas na área de estudo estão apresentados no Quadro 15. As famílias botânicas com maior riqueza de espécies foram Asteraceae, Poaceae, Myrtaceae, Fabaceae, Cactaceae e Cyperaceae.

Quadro 15: Tabela lista de espécies.

FAMÍLIA / *ESPÉCIE*	NOME POPULAR	CLASSIFICAÇÃO DE AMEAÇA			STATUS	FORMA DE VIDA
		Regional	Nacional	Internac.		
Acanthaceae						
Stenandrium diphyllum		*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Amaranthaceae						
Pfaffia tuberosa		*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*ERV*
Amaryllidaceae						
Nothoscordum gaudichaudianum	*alho-bravo*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Anacardiaceae						
Lithraea brasiliensis	*aroeira-brava*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Schinus polygamus	*assobiadeira*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Apiaceae						
Apium leptophyllum		*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Centella asiatica	*pé-de-cavalo*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*ERV*
Eryngium horridum	*gravatá*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Eryngium megapotamicum	*gravatá*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Eryngium nudicaule	*caraguatá*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Eryngium pandanifolium	*caraguatá*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Eryngium sanguisorba	*gravatá*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Araliaceae						
Hydrocotyle bonariensis	*erva-capitão*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*ERV*
Arecaceae						
Butia odorata	*butiá*	*EM*	*EM*	*LC*	*NAT*	*ARV*

FAMÍLIA / *ESPÉCIE*	NOME POPULAR	CLASSIFICAÇÃO DE AMEAÇA			STATUS	FORMA DE VIDA
		Regional	Nacional	Internac.		
Syagrus romanzoffiana	*jerivá*	*LC*	*LC*	*NE*	*NAT*	*PAL*
Asteraceae						
Aspilia montevidensis	*margarida*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Baccharis cognata	*alecrim-do-campo*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ARB*
Baccharis coridifolia	*cargueja-doce*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*OUT*
Baccharis crispa	*mio-mio*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*SUB*
Baccharis dracunculifolia	*carqueja*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*SUB*
Baccharis riograndensis	*carqueja*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*SUB*
Baccharis spicata	*vassoura*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ARB*
Baccharis trimera	*vassoura-do-campo*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*SUB*
Calea cymosa	*arnica*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Chaptalia excapa	fumo-do-mato	LC	NE	NE	EPA	ERV
Chaptalia piloselloides	língua-de-vaca	LC	NE	NE	NAT	ERV
Chaptalia runcinata	língua-de-vaca	LC	NE	NE	NAT	ERV
Chevreulia sarmentosa	picão	LC	NE	NE	NAT	ERV
Cirsium vulgare	cardo-roxo	LC	NE	NE	NAT	ERV
Conyza bonariensis	sucará	LC	NE	LC	EMA	ARV
Elephantopus mollis	erva-botão	LC	NE	NE	NAT	ERV
Eupatorium ascendens	macelinha	LC	NE	NE	NAT	ERV
Eupatorium buniifolium	erva-macia	LC	NE	NE	NAT	ERV
Eupatorium subhastatum						ERV
Gamochaeta americana		LC	NE	NE	NAT	ERV
Gamochaeta coarctata	cambará	LC	NE	LC	NAT	OUT

FAMÍLIA / *ESPÉCIE*	NOME POPULAR	CLASSIFICAÇÃO DE AMEAÇA			STATUS	FORMA DE VIDA
		Regional	Nacional	Internac.		
Hypochaeris chillensis	erva-grossa	LC	NE	NE	NAT	ERV
Lucilia nitens	couve-cravinho	LC	NE	NE	EPA	SUB
Pluchea sagittalis						
Porophyllum linifolium						
Pterocaulon alopecuroides	mragarida-do-banhado	LC	NE	NE	NAT	ERV
Senecio brasiliensis	maria-mole	LC	NE	NE	NAT	ERV
Senecio madagascariensis	maria-mole				EXO	ERV
Solidago chilensis						
Soliva sessilis	roseta	LC	NE	NE	NAT	ERV
Sommerfeltia spinulosa	erva-da-pedra	LC	NE	NE	NAT	SUB
Vernonanthura nudiflora	*vassoura-de-são-joão*	*LC*	*NE*	*NE*	*EPA*	*ARB*
Berberidaceae						
Berberis laurina	*espinho-de-judeu*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*OUT*
Bignoniaceae						
Handroanthus heptaphyllus	*ipê*	*LC*	*LC*	*LC*	*NAT*	*ARV*
Bromeliaceae						
Aechmea recurvata	*bromélia*	*LC*	*DD*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Bromelia antiacantha	*gravatá*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Tillandsia aeranthos	*cravo-do-mato*	*LC*	*LC*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Tillandsia geminiflora	*cravo-do-mato*	*LC*	*LC*	*LC*	*NAT*	*ERV*
Tillandsia usneoides	*barba-de-pau*	*LC*	*LC*	*LC*	*NAT*	*ERV*
Vriesea gigantea	*bromélia*	*NT*	*LC*	*LC*	*NAT*	*ERV*
Vriesea platynema	*bromélia*	*NT*	*LC*	*LC*	*NAT*	*ERV*

FAMÍLIA / *ESPÉCIE*	NOME POPULAR	CLASSIFICAÇÃO DE AMEAÇA			STATUS	FORMA DE VIDA
		Regional	Nacional	Internac.		
Cactaceae						
Cereus hildmannianus	*tuna*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*OUT*
Opuntia elata	*tuna*	*DD*	*NE*	*LC*	*EPA*	*OUT*
Parodia ottonis	*tuna*	*VU*	*LC*	*VU*	*NAT*	*ERV*
Parodia erinacea	*tuna*	*VU*	*VU*	*VU*	*EPA*	*ERV*
Cannabaceae						
Celtis iguanaea	*esporão-de-galo*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ARB*
Celtis ehrenbergiana	*esporão-de-galo*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ARB*
Celastraceae						
Monteverdia ilicifolia	*espinheira-santa*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ARB*
Maytenus muelleri		*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ARB*
Combretaceae						
Terminalia australis	*sarandi-amarelo*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*OUT*
Commelinaceae						
Commelina platyphylla	*para-tudo-do-cerrado*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Tradescantia crassula		*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Convolvulaceae						
Dichondra sericea	*orelha-de-rato*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Dichondra sp.						
Evolvulus sericeus	*erva-galega*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Cyperaceae						
Carex sororia	*algodãozinho-das-dunas*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Cyperus brevifolius	*tiririca*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*ERV*

FAMÍLIA / *ESPÉCIE*	NOME POPULAR	CLASSIFICAÇÃO DE AMEAÇA			STATUS	FORMA DE VIDA
		Regional	Nacional	Internac.		
Cyperus reflexus	*tiririca*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Cyperus sesquiflorus	*junquinho*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*ERV*
Eleocharis flavescens	*junco*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*ERV*
Elephantopus mollis	*erva-grossa*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Rhynchospora setigera		*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Kyllinga spp.					*NAT*	*ERV*
Droseraceae						
Drosera brevifolia		*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*OUT*
Euphorbiaceae						
Euphorbia selloi		*LC*	*NE*	*NE*	*EPA*	*ERV*
Gymnanthes klotzschiana	*branquilho*	*LC*	*NE*	*NE*	*EPA*	*OUT*
Gymnanthes schottiana	*sarandi*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*OUT*
Sebastiania brasiliensis	*leiteiro*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*OUT*
Sebastiania commersoniana	*branquilho*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*OUT*
Fabaceae						
Calliandra tweedii	*caliandra*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*OUT*
Desmodium affine	*carrapicho*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*SUB*
Desmodium incanum	*pega-pega*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*SUB*
Enterolobium contortisiliquum	*timbaúba*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*ARV*
Erythrina crista-galli	*corticeira-do-banhado*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*ARV*
Gleditsia amorphoides		*EM*	*VU*	*NE*	*NAT*	*ARV*
Rhynchosia diversifolia	*favinha-rasteira-do-campo*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*OUT*
Trifolium polymorphum	*trevo*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*

FAMÍLIA / *ESPÉCIE*	NOME POPULAR	CLASSIFICAÇÃO DE AMEAÇA			STATUS	FORMA DE VIDA
		Regional	Nacional	Internac.		
Trifolium riograndense	*trevo*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Ulex europaeus	*tojo*				*EXO*	
Hipoxidaceae						
Hypoxis decumbens	*tiririca-de-flor-amarela*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Iridaceae						
Herbertia pulchella		*LC*	*NE*	*NE*	*EPA*	*ERV*
Herbertia lahue		*LC*	*NE*	*NE*	*EPA*	*ERV*
Sisyrinchium micranthum		*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Juncaceae						
Juncus microcephalus	*junquinho*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Lamiaceae						
Vitex megapotamica	*tarumã*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*OUT*
Salvia procurrens		*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Lauraceae						
Cinnamomum glaziovii		*LC*	*NE*	*NE*	*EMA*	*ARV*
Nectandra megapotamica	*canela-merda*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*ARV*
Ocotea acutifolia	*canela*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*ARV*
Ocotea pulchella	*canela-lageana*	*LC*	*LC*	*NE*	*NAT*	*ARV*
Lythraceae						
Cuphea glutinosa		*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Malvaceae						
Krapovickasia macrodon		*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Krapovickasia urticifolia		*LC*	*LC*	*NE*	*NAT*	*ERV*

FAMÍLIA / *ESPÉCIE*	NOME POPULAR	CLASSIFICAÇÃO DE AMEAÇA			STATUS	FORMA DE VIDA
		Regional	Nacional	Internac.		
Luehea divaricata	*açoita-cavalo*	*LC*	*NE*	*DD*	*NAT*	*ARV*
Melastomataceae						
Miconia hyemalis	*pixirica*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ARB*
Moraceae						
Dorstenia brasiliensis	*figueirilha*	*LC*	*LC*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Ficus luschnathiana	*figueira*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*ARV*
Myrtaceae						
Acca sellowiana	*goiaba-da-serra*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ARV*
Blepharocalyx salicifolius	*murta*	*LC*	*LC*	*NE*	*NAT*	*OUT*
Campomanesia aurea	*guabiroba-do-campo*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ARB*
Eugenia uniflora	*pitangueira*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ARB*
Eugenia uruguayensis	*guamirim*	*LC*	*NE*	*LC*	*EMA*	*ARV*
Feijoa sellowiana	*goiaba-serrana*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*OUT*
Myrceugenia mesomischa	*guamirim*	*LC*	*NE*	*NE*	*EMA*	*ARV*
Myrceugenia myrcioides	*araçarana*	*LC*	*LC*	*NT*	*EMA*	*ARV*
Myrcia palustris	*pitangueira-do-mato*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*ARV*
Myrcia selloi	*cambuizinho-vermelho*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*OUT*
Myrcianthes cisplatensis	*araçá-do-prata*	*LC*	*LC*	*NE*	*NAT*	*ARV*
Myrcianthes gigantea	*araçá*	*LC*	*NE*	*NE*	*EMA*	*ARV*
Myrcianthes pungens	*guabiju*	*LC*	*LC*	*EM*	*NAT*	*ARV*
Myrrhinium atropurpureum	*carrapato*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*OUT*
Psidium salutare	*araçá-do-campo*	*LC*	*LC*	*LC*	*NAT*	*OUT*
Orchidaceae						

FAMÍLIA / *ESPÉCIE*	NOME POPULAR	CLASSIFICAÇÃO DE AMEAÇA			STATUS	FORMA DE VIDA
		Regional	Nacional	Internac.		
Acianthera sonderiana	*micro-orquídea*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*ERV*
Campylocentrum brachycarpum	*orquídea*	*LC*	*NE*	*LC*	*EMA*	*ERV*
Capanemia micromera	*orquídea*	*LC*	*LC*	*LC*	*NAT*	*ERV*
Trichocentrum pumilum	*orquídea*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*ERV*
Oxalidaceae						
Oxalis bifrons	*azedinha*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Oxalis bipartita	*azedinha*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Oxalis brasiliensis	*azedinha*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Oxalis niederleinii	*azedinha*	*LC*	*LC*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Oxalis sp.	*azedinha*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Plantaginaceae						
Plantago tomentosa	*tansagem*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Scoparia montevidensis	*tupiçaba*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Poaceae						
Andropogon lateralis	*capim-caninha*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Aristida filifolia	*barba-de-bode*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Aristida jubata	*barba-de-bode*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Briza minor	*capim-treme-treme*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Chascolytrum lamarckianum	*capim-treme-treme*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Chascolytrum uniolae	*capim-treme-treme*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Chascolytrum subaristatum	*capim-treme-treme*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Coleataenia prionitis	*capim-gigante-das-baixadas*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Cynodon dactylon	*grama-paulista*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*

FAMÍLIA / *ESPÉCIE*	NOME POPULAR	CLASSIFICAÇÃO DE AMEAÇA			STATUS	FORMA DE VIDA
		Regional	Nacional	Internac.		
Dichanthelium sabulorum	*cará*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Eleusine tristachya	*capim-forquilha*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*ERV*
Eragrostis airoides	*capim-pendão-roxo*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Eragrostis neesii	*capim-sereno*	*LC*	*LC*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Eragrostis plana	*capim-annoni*	-	-	*NE*	*EXO*	*ERV*
Panicum prionitis	*capim-santa-fé*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Paspalum notatum	*grama-forquilha*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Paspalum pumilum	*grama-baixa*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Piptochaetium montevidense	*cabelo-de-porco*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Saccharum angustifolium	*macega-estaladeira*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*ERV*
Steinchisma hians	*capim-furachão*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Polygonaceae						
Polygonum persicaria	*erva-de-bicho*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*ERV*
Primulaceae						
Myrsine guianensis	*capororoca*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ARV*
Myrsine coriacea	*capororoca*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ARV*
Quillajaceae						
Quillaja brasiliensis	*sabão-de-soldado*	*LC*	*NE*	*NE*	*EMA*	*ARV*
Rhamnaceae						
Colletia paradoxa	*quina-do-rio-grande*	*VU*	*EM*	*NE*	*NAT*	*ARB*
Discaria americana	*brusca*	*VU*	*VU*	*NE*	*NAT*	*OUT*
Scutia buxifolia	*coronilha*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*OUT*
Rosaceae						

FAMÍLIA / *ESPÉCIE*	NOME POPULAR	CLASSIFICAÇÃO DE AMEAÇA			STATUS	FORMA DE VIDA
		Regional	Nacional	Internac.		
Prunus myrtifolia	*pessegueiro-do-mato*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ARV*
Rubiaceae						
Borreria palustris	*maria-sem-vergonha*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Borreria verticillata	*cordão-de-frade*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*SUB*
Galium richardianum	*sarandi-amarelo*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Guettarda uruguensis	*veludo*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*ARB*
Rutaceae						
Zanthoxylum rhoifolium	*mamica-de-porca*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*ARV*
Salicaceae						
Banara tomentosa	*guaçatunga-preta*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*OUT*
Casearia decandra	*guaçatonga*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*OUT*
Casearia sylvestris	*carvalinho*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*OUT*
Salix humboldtiana	*salgueiro*	*LC*	*LC*	*LC*	*NAT*	*ARV*
Xylosma pseudosalzmannii	*espeteiro*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*OUT*
Sapindaceae						
Allophylus edulis	*chal-chal*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*OUT*
Cupania vernalis	*camboatá-vermelho*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*ARV*
Dodonaea viscosa	*vassoura-vermelha*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*OUT*
Matayba elaeagnoides	*camboatá-branco*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*OUT*
Sapotaceae						
Pouteria salicifolia	*mata-olho*	*LC*	*LC*	*LC*	*NAT*	*ARV*
Solanaceae						
Calibrachoa excellens	*petúnia*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*SUB*

FAMÍLIA / *ESPÉCIE*	NOME POPULAR	CLASSIFICAÇÃO DE AMEAÇA			STATUS	FORMA DE VIDA
		Regional	Nacional	Internac.		
Calibrachoa ovalifolia	*petúnia*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Petunia altiplana	*petúnia*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*
Solanum sanctae-catharinae	*joá-manso*	*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ARV*
Styracaceae						
Styrax leprosus	*carne-de-vaca*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*ARV*
Symplocaceae						
Symplocos uniflora	*pau-de-canga*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*OUT*
Thymelaeaceae						
Daphnopsis racemosa	*embira*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*OUT*
Tuneraceae						
Turnera sidoides		*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*ERV*
Verbenaceae						
Citharexylum montevidense	*tarumã-de-espinho*	*LC*	*NE*	*LC*	*NAT*	*ARV*
Glandularia aristigera		*LC*	*NE*	*NE*	*NAT*	*ERV*

Legenda: Classificação de ameaça: DD – deficiente de dados; EN – em perigo; NA – não ameaçado; LC – “least concern” (não ameaçado); NT – “near threatened” (quase ameaçado); VU – vulnerável; NE- não avaliada; Imune – imune ao corte;

Status: EPA – endêmica do Pampa; EMA -endêmica Mata Atlântica; NAT – nativa com ampla distribuição, EXO - exótica;

Registro: AII – área de influência indireta; AID – área de influência direta;

Habitat: 1 -corpos d’água; 2 -afloramentos rochosos; 3 – banhado; 4 – campo nativo seco; 5 – campo nativo úmido; 6 – campo alterado/pastagem; 7 – arbóreas exóticas; 8 – estágio inicial; 9 - estágio médio; 10 – estágio avançado;

Forma de vida: ARV – árvore; ARB – arbusto; VER – erva; OUT – outros.

2.2.11 Programa de implantação da cortina vegetal

2.2.11.1 Introdução e escopo

As cortinas vegetais são sistemas de controle ambiental que consistem no plantio linear de árvores e arbustos de determinadas espécies. As espécies variam de acordo com a finalidade de sua implantação e são dispostas de maneira que permitam produzir uma barreira física contra efeitos indesejados. Esses sistemas podem ter diversas finalidades, de acordo com a característica do empreendimento, a saber: reduzir a percepção de odor, inibir o trânsito indesejado de animais e pessoas nas áreas do empreendimento, reduzir impactos sonoros, proteção contra fortes ventos, reduzir a emissão de partículas e para fins paisagísticos (GOMES et al. 2017; GUARINO et al. 2018; CARNEIRO et al. 2009). Portanto, a seleção de espécies deve ser aferida de acordo com a finalidade do sistema, por exemplo, para inibir o trânsito de pessoas e animais devem-se escolher espécies com presença de espinhos, para reduzir impactos sonoros é importante a verticalização dos ventos e largura da cortina, para fins paisagísticos a escolha deverá ser por espécies ornamentais, e assim por diante.

A instalação e operação de grandes empreendimentos – como é o caso da Usina Termoelétrica (UTE) Ouro Negro Energia – traz impactos indesejáveis nas proximidades de sua localização. No caso da UTE, o uso da técnica de cortinas vegetais será direcionado para contenção de partículas emitidas durante dois processos: o beneficiamento e britagem do carvão e ao trânsito intenso de veículos pesados. Além disso, servirá para o controle de ruídos provocados durante a instalação e operação da usina. Por fim, também é destinado para fins paisagísticos, de maneira a amenizar o impacto visual de alteração da paisagem. Nesses casos, os plantios serão localizados no entorno do site da usina e no entorno da área de britagem, conforme mapa em anexo (Anexo 50). Basicamente, o plantio consiste em linhas de espécies de árvores mais altas, geralmente eucaliptos por suas características, e linhas mais baixas de espécies nativas, formando uma barreira com diferentes estratos de dossel – o estrato baixo situado junto à cerca da usina e o alto voltado para o lado externo. Sobre essa questão, o número de estratos é um fator o qual possui relação direta com a eficácia da cortina, pois além de melhorar a disposição nos espaços entre as fileiras e linhas de plantas, favorece a verticalização dos ventos (MONTOYA; MEDRADO 2003; CARNEIRO et al. 2009) e, portanto, dos efeitos indesejados dispersos por eles.

As ações de plantio deverão ocorrer após a terraplanagem a ser realizada durante a fase de instalação, iniciando-se tão logo termine esta etapa. Cabe também ressaltar que a indicação do gênero exótico *Eucalyptus* spp. se justifica devido a sua característica de rápido crescimento e adaptabilidade à região. Outra característica desse gênero é que ele não inviabiliza o crescimento de espécies nativas, apresentando bons resultados quando consorciadas, além de não ser classificado como invasor (SEMA 2013) e pode funcionar como poleiro para a avifauna, o que acaba por facilitar a colonização por espécies vegetais nativas da região (MELO, 1997).

Neste programa, serão apresentados cuidados referentes a aspectos técnicos importantes para o sucesso do estabelecimento desse sistema de controle ambiental. Para tanto, são fatores chave: indicações sobre o melhor método de plantio e preparo do solo, o dimensionamento e disposição da cortina vegetal, e a composição de espécies (TYNDALL; WALLACE, 2011). Cabe ainda ressaltar que a região fitogeográfica Serra do Sudeste no Rio

Grande do Sul, onde se localiza a UTE, apresenta uma conformação de comunidades arbóreas restritas às matas ciliares e capões, sendo que os últimos se caracterizam por ter baixa estatura e ser constituído por espécies de características mais generalistas. Portanto, há certa dificuldade no estabelecimento de comunidades arbóreas fora dessas condições específicas. Considerando esse detalhe, o planejamento espaço-temporal do plantio deverá superar essas barreiras.

2.2.11.2 Justificativa

O plantio de cortinas vegetais no entorno do empreendimento é justificado pela redução de impactos negativos causados pela sua instalação e funcionamento. Alguns impactos comuns à atividade de mineração podem ser mencionados, apesar de não ocorrer a mineração no local do empreendimento, contudo, haverá atividade de britagem para a redução da granulometria do carvão, sendo o minério utilizado na operação da UTE comprado de uma mina próxima na região. Podemos mencionar os impactos sonoros e de emissão de partículas, pelo trânsito intenso de veículos pesados nas áreas de operação da usina, ocasionando a ressuspensão da poeira. Outro impacto altamente perceptível é a alteração da paisagem local, devido ao espaço de britagem e beneficiamento do carvão e também da usina. O plantio desses sistemas de controle ambiental forma barreiras que atuam como atenuantes desses impactos, tanto os causados pela operação de turbinas e caldeiras, quanto os causados pelo trânsito de veículos e maquinário. Outro importante resultado mitigatório é o de proporcionar redução na percepção negativa à paisagem que a instalação do empreendimento causa, formando um cordão vegetal esteticamente mais aceitável aos olhos de quem vê (GOODRICH, 2011). Serão beneficiados por essas medidas, principalmente, os trabalhadores da usina, além de usuários das estradas próximas ao empreendimento e trabalhadores rurais que ali estão. A biota local também será beneficiada, pois a emissão de ruídos e partículas afeta seu comportamento, de modo que a redução desses impactos permite diminuição dos efeitos negativos sofridos pelas populações próximas ao *site* do empreendimento.

Para atenuar os impactos negativos mencionados, o sistema de cortinas vegetais acaba sendo uma alternativa necessária. Portanto, se tornam importantes o correto planejamento e manejo das espécies a serem plantadas para atingirem, tão logo quanto possível, o porte suficiente para redução dos impactos mencionados. Nesse sentido, a elaboração e execução deste programa é fator decisivo para a assertividade dessas ações e busca por esses resultados.

2.2.11.3 Objetivos

Este programa tem por objetivo a redução dos impactos visual, sonoro e de emissão de partículas causados pela instalação e operação da UTE.

2.2.11.3.1 Objetivos específicos

- Promover a correta seleção de espécies para compor a cortina vegetal;

- Planejar as dimensões do sistema de cortina vegetal de modo a formar uma barreira de, ao menos, 3 estratos de dossel e densa o suficiente para absorver os impactos indesejados, aumentando sua efetividade;
- Propor as práticas de plantio mais recomendadas que possibilitem o rápido crescimento das árvores e sua correta disposição no entorno das áreas de instalação e operação da UTE;
- Reduzir a dispersão de partículas suspensas pelo trânsito de veículos e atividades da UTE;
- Reduzir impactos sonoros provocados pela instalação e operação da UTE;
- Diminuir a percepção visual negativa de alteração da paisagem.

2.2.11.4 Legislação aplicável

O arcabouço legal aplicável ao resgate de flora contempla:

- Constituição da República Federativa do Brasil, em especial seu Artigo 225, que preconiza que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial a sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”, devendo o poder público “proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade”;
- Instrução Normativa nº 09, de 02 de junho de 2005, da Superintendência Federal de Agricultura – SEFAG – Estabelece o Registro Nacional de Sementes e Mudas – RENASEM.
- Lei Federal nº 10.711, de 05 de agosto de 2003 - Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e dá outras providências;
- Lei Estadual n°11.520 de 03 de agosto de 2000 – Institui o Código do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul, Capítulo VIII - Da Poluição Sonora;
- Portaria SEMA nº 79 de 31 de outubro de 2013 - Reconhece a Lista de Espécies Exóticas Invasoras do Estado do Rio Grande do Sul e demais classificações, estabelece normas de controle e dá outras providências;
- Lei n.º 874 DE 19 de dezembro de 2011 – Licenciamento ambiental no município de Pedras Altas;
- LEI Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

2.2.11.5 Metodologia

Para o sucesso do sistema de cortina vegetal alguns parâmetros e critérios devem ser cuidadosamente considerados. Dentre esses fatores, destacam-se a seleção de espécies que

irão compor as fileiras de vegetação, sua largura e a disposição de árvores plantadas, a quantidade de mudas necessária, o microclima local, a análise e preparo do solo e os impactos os quais se almeja mitigar.

A fim de maximizar os efeitos positivos, a localização da cortina vegetal deve ser próxima às áreas causadoras dos impactos provenientes da UTE e seu plantio deverá ser executado ao longo de todo o perímetro da área. A seleção de espécies irá considerar as características mais adequadas a fim de proteger o entorno do empreendimento de ruídos excessivos e dispersão de poeira, uma vez que, assim que a vegetação alcançar o porte suficiente para reduzir esses impactos, o impacto paisagístico consequentemente será reduzido. Para redução dos impactos sonoros, os quesitos mais importantes são a densidade, largura e altura da vegetação, já quanto à emissão de partículas, as características mais importantes a serem consideradas referem-se à morfologia das espécies (GUARINO et al. 2018). Quanto a efeitos paisagísticos, a escolha por espécies deve ser baseada nas que apresentem características ornamentais, desde que sejam também eficientes para as necessidades mais específicas e não possuam valor comercial.

As cortinas vegetais podem ser classificadas de acordo com sua disposição e porosidade, podendo ser, respectivamente, simétricas ou assimétricas (Figura 26) e permeáveis ou impermeáveis (Figura 27), sendo sua escolha definida de acordo com os objetivos que se almejam alcançar com seu plantio. Quanto à simetria, formas simétricas têm vantagem de não haver formação de vórtices a sotavento, enquanto formas assimétricas têm a vantagem de ocupar uma área menor e ter o manejo facilitado. Já quanto à porosidade, é importante a consideração de que, caso haja demasiada sobreposição entre as árvores após seu crescimento, haverá formação de turbulência a sotavento, acabando por não dissipar de maneira eficiente as massas de ar, portanto, é importante existir certa permeabilidade no sistema de cortinas vegetais a ser implantado (CONCEIÇÃO 1996; MONTOYA; MEDRADO; GUARINO et al. 2018; WILKINSON; ELEVITCH 2000). Devido às características do empreendimento, a disposição da cortina vegetal deverá ser assimétrica e com pouca permeabilidade – suficiente para ocasionar um efeito de barramento do som e dispersão de partículas, porém de modo a ocorrer o efeito de turbulência. Quanto à simetria, preferiu-se a assimétrica devido à economia de espaço para o plantio e para possibilitar um manejo facilitado que maximize o crescimento dos indivíduos. Além dessas características, é importante o acesso ao interior do sistema caso se identifique formação de turbulência por impermeabilidade e a necessidade de podas de raleamento no interior da cortina. Para evitar essa impermeabilização, recomenda-se o plantio alternado entre espécies de copa densa e copa rala, bem como o plantio de espécies semidecíduas, ou seja, as que perdem suas folhas em determinados períodos do ano, como o açoita-cavalo (*Luehea divaricata*).

A respeito da largura da cortina vegetal é recomendada que seja de ao menos 30 metros, pois observa-se que os efeitos de redução da emissão sonora se iniciam a partir dos 15 metros (GUARINO et al, 1984; 2017). Outra importante característica a ser planejada é o espaçamento e disposição das mudas, pois, caso as fileiras não se intercalem, corredores se formarão ao longo da vegetação e o som percorrerá, não atingindo os objetivos propostos por esse programa. Essas características permitem maior eficiência na redução de ruídos, quanto à redução de partículas suspensas, são indicadas árvores com folhas de maior pilosidade ou com presença de mucilagem, por apresentarem maior capacidade de absorção de poeira. Para ambas as características, a relação entre largura, altura e comprimento da faixa de vegetação é diretamente relacionada à eficiência do barramento dos impactos indesejados.

Outros fatores como a direção dos ventos e a qualidade do solo devem ser considerados. O vento é responsável pela dispersão e propagação do som, enquanto que as propriedades do solo são fatores essenciais no desenvolvimento dos indivíduos plantados, devendo ser previamente mensurada sua fertilidade, acidez e outras características que poderiam inibir o crescimento da cortina vegetal (SCHACHT; ALVES 2010), para que, caso necessário, ser realizada a adubação e correção.

Figura 26: a) Cortina vegetal simétrica; b) Cortina vegetal assimétrica (Adaptado de Schacht e Alves, 2010).

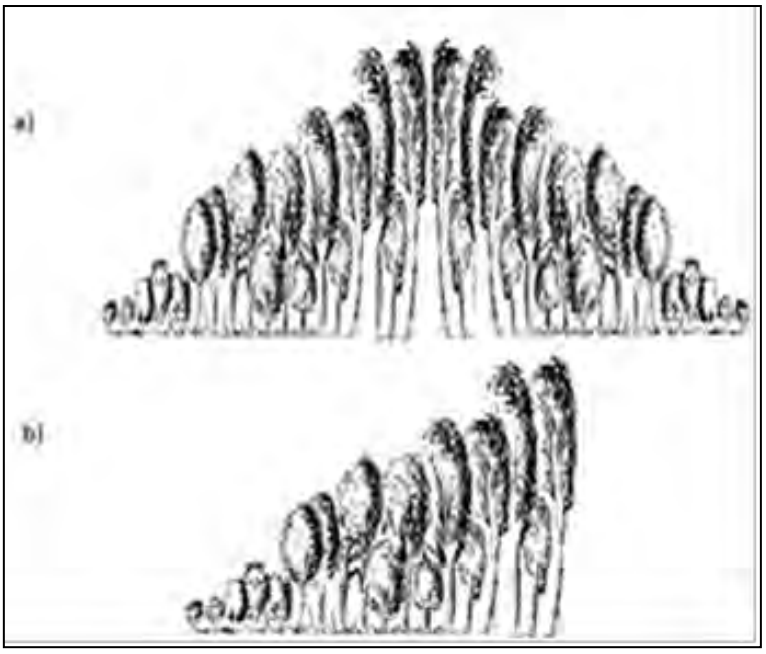
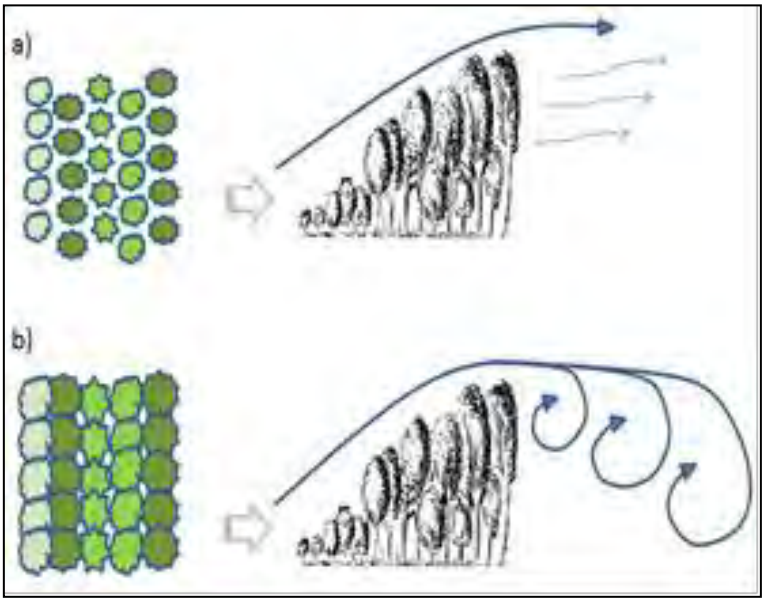


Figura 27: a) Cortina vegetal permeável, onde as setas indicam o sentido do vento e o efeito atenuado; b) Cortina vegetal impermeável, onde as setas indicam o sentido do vento e o efeito de turbulência provocado (Fonte: Adaptado de Wilkinson e Elevitch, 2000; Schacht e Alves, 2010).



2.2.11.5.1 Disposição do plantio

O plantio das mudas destinadas a compor a cortina vegetal deverá ocorrer ao longo de todo o perímetro das áreas da usina (Figura 28) e também da área de britagem (Figura 29), como mostra o Anexo 50, e que somadas totalizam aproximadamente 3125 metros. O espaçamento das mudas deve ser de 3 metros entre as fileiras e 2 metros entre as mudas em uma mesma linha; a largura da cortina será de 30 metros, devendo ser plantadas quatro fileiras de eucalipto, mais externas, e sete fileiras de espécies nativas, mais internas, conforme esquema de disposição sugerido (Figura 30). Essas fileiras devem apresentar uma estratificação de dossel, conforme demonstrado (Figura 31), onde os indivíduos mais altos estejam do lado do receptor do som e os estratos mais baixos do lado do emissor, condicionando, dessa forma, o som a ascender.

Figura 28: Cortinamento vegetal no entorno do site.

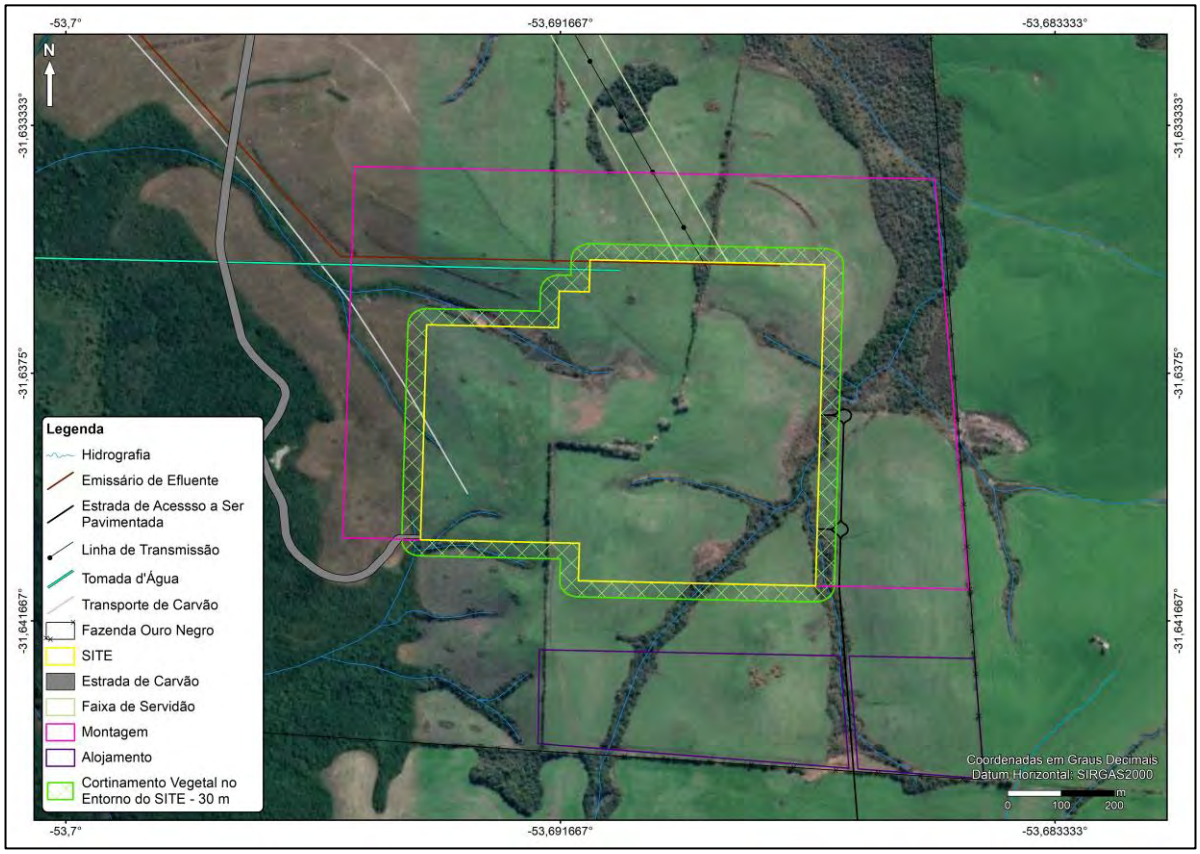


Figura 29: Cortinamento vegetal no entorno da britagem e beneficiamento.

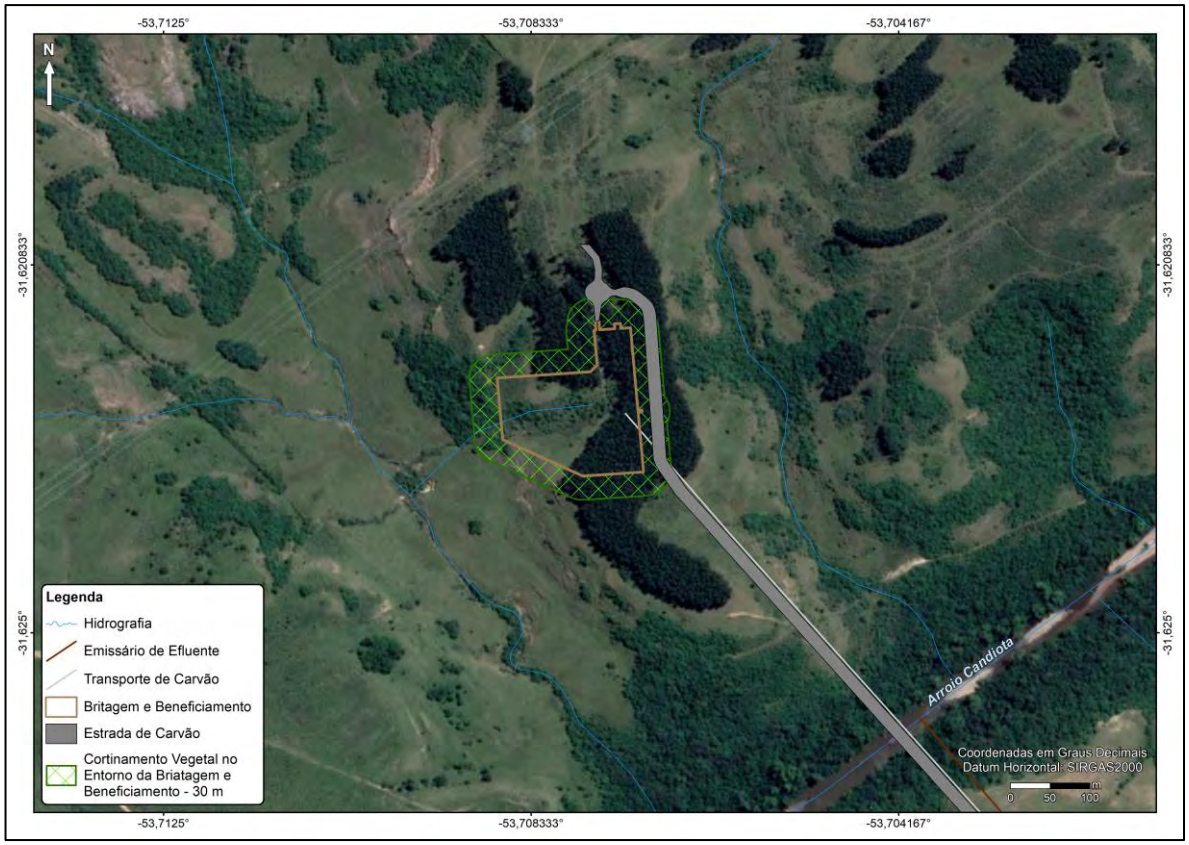


Figura 30: Disposição do plantio e espaçamento entre linhas (vertical) e fileiras (horizontal), indicando também o número de linhas de espécies nativas e de eucaliptos, bem como a disposição intercalada e a posição em relação à usina e área de britagem (Fonte: equipe técnica).

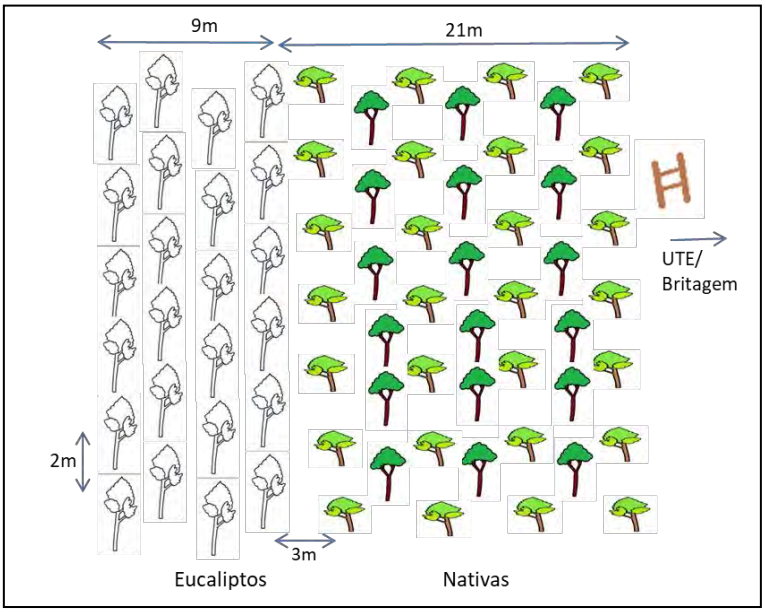
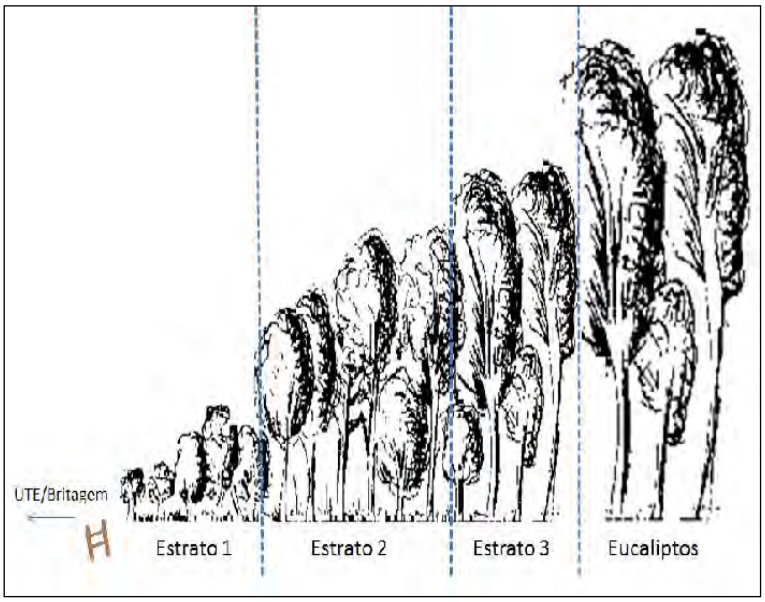


Figura 31: Perfil estratigráfico da vegetação (Fonte: Adaptado de Schacht e Alves, 2010).



2.2.11.5.2 Quantidade necessária de mudas

Para o cálculo da área total do cortinamento, serão considerados o perímetro e a largura planejada para a cortina vegetal. Portanto, sendo a largura de 30 metros e o perímetro total de 3125 metros das áreas, a área é de aproximadamente 9,4 hectares. Será considerada uma área de 10 ha para o cálculo de mudas para abranger prováveis perdas durante o processo de plantio. Assim, com o espaçamento de 3,0 m x 2,0 m entre fileiras e linhas, respectivamente, calculam-se o equivalente a 1.666 mudas por hectare, totalizando aproximadamente 16.666 mudas para composição do sistema de cortina vegetal. Dessas, aproximadamente 30% das mudas serão de eucaliptos e 70% de espécies nativas por

hectare. Considerando o quantitativo de compensação ambiental, sugere-se utilização das mesmas para execução do cortinamento vegetal.

A aquisição dessas mudas, pela rapidez com que deve ocorrer o plantio e pela quantia de mudas demandadas, deverá ser por via comercial, comprando de viveiros na região. Algumas mudas poderão provir do Programa de Resgate e Monitoramento de Flora, a depender do desempenho de resgate das equipes desse Programa, principalmente aquelas resgatadas como plântulas e de estágios iniciais que apresentem maior porte. Cabe ainda mencionar a probabilidade de haver mortes ao longo dos anos das mudas plantadas no interior da cortina, devendo ser realizado o monitoramento e o preenchimento desses espaços, para que não ocorram os efeitos negativos já comentados, o que aumentará o total de mudas requeridas.

2.2.11.5.3 Seleção de espécies

Para apresentar melhor eficiência, a cortina vegetal deve ser composta por uma lista de espécies selecionadas a partir de especificidades desejáveis, com características que variam desde sua rusticidade, ou seja, da resiliência para sobreviver durante a instalação e operação do empreendimento, até a altura, densidade de galhos e folhagem que apresenta. Essas características são essenciais para o correto planejamento dos locais onde serão plantadas as mudas de determinadas espécies, considerando sua disposição entre linhas e fileiras.

As espécies relacionadas estão indicadas no Quadro 16, com uma lista de possíveis espécies a serem plantadas, considerando as fileiras de mudas nativas e seus estratos, que serão referidos como E1, E2 e E3, respectivamente do mais baixo para o mais alto. As fileiras de eucaliptos não serão consideradas devido à homogeneidade de sua seleção, caso fossem, seriam o E4. As espécies indicadas poderão variar de acordo com sua disponibilidade de aquisição, porém, o critério no qual se inserem deverá ser respeitado para não ocorrer problemas na estratificação dos dosséis.

Quadro 16: Espécies recomendadas por estrato (Fonte: Lorenzi, 1992, 2002, 2009)

ESTRATO	NOME CIENTÍFICO	H MAX (EM METROS)
E1	*Calliandra tweediei*	4-6
E1	*Symplocos uniflora*	4-6
E1	*Senecio brasiliensis*	1-2
E1	*Dodonaea viscosa*	3-5
E1	*Myrsine lorenztiana*	4-8
E1	*Gomidesia palustris (Myrcia palustris)*	4-6
E1	*Myrcia palustris*	3-5
E1	*Celtis ehrenbergiana*	4-7

ESTRATO	NOME CIENTÍFICO	H MAX (EM METROS)
E1	*Vachellia caven*	4-7
E1	*Scutia buxifolia*	4-7
E1	*Guettarda uruguensis*	4-7
E1	*Solanum mauritianum*	4-7
E1	*Xylosma* sp.	4-9
E1	*Pouteria salicifolia*	4-8
E1	*Cestrum euanthes*	arbusto
E1	*Myrcia oblongata*	arbustivo
E1	*Ilex dumosa*	4-8
E1	*Bauhinia forficata*	5-9
E2	*Myrsine coriaceae*	6-12
E2	*Myrsine umbellata*	6-12
E2	*Zanthoxylum* spp.	6-12
E2	*Myrcianthes cisplatensis*	10-15
E2	*Tibouchina gracilis*	8-15
E2	*Cordia ecalyculata*	8-12
E2	*Myrrhinium atropurpureum*	6-12
E2	*Quillaja brasiliensis*	6-14
E2	*Citharexylum montevidense*	5-10
E2	*Schinus* spp.	5-10
E2	*Allophylus edulis*	6-10
E2	*Sebastiania* spp.	5-12
E2	*Erythrina cristagalli*	6-15

ESTRATO	NOME CIENTÍFICO	H MAX (EM METROS)
E3	*Cupania vernalis*	10-22
E3	*Sapium glandulatum*	5-20
E3	*Ocotea acutifolia*	10-20
E3	*Vitex megapotamica*	5-20
E3	*Dasyphyllum spinescens*	10-14
E3	*Prunus myrtifolia*	10-15
E3	*Parapiptadenia rigida*	20-30
E3	*Enterolobium cortortisiliquum*	20-35
E3	*Luehea divaricata*	15-25
E3	*Nectandra megapotamica*	15-25

2.2.11.5.4 Plantio e preparo do solo

Insumos necessários

Para o plantio das mudas a fim de compor o sistema de cortina vegetal, alguns insumos são indispensáveis. Dentre esses materiais constam fertilizantes, tutores e cordões para fixação das mudas, produtos para combate de possíveis ataques de pragas, mão de obra para o plantio e manutenção das mudas e ferramentas para realizar o plantio.

Preparo e adubação do local e plantio das mudas

O preparo do solo terá início tão logo termine a fase de terraplanagem do local da UTE, e consiste na abertura das covas para as mudas, que devem ser dimensionadas em 30 cm x 30 cm, respectivamente, profundidade e diâmetro. Após a abertura, o solo deve ser corrigido com fertilizantes e, se for necessário corrigir a acidez, deve-se fazer uso de calcário. A quantia de corretivos necessários deverá ser calculada por um engenheiro agrônomo a partir de resultados obtidos das análises de solo da área e das necessidades das espécies arbóreas selecionadas. A distância entre as mudas nas linhas e fileiras deverá ser respeitada, pois a proximidade excessiva entre as plantas poderá ocasionar sobreposição e competição entre as espécies, aumentando significativamente a mortalidade entre os indivíduos e, portanto, os custos. Enquanto que espaços maiores entre a cortina vegetal tornariam os efeitos positivos ineficazes por permitir a passagem do ar.

As mudas que devem ser adquiridas para compor o sistema de cortina vegetal devem ter porte, no mínimo, maior de um metro, já adaptadas a maior incidência solar e com taxas mais

altas de crescimento, sendo fortemente indicado que provenham de viveiros bem qualificados. O plantio das mudas deverá ocorrer após o período necessário para a adubação ter efeito e deve se dar até o término da composição de todas as fileiras e linhas supracitadas. Além disso, respeitar a seleção das espécies de acordo com o Quadro 16 é outro fator importante, uma vez que a altura dos indivíduos, se não resultar em um estrato crescente no sentido emissor–receptor dos ruídos, poderá causar turbulências nas correntes de ar e, portanto, não apresentar os efeitos desejados. A colocação de tutores é uma medida importante devido à força que os ventos atingem frequentemente na região, o que pode levar a uma taxa alta de mortalidade ou injurias dos indivíduos plantados, portanto, indica-se que sejam fixadas as estruturas de tutoramento de altura entre 1,5 m e 2 m. A fixação das plantas após o plantio poderá ser feita com sisal.

Adicionalmente, é importante relevar as dificuldades mencionadas a respeito da aclimatação dos indivíduos durante o seu desenvolvimento. Retomando, devido à característica da Serra do Sudeste apresentar as formações florestais restritas às matas ciliares e capões, o plantio de árvores e arbustos fora delas pode resultar em problemas de mortalidade elevada e/ou desenvolvimento lento. Para superar essas dificuldades, primeiramente, devem ser focados esforços em plantar as fileiras das extremidades do sistema de cortina vegetal, internamente com uma composição de espécies nativas de características pioneiras, mais rústicas e generalistas, e externamente as camadas de eucaliptos – de características bem adaptadas à região. Após um período de estabelecimento e desenvolvimento inicial dessas espécies, em um segundo momento deverá ocorrer o plantio das fileiras centrais, de composição florística com espécies de características mais especialistas e exigentes. A execução do plantio dessa forma viabiliza a criação de condições adequadas para essas espécies mais exigentes, como o sombreamento necessário para seu desenvolvimento, por exemplo. Deve também ser considerada medida para promover maior umidade nessas fileiras centrais, indicando-se um caimento no sentido da usina para o exterior, evitando a necessidade de regas constantes, por mais que essas sejam indicadas, ao menos, no início do desenvolvimento dos indivíduos plantados.

2.2.11.5.5 Manutenção e monitoramento das mudas

Por fim, o acompanhamento *a posteriori* das mudas é fator decisivo para o sucesso da formação da cortina vegetal. Essa medida é importante uma vez que a morte de indivíduos dentro do sistema de cortina acaba refletindo na formação de espaços indesejados e possibilidade de diminuição dos resultados almejados. O monitoramento é a vistoria periódica das áreas onde será implantada a cortina vegetal e identificará demandas de manutenção que sejam necessárias para manter as plantas em bom estado fitossanitário e facilitar seu desenvolvimento.

O monitoramento deverá ser frequente e envolve a observação do estado fitossanitário das mudas e outros fatores qualitativos como presença de plantas concorrentes, estado do solo e possíveis pragas. Além da observação de indivíduos mortos, são ações de monitoramento o planejamento das ações de manutenção, identificando áreas prioritárias para direcionar essas ações, e também a necessidade de se reforçar a adubação de pontos em que se observe falta de nutrientes ou dificuldade no crescimento das plantas. Durante os primeiros 18 meses a partir do plantio, recomenda-se que sejam realizadas ações trimestrais de monitoramento, com ainda maior cuidado no primeiro e segundo mês, e, posteriormente, esse período pode ser estendido para vistorias semestrais.

Fazem parte das ações de manutenção a limpeza no entorno das mudas, podas de condução, manutenção dos tutores e, quando se observar necessário, adubação adicional e irrigação. Além disso, logo após o período de plantio as mudas devem se manter com taxas altas de umidade, para reduzir o estresse hídrico causado no transporte e transplante das plântulas. A limpeza de espécies de gramíneas no início do desenvolvimento também é importante para evitar a competição interespecífica por nutrientes e sobreposição de espaço, porém, na medida em que os indivíduos componentes da cortina vegetal planejada atinjam tamanho suficiente e se tornem melhor adaptados, o crescimento de trepadeiras e plantas que preencham possíveis espaços é positivo.

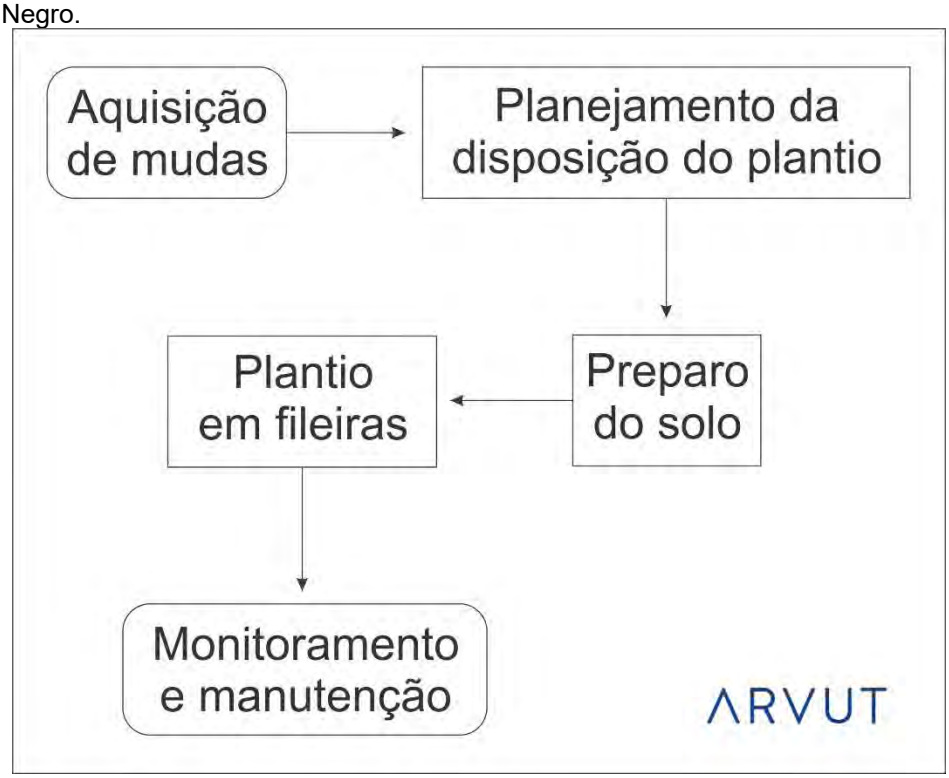
Outra ação importante de se realizar é um levantamento de atributos que possibilitem o monitoramento do crescimento dos indivíduos plantados no sistema de cortina vegetal. Devido à extensão da área na qual o sistema será implantado é inviável sua medição total, portanto, propõe-se que sejam feitas amostragens anuais de 12 parcelas de 10x10 metros (100m²) distribuídas no entorno do empreendimento, medindo-se diâmetro e altura dos indivíduos. Os resultados devem ser organizados em planilha e acompanhados ao longo do período de monitoramento. A partir dessa medida se tornam mais assertivas análises de correção, manutenção e cumprimento de metas. Esse levantamento poderá ter início após um ano do plantio das mudas e ser mantido anualmente até a observação do sucesso do sistema. A distribuição dessas parcelas deverá ser de modo a abranger todas as faces do polígono representado pelo sistema de cortina vegetal.

Complementarmente, alinhar as ações de manutenção e monitoramento aos meses em que as plantas sofram maior estresse, como períodos de seca ou de frio excessivo também são importantes. Para a região, o monitoramento de mortalidade ao longo do sistema de cortina é indicado às estações do verão e inverno; quanto à execução de parcelas, é indicado o período entre maio e agosto.

2.2.11.5.6 Fluxograma

Com base no que foi apresentado nos itens acima e indicado pelo Ibama no documento publicado referente a Estrutura do Plano de Gestão Ambiental do Licenciamento Ambiental Federal, a Figura 32 apresenta o fluxograma simplificado da implementação da cortina vegetal.

Figura 32: Fluxograma simplificado das etapas do processo de implementação da cortina vegetal na UTE Ouro Negro.



2.2.11.6 Público alvo

Devido às populações mais próximas serem distantes da usina, os maiores beneficiários deste programa serão os colaboradores do empreendimento. Mesmo assim, o programa acaba também por beneficiar usuários vias de acessos próximas, bem como os transeuntes e agricultores locais, pela mitigação dos impactos paisagísticos e sonoros provocados. Também são interessados os órgãos ambientais de fiscalização, como Ibama e FEPAM, além da comunidade científica. A comunidade científica pode ser envolvida uma vez que pesquisas sobre resultados de sistemas de cortinas vegetais são escassos no país e o sistema implementado na UTE pode servir como importante objeto de análise.

2.2.11.7 Inter-relação com outros programas

Este programa tem relação com o Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar, Programa de Monitoramento de Ruídos, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, Programa de Resgate e Monitoramento de Flora, Programa de Monitoramento da Saúde da População, Programa de Plantio Compensatório em Área de Preservação Permanente e Reposição Florestal, Programa de Melhoria à Infraestrutura Local e com o Plano de Supervisão e Gestão Ambiental.

Quanto a relação com o programa de qualidade do ar, este se relaciona na medida em que os monitoramentos incluirão a quantia de partículas dispersas, além do monitoramento da velocidade e direção dos ventos. Já para o programa de monitoramento de ruídos, também deve se considerar fatores relacionados aos ventos na região, além da medição de ruídos por

equipamentos medidores, a fim de perceber se a cortina vegetal está atingindo aos objetivos propostos.

O Programa de Resgate e Monitoramento de Flora poderá fornecer mudas para o plantio da cortina vegetal, e tem relação parecida quanto ao Programa de Plantio Compensatório em Área de Preservação Permanente (APP) e Reposição Florestal, na medida em que envolve o planejamento referente à disponibilidade dessas plantas. Outros programas como o Programa de Melhoria à Infraestrutura Local, Programa de Monitoramento da Saúde da População e Plano de Supervisão e Gestão Ambiental se relacionam com o Programa de Implantação da Cortina Vegetal na medida em que melhoram não só a qualidade para quem frequenta a usina, mas também aumentam a capacidade de uma gestão integrada das áreas, recursos e funcionamento.

2.2.11.8 Descrição de atividades

- Planejamento das ações e alinhamento com o cronograma de outros programas;
- Aquisição de insumos;
- Aquisição e disposição das mudas de espécies selecionadas;
- Preparo das áreas de plantio, abertura de berços e adubação;
- Plantio da cortina vegetal e colocação dos tutores;
- Monitoramento do estabelecimento e desenvolvimento das plantas e manutenção das áreas.

2.2.11.9 Especificação das metas

- Plantar 16.666 mudas, cerceando todo o perímetro do empreendimento com uma largura de 30 metros;
- Reduzir a mortalidade das espécies dentro do sistema de cortina vegetal;
- Promover uma densidade adequada da disposição de árvores e arbustos;
- Perceber redução na emissão de ruídos e emissão de partículas no entorno da UTE e área de britagem;
- Reduzir o impacto visual negativo causado pela alteração da paisagem em razão da instalação da UTE.

2.2.11.10 Indicadores de desempenho

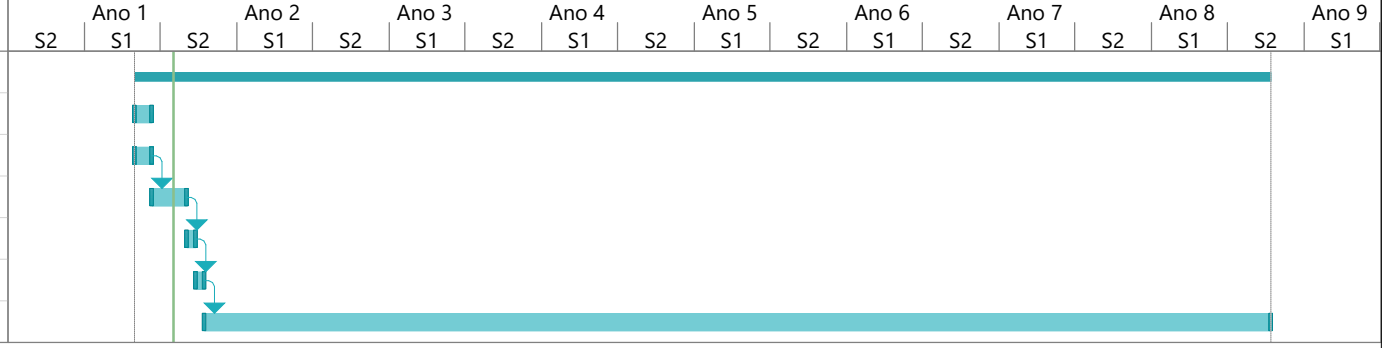
- Percentual de pega ao longo do monitoramento das linhas e fileiras da cortina;
- Número de mudas plantadas versus mudas previstas ao longo do sistema de Cortina Vegetal;
- Quantificar o incremento do DAP e altura em 12 parcelas distribuídas uniformemente no entorno das áreas onde será implantado o sistema;

- Medição dos níveis de ruídos em pontos pré-selecionados, anteriores e posteriores, à cortina vegetal.

2.2.11.11 Cronograma

O Programa de Implantação da Cortina Vegetal deverá seguir o cronograma previsto a seguir.

Id	Nome da Tarefa
1	**Programa de implantação da cortina vegetal**
2	Aquisição de mudas
3	Planejamento da disposição do plantio
4	Preparo do solo: coveamento
5	Preparo do solo: adubação
6	Plantio em fileiras
7	Monitoramento e manutenção



2.2.11.12 Matriz de responsabilidades

A execução e o cumprimento das condicionantes ambientais do Programa de Implantação da Cortina Vegetal são de responsabilidade do empreendedor, podendo o mesmo contratar empresa especializada ou profissionais habilitados para sua execução.

Cabe destacar, que é de responsabilidade do Plano Supervisão e Gestão Ambiental, verificar o cumprimento das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos pelo Programa, bem como, indicar as melhores práticas e estratégias necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos do referido Programa.

2.2.12 Programa de resgate e monitoramento de flora

2.2.12.1 Introdução e escopo

A fitofisionomia do Rio Grande do Sul considera diferentes formações florestais para o Estado, dentre elas, as florestas semideciduais da Serra do Sudeste (Jarenkow & Waechter 2001; Veloso & Góes Filho 1982). Seus fragmentos florestais são considerados como Mata Atlântica *lato sensu* e penetram o estado por rotas migratórias provenientes do alto Uruguai na região norte (Rambo 1961; Jarenkow & Waechter 2001). Essa região possui vegetação considerada pouco conhecida e indicada como uma importante área para conservação (Guadagnin et al. 2000; Jurinitz & Jarenkow 2003). Sua estrutura florística é predominantemente campestre, contudo, a região apresenta um mosaico com numerosos fragmentos florestais presentes na paisagem, formados principalmente por capões e matas ciliares (Waechter 1990; Pillar et al. 2009). Matas essas pelas quais a vegetação segue as rotas mencionadas anteriormente em direção ao sul do continente devido ao microclima associado à geomorfologia da região, principalmente ao longo das bordas de rio e encostas da Serra do Sudeste.

As matas ciliares são formações florestais de grande importância ecológica, pois apresentam elevado número de espécies e altos graus de endemismo (Rodrigues & Leitão-filho 2004), e, pelo elevado valor ambiental que representam, constam como Áreas de Preservação Permanente de acordo com a Lei Federal 12.651 de 2012. Além desses fatores, essas formações florestais são frequentes na Serra do Sudeste e abrigam comunidades vegetais que desempenham importantes funções ecológicas na dinâmica ambiental local e também outros serviços ecossistêmicos relacionados, como, por exemplo, à proteção da qualidade da água. Dentre os táxons que compõe essas comunidades, importantes grupos como epífitas e frutíferas são frequentes em muitas das amostragens nos fragmentos florestais da região, os quais desempenham importante papel para o funcionamento dos sistemas onde se encontram, servindo como abrigo e fornecendo alimento para a fauna e microfauna local (Waechter 1992; Venzke 2012; Jurinitz & Jarenkow 2003; Saraiva 2011). Ademais, esses fragmentos representam, conforme já mencionado, importantes corredores que direcionam as rotas migratórias das florestas rumo ao sul do continente e, portanto, também atuam como corredores ecológicos para a fauna ocorrente na região, a qual, em contrapartida, promove a dispersão de sementes de grande parte das espécies florestais.

Nesse contexto situa-se o empreendimento da Usina Termoelétrica (UTE) Ouro Negro, o qual requer, para possibilitar sua instalação e operação, a execução de ações de supressão da cobertura vegetal. Os impactos causados ao meio biótico pela instalação e operação da usina irão provocar alterações na estrutura e dinâmica da flora e fauna no entorno do empreendimento. A supressão da cobertura vegetal na área e zonas adjacentes causa perda da diversidade local e consequentemente afeta o *pool* gênico das populações florísticas ali presentes, influenciando diretamente sua variabilidade genética (Pinto & Carvalho 2004; Bittencourt 2007; Hamilton 1999; Jordano et al. 2007). Devido à necessidade de espaço para instalação da UTE e estruturas acessórias, a conservação *in situ* das espécies nesses locais não se torna possível, limitando-se às áreas adjacentes que se manterão preservadas, e que acabam sofrendo impactos indiretos. Por esse motivo, surgem como ferramenta complementar ações de conservação *ex situ*, as quais se dão através da execução de programas de resgate de flora e fauna, classificando e identificando espécies-alvo ocorrentes nesses fragmentos (IUCN 2014).

A execução do Programa de Resgate e Monitoramento de Flora promove a mitigação e compensação de uma parcela dos impactos causados pela supressão da vegetação. O Programa concentra esforços no resgate e monitoramento do germoplasma dos táxons de interesse, uma vez que o resgate total das espécies ocorrentes que serão afetadas não é viável. Alguns grupos de espécies-alvo, por exemplo, organismos de hábitos epífitos, cactáceas e palmeiras possuem taxa de sucesso positiva quando o transplante e manutenção desses indivíduos são feitos de maneira correta. Em contrapartida, outras importantes espécies arbóreas constantes na lista de interesse não apresentam sucesso quando transplantadas por inteiro, como, por exemplo, duas espécies protegidas por lei e ocorrentes na área do empreendimento, *Myrcianthes cisplatensis* e *Quillaja brasiliensis*. Para essas espécies, suas sementes podem ser coletadas durante a época de maturação dos frutos e delas produzidas mudas para posterior plantio, conservando assim a variabilidade genética e, futuramente, os serviços ecossistêmicos realizados por suas populações. Posteriormente às ações de resgate, os organismos aos quais essas ações serão direcionadas devem ser objeto de monitoramento durante o tempo necessário até a identificação do sucesso do reestabelecimento desses indivíduos e das mudas produzidas. O monitoramento deverá ser realizado nos locais para onde serão transportados, semeados e transplantados os materiais originados a partir do resgate, seja em viveiro, através do acompanhamento fitossanitário do desenvolvimento do material vegetal, e/ou no local de destinação final. Dessa forma, a construção de um viveiro adequado para o recebimento, beneficiamento e cuidados com o material resgatado – e sua manutenção durante o tempo necessário – também é uma ação que se faz obrigatória para a execução deste programa.

Portanto, serão estabelecidas as diretrizes e os procedimentos técnicos necessários para que as ações de resgate e monitoramento de flora sejam realizadas de modo eficiente e com sucesso. A parte do Programa relacionada ao resgate das espécies-alvo será iniciada após a conclusão do Inventário Florestal e de maneira prévia e concomitante às ações do Programa de Supressão Vegetal; enquanto as ações de monitoramento serão constantes até a identificação do sucesso dos indivíduos transplantados nas Áreas de Proteção Permanente (APP) e até suprir às necessidades dos outros Programas associados deste Plano Básico Ambiental (PBA) – indicados no item 8 deste capítulo. Para o sucesso no resgate e monitoramento das espécies-alvo devem ser elencados planos de ações direcionados, considerando seus diferentes hábitos de vida e exigências específicas. Logo, elencam-se três

diferentes etapas para este Programa: **a)** Etapa de preparação, **b)** Etapa de execução e **c)** Etapa de Monitoramento.

2.2.12.2 Justificativa

A execução deste Programa se justifica na medida em que a conservação *ex situ* das espécies-alvo permitirá a mitigação de parte dos impactos causados pela implantação da UTE Ouro Negro na comunidade florística, a qual possui importante valor para o meio biótico local. Contribuindo dessa forma para a conservação de parte do patrimônio biológico e genético que seria totalmente perdido devido à supressão da vegetação, além de suprir a demanda de outros programas de compensação previstos – reduzindo custos em compra de mudas e promovendo a recomposição de parte diversidade genética original da área.

A *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) ressalta a importância da criação de programas e medidas de conservação *ex situ* de táxons incluídos em listas de espécies ameaçadas (IUCN 2014). No âmbito legal, o Artigo 7 da Instrução Normativa N° 6 de 2009 aponta que áreas com previsão de supressão onde há ocorrência de espécies constantes na Lista Oficial da Flora Brasileira devem ser objeto de um programa de salvamento de germoplasma vegetal. Também no Artigo 27 da Lei Federal 12.651/2012, é indicado que, para o uso de áreas passíveis de supressão vegetal que abriguem espécies dessa lista, deverão ser adotadas medidas mitigadoras e compensatórias para a concessão das licenças necessárias. Já o parágrafo único do Artigo 23 da Lei Estadual 9519/1992 implica que a supressão da vegetação em APP deverá ser compensada, enquanto o Artigo 35 coíbe o corte de espécies ameaçadas de extinção.

Portanto, se torna fundamental a execução do Programa de Resgate e Monitoramento de Flora para amenizar parte impactos oriundos da UTE Ouro Negro. Prevendo-se que, quando finalizadas as atividades supressão, se tenham disponíveis bancos *ex situ* de germoplasma das espécies-alvo impactadas para somar na recuperação da área, reduzindo dessa forma o impacto negativo à variabilidade genética de suas populações e auxiliando na recomposição florestal da área e dos serviços ecossistêmicos associados.

2.2.12.3 Objetivos

Realizar o resgate e monitoramento da flora de acordo com metodologia detalhada, tendo como objetivo geral o acompanhamento desses indivíduos e possibilitar a proteção *ex situ* das espécies-alvo como medida compensatória e mitigadora dos impactos causados pela UTE Ouro Negro.

2.2.12.3.1 Objetivos específicos

- Proporcionar treinamento para as equipes que realizarão o resgate de flora;
- Mapear a ocorrência de indivíduos e populações das espécies-alvo a fim de ter maior controle e monitoramento de seu estado e possibilitar estudos na área;
- Construir e manter um viveiro capaz de receber o material resgatado e de suprir a demanda de outros Programas;

- Selecionar matrizes e coletar sementes de indivíduos arbóreos de modo a preservar seu material genético;
- Promover o aproveitamento de biodiversidade no solo das parcelas a serem suprimidas através do resgate de mudas e de serapilheira;
- Conservar espécies sensíveis aos impactos causados como epífitas, cactáceas e herbáceas de solo ameaçadas;
- Multiplicar os indivíduos resgatados de espécies protegidas por lei.

2.2.12.4 Legislação aplicável

O arcabouço legal aplicável ao resgate de flora contempla:

- Constituição da República Federativa do Brasil, em especial seu Artigo 225, que preconiza que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial a sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”, devendo o poder público “proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade”.
- Lei Federal n° 12.651, de 25 de maio de 2012 – Institui o Novo Código Florestal e estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal;
- Decreto 4.339/2002, que institui a Política Nacional da Biodiversidade destaca que a conservação *in situ* e *ex situ* dos componentes da biodiversidade deve ser prioridade para assegurar a preservação dos recursos naturais do país.
- Instrução Normativa IBAMA N° 06, de 7 de abril de 2009 – Dispõe sobre a emissão da Autorização de Supressão de Vegetação - ASV e as respectivas Autorizações de Utilização de Matéria-Prima Florestal - AUMPF nos empreendimentos licenciados pela Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA que envolvam supressão de vegetação.
- Instrução Normativa MMA nº 01/2010, de 9 de dezembro de 2010 - Publica as listas das espécies incluídas nos Anexos I, II e III da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES;
- Portaria MMA N° 443/2014, de 17 de dezembro de 2014 - Reconhece a lista de espécies da flora ameaçadas de extinção.
- Licença Prévia (LP) Nº 530/2016, expedida pelo IBAMA em 03/06/2016, que estabelece como condicionante específica de sua validade (condicionante 2.2.12.) a necessidade de detalhar no Projeto Básico Ambiental (PBA) o Programa de Resgate e Monitoramento de Flora.
- Lei Estadual nº 9.519, de 21 de janeiro de 1992 - Institui o Código Florestal do Rio Grande do Sul, estabelece diretrizes referentes à supressão e reposição de vegetação e indica as espécies imunes ao corte.

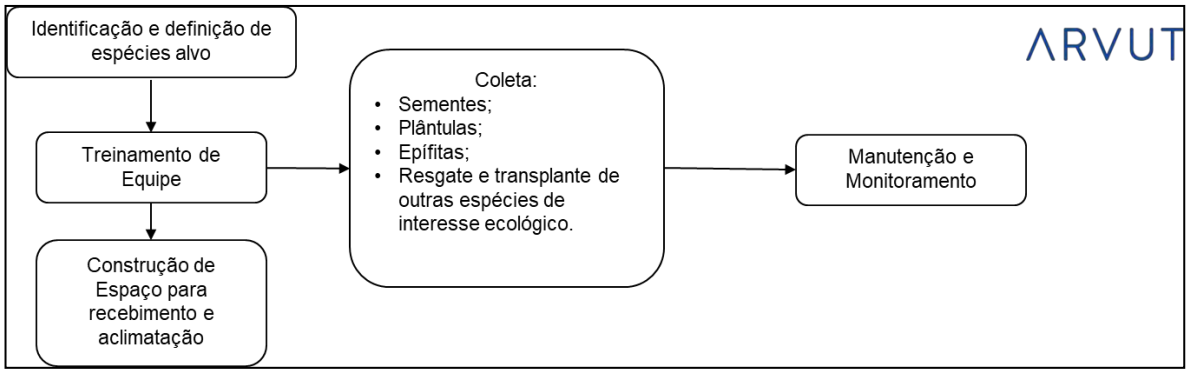
- Lei Estadual n°11.520 de 03 de agosto de 2000 – Institui o Código do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul;
- Decreto Estadual nº 42.099, de 31 de dezembro de 2002 – Apresenta a lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no RS. Lei Estadual nº 9.519, de 21 de janeiro de 1992 – Institui o Código Florestal do Rio Grande do Sul, estabelece diretrizes referentes à supressão e reposição de vegetação e indica as espécies imunes ao corte.
- Instrução Normativa SEMA/RS nº 01, de 16 de agosto de 2002 – Trata sobre o manejo de árvores nativas ameaçadas de extinção no estado.
- Lei n.º 874 DE 19 DE DEZEMBRO DE 2011 – licenciamento ambiental no município.

2.2.12.5 Metodologia

A fim de atender as demandas do Programa de Resgate e Monitoramento de Flora de maneira eficiente e para que seja atingido o sucesso de suas ações, os procedimentos metodológicos serão apresentados de maneira sequencial de acordo com atividades que devem ocorrer e sinergicamente entre outros programas nos quais as ações sejam intimamente associadas.

Para a execução deste Programa, o planejamento consiste em diferentes etapas: etapa de preparação, etapa de execução e etapa de monitoramento dos organismos vegetais. Em cada etapa serão definidos parâmetros e procedimentos técnicos específicos para cada grupo. De maneira objetiva, as atividades constam no Fluxograma a seguir ().

Figura 33: Fluxograma de atividades.



2.2.12.5.1 Etapa de preparação

Identificação e definição das espécies-alvo

Espécies prioritárias para ações de resgate são estabelecidas de acordo com diferentes parâmetros, muitas vezes, condicionados às características particulares das áreas onde acontecerá o resgate. Walter (2000) e Walter & Cavalcanti (2005), definem os seguintes parâmetros para inclusão de espécies:

- Espécies que possuam interesse socioeconômico e/ou interesse para pesquisa;

- Espécies que já possuam um sistema organizado de Bancos de Germoplasma, o que significa grandes chances de sucesso em sua conservação;
- Espécies com potencial para serem utilizadas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e também pelo Programa Plantio Compensatório em APP e Reposição Florestal;
- Espécies endêmicas;
- Espécies raras;
- Espécies ameaçadas e imunes;
- Espécies medicinais, fruteiras, ornamentais, etc.;
- Espécies características das fitofisionomias que serão mais atingidas pela implantação do empreendimento e com elevada importância funcional na área.

O Anexo 51 apresenta uma lista de espécies obtida a partir da realização do levantamento florístico durante o EIA. Essas espécies deverão ser identificadas e indicadas especialmente nas áreas aonde ocorrerão ações de supressão da vegetação. Entre essas espécies-alvo, são consideradas prioritárias para as ações de resgate àquelas incluídas nas listas de espécies ameaçadas de extinção ou indicadas como imunes ao corte.

Além dessas, também foram relacionadas espécies de estágios pioneiros, não por motivos de conservação, mas devido a sua agressividade de colonização. O resgate dessas espécies tem por objetivo ofertar uma grande quantidade de mudas para os outros Programas que necessitam de espécies com essas características. Assim, foram indicados exemplos na tabela de relação das espécies em anexo (Anexo 51), geralmente indicadas para recuperação de áreas degradadas, como as popularmente conhecidas como Vassouras, Capororocas, Aroeiras, entre outras; porém, outros indivíduos não relacionados com essas características também podem ser coletados. Caso sejam encontradas durante as ações de resgate em reprodução (com sementes maduras), deve-se realizar a coleta do material reprodutivo e repicá-lo no viveiro; caso sejam encontradas plântulas, estas deverão ser transferidas diretamente para os locais de plantio definitivo relacionados a Programas como o Programa de Implantação da Cortina Vegetal e o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, que demandam uma quantia elevada de mudas.

Os resultados do levantamento florístico realizado no EIA e do Inventário Florestal norteiam a definição das melhores estratégias de ação para o Resgate e Monitoramento de Flora. Esses resultados expõem a ocorrência das espécies na área e permitem alinhar e relacionar as melhores técnicas e procedimentos a serem realizados pela equipe responsável, de acordo com as necessidades biológicas específicas de cada táxon.

Georreferenciamento dos locais de ocorrência das espécies-alvo e identificação de matrizes nas áreas de supressão

Após o levantamento das espécies indicadas como prioritárias, as áreas onde ocorrerão ações de supressão vegetal devem ser vistoriadas por Biólogo especialista a fim de realizar um mapeamento e marcação de: espécies que devem ter suas sementes coletadas, dos locais onde há ocorrência de berçários de plântulas que devem ser transplantadas e também se há ocorrência de bromélias e orquídeas terrestres nos locais a serem impactados

diretamente. Também deverão ser apresentados os locais onde espécies protegidas por lei ocorrem na Área Diretamente Afetada. Da mesma forma, a marcação de matrizes para coleta de sementes deve ocorrer tanto na AID quanto na AII, se necessário. O maior número possível de indivíduos das espécies arbóreas que devam ter suas sementes coletadas devem ser georreferenciadas, tanto por motivo de logística e aumento da eficiência da equipe de resgate em campo, quanto para promover a correta conservação do patrimônio genético dessas espécies – conforme especificidades que serão expostas no item referente à coleta de sementes.

Planejamento e treinamento da equipe de resgate

As etapas de planejamento e treinamento são de grande importância para a execução das ações de resgate e devem acontecer de acordo com o cronograma estabelecido a fim de alinhar as ações de resgate à época de frutificação das árvores demarcadas e também pensando no transporte e acondicionamento dos organismos resgatados no viveiro. Durante esta etapa, deverão ser estruturados formulários que serão utilizados em campo pela equipe de resgate. Esse formulário deverá conter, pelo menos: identificação do indivíduo resgatado em nível de espécie; coordenada geográfica do local de resgate; número da foto, caso necessária (geralmente para estruturas reprodutivas de bromélias e orquídeas), para fins de identificação; observações quanto ao estado fitossanitário da planta; material coletado (semente, parte vegetativa, indivíduo inteiro,...); local para onde será transportado (viveiro ou plantio definitivo); quando transportada para locais definitivos, deverá constar local georreferenciado de onde ocorreu o plantio para acompanhamento; observações quanto à fenologia; dentre outros que os responsáveis técnicos das equipes julgarem necessários.

Além desses formulários de campo, um mapa contendo a localização georreferenciada das áreas onde serão feitas as ações de resgate também deve estar em posse da equipe, e no qual deverá constar: as áreas que serão suprimidas, a numeração das matrizes de arbóreas selecionadas, localização de berçários de plântulas, localização de cactáceas, de espécies imunes e outras que facilitem a operação da equipe em campo. Complementarmente, um formulário deverá ser elaborado para a equipe do viveiro, constando, pelo menos: acompanhamento mensal do estado fitossanitário; dia da semeadura; dia da germinação; dia da emissão do primeiro par de folhas verdadeiras; dia do transplante para saco individual; dia de transplante para o espaço de rustificação; dia em que a muda é considerada pronta para plantio definitivo e local para onde a muda foi encaminhada.

Outra etapa importante a ser realizada antes da equipe ir a campo é a demonstração do correto uso dos equipamentos a serem utilizados, tanto equipamentos de coleta quanto de proteção, esclarecendo os melhores métodos e possíveis riscos ou ocorrências. Posteriormente ao planejamento realizado internamente, deverão ocorrer treinamentos externos (em campo) envolvendo toda a equipe envolvida, a fim de todos terem conhecimento das práticas corretas de identificação das matrizes, coleta, acondicionamento temporário, transporte e plantio, buscando maximizar o desempenho e atingir às metas estabelecidas.

O treinamento da equipe de resgate deverá ser realizado pelos responsáveis técnicos de diferentes áreas, que também devem supervisionar os trabalhos de resgate. O treinamento, tanto interno quanto externo, deverá apresentar as diferentes técnicas e particularidades de cada ação de resgate, considerando as especificidades requeridas por cada grupo envolvido

e também o fato de que diferentes programas estarão envolvidos, inclusive com ações concomitantes como é o caso da supressão vegetal.

Após essas definições, deverá ainda ser apresentado e estudado o cronograma das atividades, a fim de alinhar as operações de resgate com a logística necessária de acordo com a particularidade de cada ação (coleta de sementes, resgate de serapilheira, resgate de epífitas, resgate de indivíduos terrestres e, caso necessário, transplante de indivíduos protegidos por lei).

Construção de espaço para recebimento e aclimatação do material resgatado e produção de mudas

A construção de um viveiro também deverá compor etapa prévia às ações de resgate propriamente ditas, podendo acontecer de modo conjunto às outras ações da etapa preparatória. Viveiros são espaços destinados à produção e maturação de mudas até que tenham as características necessárias para serem destinadas aos locais de plantio final e neles se desenvolverem de maneira satisfatória (Lemos 2008). Essas estruturas assumem grande importância para ações de resgate, já que promovem as condições necessárias para o armazenamento, desenvolvimento e maturação de mudas e espécimes resgatados. Complementarmente, esses espaços – se bem administrados – podem ser utilizados por outros Programas do PBA para suprir a demanda de mudas, reduzindo custos e aproveitando o material que seria perdido devido à supressão da cobertura vegetal nas áreas diretamente afetadas. Além de destinadas aos Programas que envolvam o plantio em áreas de recuperação e/ou proteção, as mudas também poderão ser utilizadas para atividades do Programa de Educação Ambiental, sendo uma importante ferramenta do ensino de botânica e ecologia para escolas locais e agricultores familiares (Sabino 2007).

Quanto a localização do viveiro, destaca-se apenas que, por motivos logísticos, deverá estar em área com facilidade de acesso e transporte dos espécimes resgatados. Todavia, deve conter espaços suficientes para garantir as necessidades básicas de seu funcionamento, contendo, no mínimo, três espaços: um para beneficiamento dos frutos e sementes, um para manejo das mudas e outro para sua rustificação, especificados a seguir. Logo, para atingir a eficácia necessária na produção de mudas e promover de modo satisfatório as necessidades específicas de cada grupo resgatado, um viveiro deve dispor de:

Espaço de beneficiamento, armazenamento e germinação de sementes (Macedo et al. 1993; Goes 2006): um dos mais importantes é o espaço destinado à germinação de sementes coletadas em campo, principalmente àquelas de característica recalcitrantes – que possuem curto período de viabilidade e devem ser plantadas logo após as ações de resgate. Para o melhor funcionamento desta etapa, deve se ter à disposição ferramentas e lugares apropriados para o tratamento dos frutos e sementes recebidos, separando as sementes de materiais inférteis e possíveis organismos patogênicos, além de sementeiras para a germinação propriamente dita. Este espaço deve ser o local mais sombreado do viveiro, proporcionando as condições ideais de temperatura, umidade e exposição solar para o desenvolvimento inicial das mudas. Caso as sementes de alguma espécie-alvo seja de comportamento mais ortodoxo – com período mais longo de viabilidade – pode ser necessário procedimento para quebra de sua dormência, devendo, portanto, ter informações sobre essa metodologia disponível aos mantenedores do viveiro. Para sementes de maior longevidade, parte delas também poderá ser acondicionada para plantio posterior ou composição dos

Bancos de Germoplasma, principalmente se forem representantes da lista de espécies ameaçadas de extinção ou por já possuir um sistema organizado de conservação *ex situ*.

Espaço de repicagem e transferência das plântulas para sacos de polietileno (Macedo et al. 1993; Goes 2006): após a emissão do primeiro par de folhas verdadeiras, as plântulas germinadas estão aptas para o transplante das sementeiras para sacos pretos de polietileno de tamanho apropriado para o desenvolvimento da espécie até o período de plantio definitivo, evitando outros transplantes e reduzindo o estresse ao seu sistema radicular. As plantas já acondicionadas nesses sacos devem ser colocadas em espaço de canteiros cobertos por telas sombrite 50%, para que cresçam sob as condições adequadas semelhantes às encontradas em seu local de origem. Os indivíduos de cada espécie devem ser agrupados juntos, a fim de facilitar o trabalho de triagem, manutenção e transporte para as áreas adequadas de plantio definitivo. Após atingirem, aproximadamente, de 30 a 60 centímetros de altura, a depender da característica da espécie, essas mudas deverão ser levadas para espaços de rustificação, ou seja, com maior incidência de luz solar, com o objetivo de prepara-las para o plantio definitivo. Para mudas de espécies consideradas com resistência à exposição solar direta, geralmente de estágios sucessionais pioneiro e secundário, podem ser transferidas para canteiros em pleno sol; já espécies de características climácicas devem ser mantidas em canteiros com maior claridade, porém onde o sol não incida diretamente. Quando as mudas atingem cerca de 60-100 cm de altura são consideradas aptas para a utilização em plantios definitivos, porém recomenda-se que ultrapassem 1 metro para tal atividade.

Recebimento de plântulas resgatadas: As plântulas que forem resgatadas em campo podem ser direcionadas para canteiros intermediários ou já em pleno sol, de acordo com a característica, o porte no qual o organismo se encontrar e o local de onde foi retirado *in situ*. Para esses indivíduos resgatados, o ideal é que sejam diretamente encaminhados às áreas de plantio definitivo, por prover uma elevada oferta em quantidade de plântulas, economizando área no viveiro e já suprindo programas como: Programa de Plantio Compensatório em APP e Reposição Florestal, Programa de Implantação de Cortina Vegetal, Programa de Educação Ambiental e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas. Entretanto, o principal fator decisório sobre o local para onde transportar essas plântulas deverá ser baseado em sua estatura e características biológicas e, se considerado necessário, deverão ser transportadas para o viveiro a fim de aclimatação e amadurecimento.

Espaço para o recebimento de epífitas: para as epífitas resgatadas deverá ser priorizado o transporte diretamente para os locais em APP no entorno. Esse transporte deverá ser realizado envolvendo o material com jornais umedecidos para garantir sua sobrevivência. Destinar as plantas resgatadas diretamente para as APP objetiva economizar espaço e mão de obra nas infraestruturas do viveiro e também no próprio transporte desse material. Porém, caso necessário, alguns cuidados deverão ser tomados no acondicionamento desse grupo de plantas em viveiro. Epífitas em geral são organismos que necessitam de ambientes sombreados, com maior umidade e de um material de sustentação – essenciais para manterem-se saudáveis e aptas à sobrevivência. Portanto, quando for necessário o acondicionamento temporário em viveiro, é importante a existência de uma estufa e materiais como vasos de fibra de coco para o recebimento desses organismos.

2.2.12.5.2 Etapa de execução

As ações de resgate de flora deverão ocorrer antes das de supressão, portanto, a estratégia de ação sempre se repetirá da seguinte forma: assim que planejada a supressão de uma determinada área, a equipe de resgate deverá previamente vistoriar e realizar as ações necessárias de acordo com o mapeamento já realizado. Durante essas vistorias nas áreas a serem suprimidas, outras espécies arbóreas em período de frutificação ou espécies-alvo que não tenham sido identificadas previamente também deverão ser resgatadas. Adicionalmente, em locais de impacto indireto, o resgate de indivíduos de espécies protegidas por lei deverá ocorrer pontualmente caso se observe a possibilidade de impacto negativo, bem como a coleta de sementes em matrizes mapeadas no entorno das áreas a serem suprimidas.

Para cada tipo de ação de resgate existem procedimentos específicos a respeito das melhores maneiras de serem realizadas de acordo com a biologia de cada organismo, portanto, são indicadas metodologias adequadas, a saber:

Coleta de sementes

Durante a etapa de preparação, indivíduos matrizes das populações selecionadas para coleta de sementes devem ser mapeados e marcados com plaquetas numeradas e fitas com cores que se destaquem em meio à vegetação – a fim de facilitar a operação da equipe de resgate. **A caracterização das populações é importante justamente por aferir as melhores estratégias para definição da coleta de sementes ainda durante o planejamento (Walter & Cavalcanti 2005).** As espécies-alvo e suas épocas de frutificação deverão estar expostas em planilha que deverá ser elaborada para uso da equipe de resgate em campo e durante as campanhas de mapeamento e marcação de matrizes, realizada a partir da relação de espécies resultantes do levantamento florístico do EIA e do Inventário Florestal. A seleção das matrizes de coleta deve ocorrer tanto na AID quanto na AII, se necessário para atingir os parâmetros necessários para conservação das espécies.

A coleta de sementes deverá acontecer por um período mais longo que outras ações, priorizando primeiramente as matrizes nas áreas a serem suprimidas (AID), de modo a não atrasar a instalação do empreendimento, e depois nas matrizes que se encontrem na AII até atingir as metas de coleta estabelecidas. Há alguns procedimentos que são elencados como essenciais para garantir o sucesso dos objetivos dos quais programas de conservação *ex situ* que envolvam a coleta de sementes se propõe. Dentre esses procedimentos, a coleta em um número mínimo de indivíduos é, em geral, mais importante do que a coleta de um número mínimo de sementes, portanto, um pequeno número de sementes provindo de um maior número de plantas possui maior representatividade para a conservação da espécie **(Pereira & Vencovsky 1988; Vencovsky 1987). A possibilidade de coleta na AII se justifica devido às características dessa estratégia de conservação. Diaz (2013) considera que quando há dispersão de sementes a longas distâncias a estrutura genética espacial da espécie é bem esparsa, distribuindo espacialmente indivíduos estritamente relacionados. Portanto, uma distância mínima entre os pontos de coleta deve ser respeitada, a fim de evitar o elevado parentesco que espécies próximas espacialmente podem apresentar – o que levaria a um efeito de endogamia, impactando, portanto, sua variabilidade genética.**

Após a coleta do material reprodutivo desses indivíduos, deverá ocorrer o transporte para a área do viveiro, onde será dado o tratamento correto para cada tipo de fruto/semente de acordo com suas características biológicas. Após o beneficiamento em viveiro, as sementes deverão ser germinadas e plantadas, produzindo-se as mudas e separando-as por espécie.

É recomendada a coleta do material reprodutivo de outras espécies presentes nas áreas de supressão que estejam frutificando na época, aproveitando o esforço das equipes e aumentando a oferta de mudas para outros Programas e, consequentemente, a efetividade das ações de resgate. Portanto, considerando positivo o custo-benefício da ação, o responsável técnico que irá realizar a supervisão da equipe de resgate nas áreas de supressão também deverá fornecer lista que indique quais outras espécies estão em seus períodos reprodutivos conjuntamente às ações de resgate, facilitando sua identificação em campo.

Coleta de plântulas, serapilheira, herbáceas, Bromeliaceas, e Orquidaceas terrestres

As ações elencadas a seguir devem ser realizadas em um mesmo momento, aproveitando o esforço e ferramentas para resgate em solo. Portanto, o planejamento dessas atividades e a divisão de trabalho para cada membro das equipes é importante para a realização dessa etapa de execução.

Coleta de plântulas: a coleta e transplante de plântulas é uma parte importante do plano de resgate de flora. O esforço despendido em sua correta execução é uma estratégia que possibilita a obtenção de um elevado número de espécimes em um curto período de tempo (Vidal 2008). Por exemplo, em trabalho sobre a viabilidade da técnica de transplante de mudas foram coletados 2.106 indivíduos de 98 morfo-espécies em 500m² (Vidal 2008). Assim, a oferta de plântulas para Programas que demandem grande quantidade de mudas, como o Programa de Implantação de Cortina Vegetal, Programa de Plantio Compensatório em APP e Reposição Florestal e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas pode rapidamente ser suprida.

Considerando a característica dessa atividade, recomenda-se que a coleta de plântulas seja realizada de maneira bem planejada e alinhada os Programas afins, buscando, na medida do possível, evitar o transporte dessas mudas para o viveiro. Ou seja, antes da supressão da cobertura vegetal a equipe de resgate deve se direcionar às áreas, resgatar as plântulas e já direcioná-las para as áreas de plantio definitivo. É importante a consideração de que essa estratégia é indicada apenas para os indivíduos com mais de 60 cm de altura e de características sucessionais mais agressivas, não sendo indicada para indivíduos de menor estatura nem para indivíduos de características climácicas. Esse esforço, se realizado de maneira coordenada, pode diminuir significativamente custos relacionados à compra de mudas, à manutenção e monitoramento desses indivíduos em viveiro, além de maximizar espaço para a produção de mudas a partir de sementes coletadas. Outra questão positiva é que a realização do transporte de maneira rápida e acondicionada corretamente possibilita o maior sucesso do replantio dessas espécies e também já supre parte das metas de outros Programas.

Essa coleta deve ser realizada de modo a obter o maior número de espécies possível, já que as mesmas seriam desperdiçadas durante a supressão e, como o esforço de coleta é mais generalista, deve também abranger o maior número de espécies possíveis. Entretanto, ressalta-se a importância da presença de profissional técnico qualificado durante essas ações

de resgate para que as espécies sejam classificadas sistematicamente e remetidas aos seus devidos hábitos, considerando o estágio sucessional que pertencem e, principalmente, características de exigência hídrica e luminosa.

A retirada das plântulas deve ser realizada com pás, de maneira a não danificar o sistema radicular dos indivíduos resgatados e mantendo o torrão no qual se encontravam, deixando a raiz coberta e preservada. Outra técnica importante é a retirada de 50% das folhas com uma tesoura de poda afiada, de modo a reduzir significativamente o estresse hídrico pelo qual esses indivíduos são submetidos. Além da redução do estresse, o corte das folhas permite o monitoramento da saúde das plântulas, ficando facilitada a visualização de novas folhas emitidas. O transporte dessas plântulas deve ser realizado em jornais umedecidos para manter saudáveis as estruturas radiculares dos indivíduos. A rapidez com que as mudas são transportadas para os locais definitivos é crucial para o sucesso da técnica e para atingir as metas estabelecidas.

Coleta de serapilheira: a transferência de serapilheira é uma técnica que consiste na remoção da camada superficial do solo de áreas de estágio mais avançados e realocação nas áreas a serem realizados plantios compensatórios (Rodrigues et al. 2000; Araujo et al. 2004; Reis et al. 2003). O sucesso dessa técnica está relacionado à recolonização da vegetação em áreas degradadas, já que junto com o material transplantado estão sementes, propágulos e micro-organismos, os quais desempenharão importantes funções nas áreas de replantio. Portanto, essa etapa do resgate poderá ser realizada junto ao resgate de plântulas anteriormente citado, sendo transportado junto com as mudas a serem transplantadas, aumentando significativamente o sucesso dessa ação.

Plantas terrestres: por fim, durante o resgate de organismos em solo, muita atenção deverá ser desprendida ao resgate de plantas terrestres ocorrentes na área, muitas vezes de difícil identificação. Por motivo de grande valor ornamental, muitas espécies de bromélias e orquídeas são ameaçadas justamente pela pressão de coleta que sofrem. Outra questão relacionada ao resgate desses organismos é a importância ecológica que desempenham como alimento e abrigo da microfauna, em muitos casos ocorrendo alta especificidade nessa relação, necessária para polinização e manutenção de suas populações. Para plantas terrestres de outros grupos, caberá destaque e também esforço de resgate apenas às identificadas nas áreas de impacto direto do empreendimento e que constem em listas de espécies protegidas. Dentre a lista realizada durante o EIA, destacam-se as espécies: *Eulophia* cf. *ruwenzoriensis* e *Stigmatosema polyaden*, ambas orquidáceas, *Dyckia* cf. *jonesiana*, *bromeliácea*, e *Dorstenia brasiliensis*, classificada como vulnerável e ocorrente na área do empreendimento de acordo com o EIA e o Inventário.

Resgate e transplante de outras espécies ameaçadas, imunes ao corte e cactáceas

As espécies que ocorrem na região em que é indicado o transplante são *Butia odorata e Erythrina cristagalli*, ambas arbóreas e a segunda classificada como imune ao corte pelo código estadual de meio ambiente (Lei Estadual nº 9.519/1992). Quanto às cactáceas, ocorrem na região do empreendimento as espécies conhecidas como cactos bola, *Parodia erinacea*. e *Frailea gracillima*., ambas incluídas na lista de espécies ameaçadas do RS. A princípio, indivíduos representantes desses táxons não se encontram em áreas que serão diretamente impactadas pela instalação da UTE. Porém, cabe ressaltar que sua ocorrência foi mencionada durante o levantamento florístico realizado durante o EIA em áreas próximas

e, portanto, deve ser realizado acompanhamento durante a instalação e, ao menos, durante os primeiros anos do empreendimento. Essas espécies deverão ter seus locais de ocorrência georreferenciados para fins de monitoramento e, caso próximas a acessos ou instalações, deverão ser colocadas plaquetas para facilitar seu controle. No caso de ser identificado algum risco aos indivíduos, o transplante dos mesmos deverá ser realizado para área que permita o desenvolvimento e manutenção de suas funções.

Quanto às espécies de Cactáceas citadas, recomenda-se que, caso haja populações aglomeradas dessa espécie próximas a acessos em que transitem pessoas, esses organismos sejam resgatados, pois a pressão de coleta desses organismos foi a causa de sua inclusão nas listas de espécies ameaçadas e deve, portanto, ser evitada. Em caso de resgate, os indivíduos deverão ser encaminhados para o viveiro em área ensolarada e com estrutura propícia para seu recebimento, destacando a necessidade do estudo da composição e características que o solo onde esses indivíduos estavam sitiados para sua replicação. Esses organismos deverão ser multiplicados e utilizados em programas de compensação propostos nesse PBA, além de consistir ótima oportunidade para se trabalhar a conservação dessas espécies através dos programas de Educação Ambiental.

Em casos de transplante de espécies arbóreas de maior porte, o acompanhamento técnico será essencial. Devendo ser realizado o estudo das condições edafoclimáticas necessárias para a sobrevivência dessas espécies. Ademais, o preparo da área onde serão encaminhados esses indivíduos é de suma importância para sua sobrevivência.

Resgate de epífitas

O resgate de epífitas consiste na retirada dos indivíduos presentes nas árvores suprimidas, geralmente localizadas próximas às copas, e no transporte e replantio das mesmas em local adequado para sua sobrevivência, geralmente já definitivos.

Este grupo de plantas tem importante função para manutenção da diversidade e equilíbrio das comunidades florestais. Além de sua importância relacionada à composição florística, desempenham papel fundamental para o funcionamento dos sistemas onde se encontram, pois servem como alimento para a fauna através de pólen, néctar e frutos, atuando também como microhabitats para a microfauna local, compondo sistemas denominados de cisternas (Kersten 2010).

A execução do resgate das epífitas será realizada em dois momentos. O primeiro será realizado retirando os organismos em zonas mais baixas dos fustes, facilmente alcançados pela equipe de resgate. O segundo momento ocorrerá concomitante à supressão da vegetação, em que os alvos do resgate serão os organismos alocados em grandes alturas, geralmente próximos às copas das árvores; de modo que a coordenação entre as equipes envolvidas é essencial e deverá ser reforçada durante o planejamento da ação. Essas equipes de salvamento deverão ser previamente orientadas sobre como procederá a atividade, realizada a partir da retirada das epífitas dos troncos das árvores derrubadas com o auxílio de ferramenta apropriada (facão, espátula...), retirando-se também a casca externa da árvore onde ela estava fixada. Essa atividade, se bem realizada, tem uma alta taxa de sucesso quanto à realocação desses indivíduos, seja para áreas adjacentes estipuladas no PBA ou para os viveiros que receberão esse material, por essa razão e pela importância desses indivíduos na estrutura florística local, a meta de salvamento será estipulada em 90% de sucesso.

Depois de retirados dos troncos das árvores caídas, os indivíduos devem ser embalados em jornal umedecido e encaminhados para as áreas de destinamento final ou para viveiro. Além da alocação, nessa atividade também serão registradas informações pertinentes como data, identificação botânica e localização da coleta, bem como fotografias de partes importantes para identificação dos indivíduos. Esse registro será de grande importância a fim de se realizarem estimativas da diversidade real de epífitas das áreas suprimidas.

Para alocação dos espécimes resgatados são indicadas estruturas vegetais apropriadas, com características que permitam a retenção de maior umidade. Quando destinadas a viveiros, as plantas devem ser encaminhadas para uma estufa e acomodadas em vasos de fibra de coco. Já quando forem direcionadas para as áreas florestais remanescentes, devem-se priorizar estruturas que contribuam para a fixação das raízes como forquilhas de árvores, por exemplo. A fixação desses organismos pode ser feita com sisal, por ser um material resistente e biodegradável. O número de indivíduos fixados nas árvores as quais serão destinados é variável e depende, principalmente, da espessura do tronco e de condições apropriadas para a fixação dos indivíduos. Os melhores locais para serem levados definitivamente são os sombreados e úmidos, localizados preferencialmente próximos aos cursos d'água. Após a fixação, será anotada a localização e o número de epífitas de cada espécie, bem como fotos dos exemplares transplantados e da atividade desenvolvida.

A suficiência e desempenho do resgate serão obtidos pelo maior número de indivíduos coletados, que deverá ser anotado sempre após cada campanha de salvamento. Essa abrangência é importante a fim de se manter a diversidade genética e função ecológica desses organismos na região.

2.2.12.5.3 Etapa de monitoramento e manutenção

O monitoramento da flora resgatada consiste na avaliação do sucesso de pega e sobrevivência dos indivíduos em seu local de destino final, seja em viveiro ou em fragmentos florestais em APP. Para tanto, uma ficha de acompanhamento será a base para relevar indicadores do estado dos organismos e deverá conter informações como: data de semeadura e data de germinação (no caso de acompanhamento em viveiro) e, para observação geral, data de transplante, estado dos indivíduos, comparação entre *in situ* e *ex situ*, sinais de predação, falta de nutrientes, dentre outros.

Para esse controle ser feito corretamente e de maneira eficiente, deverão ser apontadas as coordenadas geográficas de onde foram recondicionados os indivíduos resgatados. Esses deverão ser objeto de acompanhamento até a identificação do sucesso de pega. Para facilitar este procedimento de monitoramento posterior, dois métodos são indicados: um é, assim que plantados, tirar a coordenada por GPS de cada indivíduo; ou, caso se considere inviável essa ação, uma alternativa seria informar a coordenada de um ponto central das áreas de plantio e marcar os indivíduos de modo a possibilitar encontrá-los posteriormente.

Além do monitoramento dos indivíduos resgatados transportados diretamente para APP, deverão ser monitorados os indivíduos alocados temporariamente em viveiro. Para esse acompanhamento, primeiramente as estruturas do viveiro deverão estar em ordem, pois o sucesso do acondicionamento nesses espaços está intimamente relacionado a sua correta manutenção. Dentre os parâmetros mais críticos que podem ser avaliados estão o funcionamento dos aspersores de água e as estruturas nas quais as mudas estão alocadas, como sementeiras e canteiros intermediários e de rustificação. A qualidade das mudas em

viveiro pode ser facilmente avaliada pelo sistema foliar dos indivíduos, observando se as plantas estão desenvolvendo novas folhas e também aspectos identificáveis visualmente, como falta de nutrientes ou predação. Inúmeras pesquisas poderão ser consultadas para essa avaliação (VIEGAS et al. 2013; SILVA et al. 2011; COSTA 2014; SFREDO & BORKERT 2004), recomendando-se elaborar uma cartilha com imagens de características diagnósticas que seja deixada no viveiro para consulta dos funcionários do viveiro, com acompanhamento do responsável técnico. Outra consideração é a relação desse programa com o Programa de Monitoramento da Espécie *Podostemum comatum*, devendo os dois programas estar alinhados quanto ao monitoramento das populações da espécie em seus locais de ocorrência.

2.2.12.6 Público alvo

O público-alvo do Programa de Resgate e Monitoramento de Flora permeia por diversos interessados. O Programa é direcionado principalmente às equipes que executarão diretamente o resgate, seja participando da parte operacional de resgate em campo como da parte de coordenação e supervisão dessas atividades. Adicionalmente, é direcionado aos órgãos ambientais fiscalizadores e de interesse pela conservação envolvidos no processo do licenciamento da UTE Ouro Negro, como o IBAMA e ICMBio; além de produzir importantes dados e material vivo de extrema valia para a comunidade científica, principalmente da região, como UNIPAMPA E UFPEL.

Outros interessados são a comunidade local, pois o Programa ocasionará a produção de mudas e construção de viveiro, havendo a possibilidade de serem fornecidas mudas para ações de educação ambiental em escolas locais e plantios em zonas urbanas e APP, proporcionando valor paisagístico e também de recuperação. Portanto, são também interessados os executores, supervisores e coordenadores de outros Programas inter-relacionados deste PBA, os quais são listados abaixo durante o próximo item.

2.2.12.7 Inter-relação com outros programas

O Programa de Resgate e Monitoramento de Flora terá relação com os Programas de Supressão Vegetal, Programa de Educação Ambiental e seus Subprogramas, Programa de Monitoramento da Espécie *Podostemum comatum*, Programa de Implantação de Cortina Vegetal, Programa de Plantio Compensatório em APP e Reposição Florestal e com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

O Programa de Supressão Vegetal e Manejo Florestal ocorrerá de modo concomitante ao Programa de Resgate e Monitoramento de Flora, principalmente no que se refere ao resgate de epífitas, que, por estarem nas copas das árvores, serão resgatadas após serem tombadas. O monitoramento da espécie *Podostemum comatum* será parte do Programa específico para o monitoramento da espécie, mas também constará neste ao planejar as ações e períodos de monitoramento. Já quanto ao Programa de Implantação de Cortina Vegetal, Programa de Plantio Compensatório em APP e Reposição Florestal e o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; o Programa de Resgate e Monitoramento de Flora visa prover material vivo para sua execução, através, principalmente, da produção de mudas no viveiro e também pelo transporte de epífitas e outros indivíduos inteiros transplantados, como plântulas e quaisquer espécie imune que necessite remoção.

Adicionalmente, o Programa de Resgate e Monitoramento de Flora tem relação indireta com os Programas de Educação Ambiental, uma vez que podem ser disponibilizadas mudas para ações de plantios em escolas e até mesmo em vias públicas de cidades próximas.

2.2.12.8 Descrição de atividades

- Identificação e definição das espécies-alvo;
- Georreferenciamento dos locais de ocorrência das espécies-alvo e identificação de matrizes;
- Planejamento e treinamento da equipe de resgate;
- Construção de viveiro de mudas;
- Coleta de sementes;
- Coleta de plântulas;
- Resgate de serapilheira;
- Resgate de plantas terrestres: herbáceas, bromélias e orquídeas;
- Resgate de epífitas;
- Resgate de espécies ameaçadas e imunes;
- Monitoramento e manutenção.

2.2.12.9 Especificação das metas

- Coletar sementes do máximo de indivíduos nas áreas do entorno, sendo pelo menos 30 indivíduos de cada espécie-alvo distanciados 100 metros entre si, a fim de prover manutenção da variabilidade genética das espécies e diminuir o risco de endogamia em suas populações;
- Construir viveiro de mudas com capacidade operacional para receber o material resgatado e produzir a quantidade de mudas necessárias para subsidiar os Programas associados ao PBA da UTE Ouro Negro;
- Resgatar todas as epífitas nas áreas de supressão e obter uma taxa de sucesso de 90% de estabelecimento para os locais onde serão transportadas;
- Formar bancos de germoplasma com as sementes coletadas das espécies que constem nas listas de espécies ameaçadas e das que já tenham bancos de germoplasma para o seu táxon, a fim de conservar seus genótipos para uso futuro;
- Prover maior parte da demanda de mudas que os outros Programas do PBA necessitem;
- Estabelecer convênios e parcerias da comunidade científica local a fim de aproveitar o material resgatado para pesquisas e atividades que contribuam para o conhecimento da flora local;

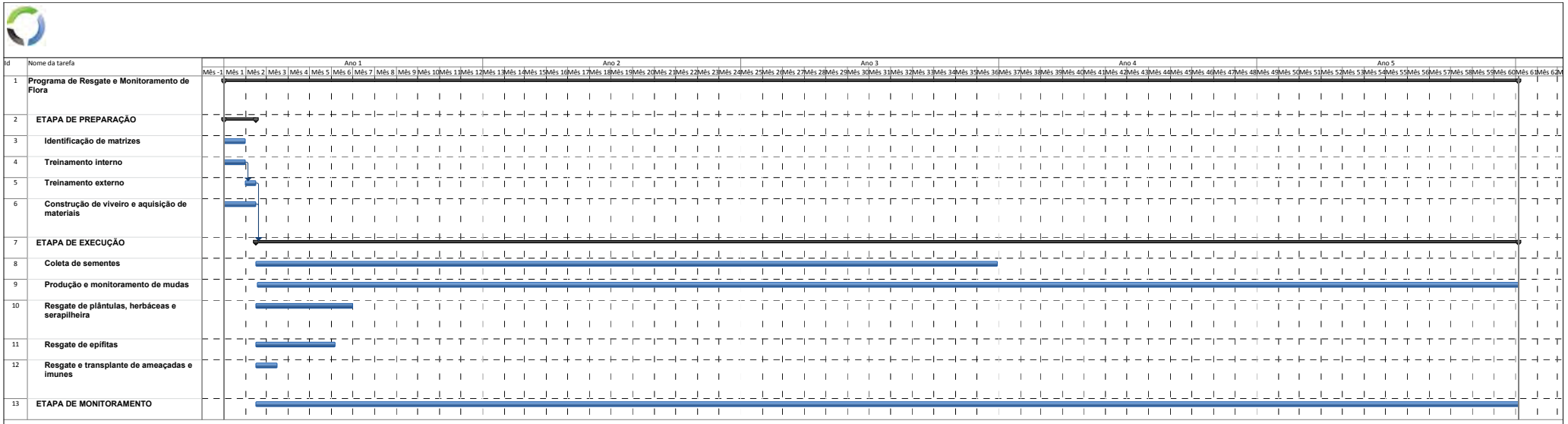
- Capacitar as equipes de resgate para que valorizem a execução deste programa, com treinamentos que abranjam 100% da equipe;
- Monitorar o material resgatado de modo a atingir ao menos 80% de sobrevivência das mudas, sementes e indivíduos inteiros, a fim de possibilitar seu uso para as ações de compensação necessárias;
- Identificar e marcar matrizes de representantes de todas as espécies-alvo presentes nas áreas de impacto direto e, para coleta de sementes e identificação de espécies protegidas por lei.

2.2.12.10 Indicadores de desempenho

- Mapeamento representativo das espécies de interesse na área;
- Quantidade, qualidade e diversidade do material biológico resgatado;
- Sucesso do transplante e realocação de plântulas resgatadas;
- Manutenção do viveiro e da qualidade das mudas em desenvolvimento;
- Monitoramento e controle dos indivíduos após o plantio em áreas definitivas;
- Capacidade de suprir a demanda de outros programas com mudas.

2.2.12.11 Cronograma

O cronograma de atividades poderá ser vislumbrado a seguir.


Id
Nome da tarefa
Ano 1
Ano 2
Ano 3
Ano 4
Ano 5
Mês -1 Mês 1 Mês 2 Mês 3 Mês 4 Mês 5 Mês 6 Mês 7 Mês 8 Mês 9 Mês 10 Mês 11 Mês 12 Mês 13 Mês 14 Mês 15 Mês 16 Mês 17 Mês 18 Mês 19 Mês 20 Mês 21 Mês 22 Mês 23 Mês 24 Mês 25 Mês 26 Mês 27 Mês 28 Mês 29 Mês 30 Mês 31 Mês 32 Mês 33 Mês 34 Mês 35 Mês 36 Mês 37 Mês 38 Mês 39 Mês 40 Mês 41 Mês 42 Mês 43 Mês 44 Mês 45 Mês 46 Mês 47 Mês 48 Mês 49 Mês 50 Mês 51 Mês 52 Mês 53 Mês 54 Mês 55 Mês 56 Mês 57 Mês 58 Mês 59 Mês 60 Mês 61 Mês 62
1 Programa de Resgate e Monitoramento de Flora
2 ETAPA DE PREPARAÇÃO
3 Identificação de matrizes
4 Treinamento interno
5 Treinamento externo
6 Construção de viveiro e aquisição de materiais
7 ETAPA DE EXECUÇÃO
8 Coleta de sementes
9 Produção e monitoramento de mudas
10 Resgate de plântulas, herbáceas e serapilheira
11 Resgate de epífitas
12 Resgate e transplante de ameaçadas e imunes
13 ETAPA DE MONITORAMENTO

2.2.12.12 Matriz de responsabilidades

A execução e o cumprimento das condicionantes ambientais do Programa de Resgate e Monitoramento de Flora é de responsabilidade do empreendedor, podendo o mesmo, contratar empresa especializada ou profissionais habilitados para sua execução.

Cabe destacar, que é de responsabilidade do Plano de Gestão e Supervisão ambiental, verificar o cumprimento das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos pelo Programa, bem como, indicar as melhores práticas e estratégias necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos do referido Programa.

2.2.13 Programa de resgate a afugentamento de fauna

2.2.13.1 Introdução e escopo

A região da Serra do Sudeste, onde será instalada a Usina Termoelétrica Ouro Negro (UTE Ouro Negro), tem predomínio de vegetação campestre, além de apresentar duas formações florestais principais, as matas ciliares e capões de mata (JARENKOW & WAECHTER, 2001; VELOSO & GÓES FILHO, 1982; WAECHTER, 1990; PILLAR et al. 2010). Os fragmentos florestais que compõe esse mosaico vegetacional são considerados como Mata Atlântica *lato sensu* e migram rumo ao sul associados principalmente a zonas mais úmidas da região. Originalmente, estas regiões apresentavam extensas pastagens de campos nativos, entremeadas por coxilhas e formações florestais. Essas formações arbustivas e arbóreas acompanham cursos d'água e capões que se formam em terrenos propícios, com dispersão principalmente anemocórica e zoocórica. Essas ilhas de vegetação de maior porte formavam extensos corredores ecológicos, disponibilizando abrigo e zonas de migração para a fauna regional. Atualmente, essa paisagem encontra-se fortemente alterada por atividades antrópicas, principalmente pela prática de atividades relacionadas à agropecuária e silvicultura, que alteram as características naturais dos ecossistemas locais, e, consequentemente, modificam a estrutura e dinâmica da comunidade faunística. Neste contexto, as espécies residentes são majoritariamente generalistas, pois adaptam-se facilmente e conseguem utilizar os ambientes modificados pela ação humana. Contudo, a área do empreendimento possui importância ecológica pela diversidade florística e faunística da região, principalmente quanto à presença de espécies ameaçadas e também de espécies que possuem seus limites de distribuição sul.

Neste estudo, consideram-se os animais vertebrados representantes dos anfíbios, aves, mamíferos e répteis. Dentre os animais identificados no levantamento de fauna realizado pelo Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da UTE Ouro Negro, há registros de indivíduos caracterizados como Vulnerável (VU), Em Perigo (EN) e Criticamente em Perigo (CR), assim como há registro de animais raros na região (*e.g.*: *Calamodontophis paucidens* (Falsa-cobra-espada) e *Chrysocyon brachyurus* (Lobo-guará) – CR) e endêmicos do bioma pampa (*e.g.*: *Gubernatrix cristata* (Cardeal-amarelo) – CR, *Xanthopsar flavus* (Veste-amarela) – VU, *Ctenomys torquatus* (Tuco-tuco) e *Lycalopex gymnocercus* (Graxaim-do-campo)).

Em relação à herpetofauna, há possibilidade de há registro de um gênero de anfíbio e uma espécie de réptil caracterizados como raro e endêmico do bioma pampa,

Melanophryniscus spp. (sapinho-de-barriga-vermelha) - EN e *Homonota uruguayensis* (lagartixa-das-pedras), *Tamandua tetradactyla* (tamanduá-mirim) – VU respectivamente. Estes registros demonstram a importância da conservação da biodiversidade regional.

A perda de habitat e a fragmentação de ambientes florestais decorrente das atividades humanas levam a uma diminuição das populações de fauna silvestre e ao desaparecimento de espécies mais sensíveis ou de populações pequenas (PÉRICO & CEMIN, 2005). A fim de possibilitar a instalação das estruturas operacionais da usina, deverá ser realizada a supressão vegetal de fragmentos florestais no entorno, em zonas consideradas como Áreas Diretamente Afetadas (ADA). Essa medida afeta negativamente a fauna na área em questão e em áreas adjacentes (Áreas de Influência Direta – AID), uma vez que os indivíduos deslocados pela perda do seu hábitat se refugiam no entorno e tendem a competir por recursos com os espécimes destas áreas receptoras.

Considerando o que foi dito, o Programa de Resgate e Afugentamento de Fauna visa propor ações mitigatórias para minimizar os impactos relacionados à instalação do empreendimento, principalmente aos impactos associados à fauna local em virtude das atividades de supressão vegetal, através de resgate e afugentamento dos vertebrados silvestres.

O Resgate e Afugentamento de Fauna são atividades estratégicas essenciais para o manejo e manutenção de vida silvestre, pois possibilita a diminuição do impacto causado sobre fauna. São atividades utilizadas como medida mitigadora na expectativa de ampliar as chances de sobrevivência das espécies, reduzindo os riscos associados à fauna local, possibilitando manter o fluxo gênico entre os indivíduos e reestabelecer populações.

2.2.13.2 Justificativa

Durante as atividades de instalação do empreendimento estão previstas atividades que podem acarretar em alterações ambientais, resultando em impactos à fauna local e regional. Essas atividades estão relacionadas à fase de construção do empreendimento, abrangendo a terraplenagem, escavação e transporte de sedimentos, drenagem, preparação de áreas, pavimentação, entre outras, que por sua vez, serão responsáveis pela necessidade de supressão da vegetação e remoção do solo, o que acaba por exercer profunda modificação na paisagem natural. Em resposta a perturbação decorrente da supressão da vegetação, poderá ocorrer perda e fragmentação de habitat exclusivamente no local de implantação do empreendimento. Esta alteração irá atingir diretamente o modo de vida das espécies presentes no local, principalmente em relação às espécies com reduzida capacidade de dispersão e com pequena área de vida como os anfíbios, pequenos répteis e roedores (MARINHO-FILHO, 1999).

Em virtude da presença de grupos de vertebrados silvestres presentes na área de estudo, com diferentes tipos de locomoção, muitas vezes atrelados ao tamanho corporal, ao hábito e ecologia de cada grupo, se faz necessário a proposição de estratégias que possibilitem o deslocamento da fauna para áreas do entorno, evitando riscos à vida destes e minimizando os impactos associados às atividades do empreendimento. Portanto, O resgate, por sua vez, fica restrito à fauna encurralada e/ou ferida, que são aqueles animais que não conseguiram escapar das áreas atingidas e precisam ser realocados para áreas seguras. O resgate e

realocação desses animais se torna necessária para o bem estar das populações faunísticas presentes e identificadas na gleba durante as fases e áreas de interferência.

A instalação de empreendimentos acarreta em alterações ambientais, as quais potencialmente resultam em impactos incidentes sobre os ecossistemas locais e do entorno. Dentre tais externalidades, destaca-se a supressão vegetal, que está associada por serresponsável pela fragmentação de habitats (BAGLIANO & LUIZ, 2013), ocasionando uma situação de vulnerabilidade à fauna silvestre presente na área afetada, portanto, este conjunto de intervenções podem vir a ocasionar o afugentamento da herpetofauna, avifauna e mastofauna, que possuem diferentes tipos de locomoção, muitas vezes atrelados ao tamanho corporal e ao hábito de cada grupo. Neste sentido, alguns grupos conseguem ser afugentados facilmente e outros precisam ser manejados através do resgate.

O Programa de Resgate e Afugentamento de Fauna, proposto no item 2.2.13 da LP 530/2016, preconiza as diretrizes necessárias ao resgate e ao afugentamento da fauna silvestre que por ventura habitam as áreas diretamente afetadas pela supressão vegetal e terraplanagem. Serão executadas duas linhas de ações que terão como intuito minimizar os potenciais impactos ambientais negativos sobre a fauna. A primeira é através do afugentamento (manejo indireto), estratégia esta que possibilita o deslocamento por conta própria dos indivíduos. A segunda será executada conforme constatada a sua necessidade, ou seja, quando os animais se encontrarem encurralados e/ou feridos, estes serão resgatados (manejo direto), e mediante a ausência de lesões, serão soltos em áreas seguras.

2.2.13.3 Objetivos

O Programa de Resgate e Afugentamento de Fauna tem por objetivo principal minimizar os impactos diretos e indiretos sobre a fauna ocorrente na área de estudo e região, propondo ações mitigatórias como afugentamento e resgate de fauna. Essas ações serão executadas a fim de preservar o bem-estar dos organismos existentes nas áreas impactadas e manter os serviços ecossistêmicos para a biodiversidade do entorno.

2.2.13.3.1 Objetivos específicos

Os objetivos específicos incluem:

- Possibilitar o deslocamento da fauna para as áreas de refúgio no entorno;
- Garantir a manutenção do banco genético local e regional;
- Direcionar a fauna silvestre para além dos locais de supressão vegetal;
- Preservar a sobrevivência das espécies/indivíduos;
- Manejar fauna impactada;
- Resgatar fauna encurralada na frente de trabalho;
- Resgatar animais feridos;
- Mitigar os impactos causados sobre a fauna;
- Relocação de indivíduos;

- Acompanhar a supressão vegetal para identificar a necessidade de resgate e afugentamento de fauna;
- Realizar atividades preliminares para dispersão dos animais;
- Evitar acidentes envolvendo a fauna;
- Realizar treinamento para os trabalhadores envolvidos na obra.

2.2.13.4 Legislação aplicável

- CONSTITUIÇÃO FEDERAL de 1988 Art. 225, § 1, inc. VII – Para assegurar o direito a todos de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia de qualidade de vida, incumbe ao poder público proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.
- Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997 – Considerando a necessidade de se incorporar ao sistema de licenciamento ambiental os instrumentos de gestão ambiental, visando o desenvolvimento sustentável e a melhoria contínua.
- LEI Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
    - Art. 29: Matar, perseguir, caçar, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a obtida.
    - Art. 32: Praticar ato de abuso, maus-tratos, ferir ou mutilar animais silvestres, domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos.
- INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA Nº 141 de 19 de dezembro de 2006 – regulamenta o controle e manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva. Art. 2 entende-se por:
    - I - controle da fauna: captura de espécimes animais seguida de soltura, com intervenções de marcação, esterilização ou administração farmacológica; captura seguida de remoção; captura seguida de eliminação; ou eliminação direta de espécimes animais.
    - II - espécies domésticas: espécies que, por meio de processos tradicionais e sistematizados de manejo ou melhoramento zootécnico, tornaram-se dependentes do homem apresentando características biológicas e comportamentais em estreita relação com ele, podendo apresentar fenótipo variável, diferente da espécie silvestre que as originaram;
    - III - fauna exótica invasora: animais introduzidos a um ecossistema do qual não fazem parte originalmente, mas onde se adaptam e passam a exercer dominância, prejudicando processos naturais e espécies nativas, além de causar prejuízos de ordem econômica e social;
    - IV - fauna sinantrópica: populações animais de espécies silvestres nativas ou exóticas, que utilizam recursos de áreas antrópicas, de forma transitória em seu

deslocamento, como via de passagem ou local de descanso; ou permanente, utilizando-as como área de vida;

- V - fauna sinantrópica nociva: fauna sinantrópica que interage de forma negativa com a população humana, causando-lhe transtornos significativos de ordem econômica ou ambiental, ou que represente riscos à saúde pública;
- VI - manejo ambiental para controle da fauna sinantrópica nociva: eliminação ou alteração de recursos utilizados pela fauna sinantrópica, com intenção de alterar sua estrutura e composição, e que não inclua manuseio, remoção ou eliminação direta dos espécimes;

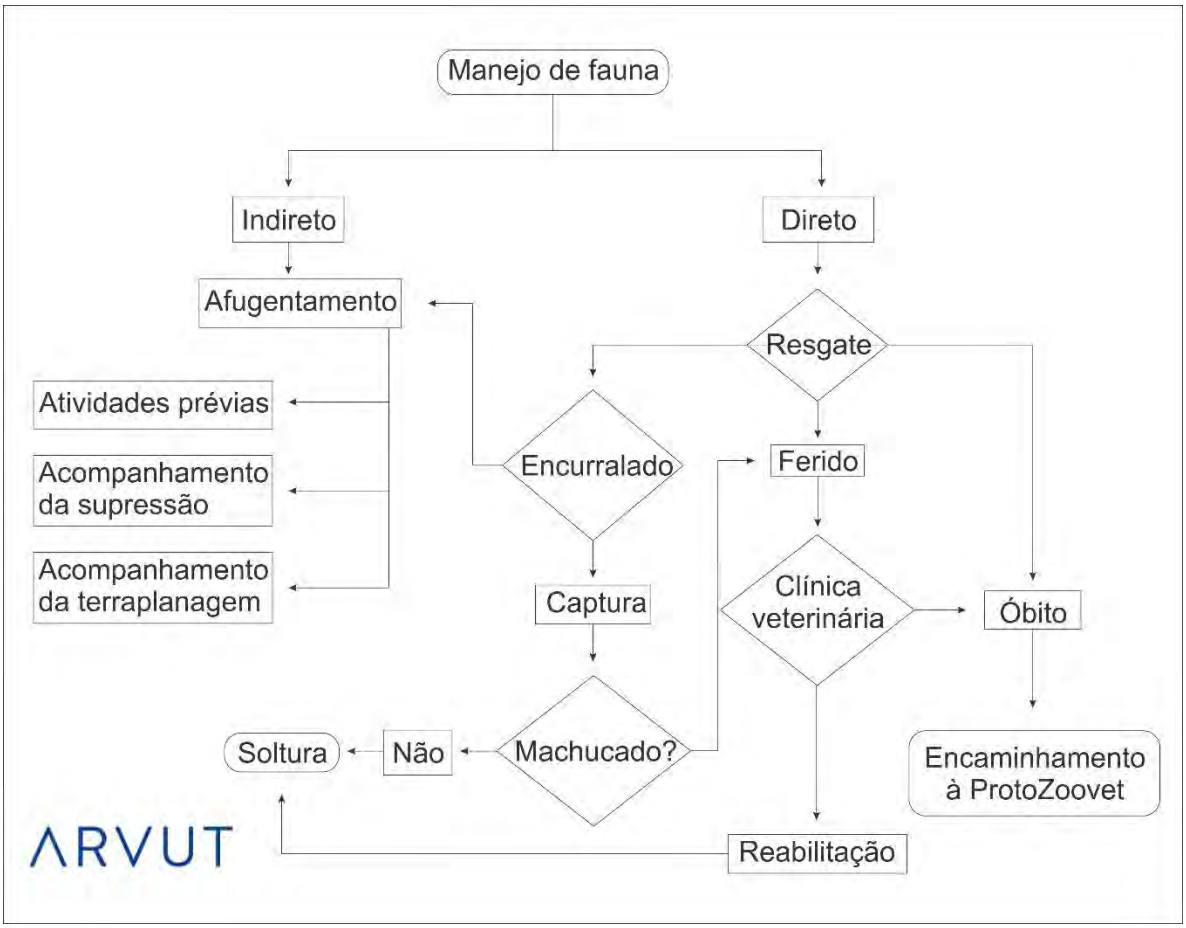
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IN nº 146, de 10 de janeiro de 2007 - Considerando a necessidade de estabelecer critérios e padronizar os procedimentos relativos à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre. PORTARIA IBAMA Nº 12, de 05 de agosto de 2011- Transfere da Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas para a Diretoria de Licenciamento Ambiental, a competência para emitir autorização de captura, coleta e transporte de material biológico para realização de atividades de levantamento, monitoramento e resgate de fauna no âmbito dos processos de licenciamento ambiental federal.
- PORTARIA MMA Nº 444, de 19 de dezembro de 2014, º Reconhece as espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção"
- INSTRUÇÃO NORMATIVA DO MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE Nº 02, e 10 de julho de 2015 concede ao órgão licenciador a competência específica para autorizar a captura, aguarda e o manejo das espécies de fauna ameaçadas de extinção, listadas nas Portarias do Ministério do Meio Ambiente nº 444 e445/2014.
- PORTARIA SEMA Nº 177, de 30 de novembro de 2015 – Estabelece as normas e procedimentos pertinentes à destinação de fauna silvestre apreendida, resgatada ou entregue voluntariamente no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul.
- INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 8, de 14 de Julho de 2017 - Art. 1º - Estabelecer os procedimentos para a solicitação e emissão de Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (Abio) no âmbito dos processos de licenciamento ambiental federal.
- RESOLUÇÃO Nº 476 de 8 junho de 2018, considera a lei complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011 - que fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do Parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981.

2.2.13.5 Metodologia

Os principais fatores responsáveis pelos impactos que afetam a fauna silvestre na fase de instalação deste empreendimento, consistem na perda e fragmentação de habitat com consequente dispersão e concentração dos indivíduos residentes para ambientes adjacentes e com características semelhantes. Dessa forma, verifica-se a necessidade da aplicação das estratégicas contidas neste Programa, afim de proporcionar o afugentamento da fauna bem como o resgate, principalmente ao longo das atividades de supressão vegetal na fase de instalação.

Os alvos do Programa de Resgate e Afugentamento de Fauna Silvestre serão os grupos faunísticos encontrados em situação de risco, com ênfase aos anfíbios, répteis, aves e mamíferos. As ações devem ser supervisionadas em campo pela equipe de resgate e afugentamento da fauna silvestre, contemplando duas linhas de ação básicas: o manejo indireto (afugentamento) e o manejo direto (resgate). Na Figura 34 é visualizado o organograma contendo o fluxo de trabalho do manejo de fauna.

Figura 34: Fluxograma indicando o procedimento para manejo de fauna.



Para garantir a efetividade do Programa, este deverá ocorrer anteriormente e em concomitância com as ações do Programa de Supressão Vegetal e atividades de terraplanagem, além de ser mantida equipe técnica especializada durante todo período de supressão vegetal e instalação do empreendimento.

Os relatórios deverão ser mensais na fase de instalação, culminando em relatório anual conclusivo sobre os dados obtidos e outro conclusivo com o findo da implantação, sendo então, encaminhados às equipes do Plano de Supervisão e Gestão Ambiental e também utilizados como ferramentas de controle das ações executadas.

2.2.13.5.1 Treinamento

O treinamento deverá ocorrer antes da execução das ações de resgate e afugentamento de fauna. Esta etapa deverá ser direcionada aos colaboradores componentes da equipe responsável pela realização da supressão vegetal e da equipe de instalação do empreendimento, de modo específico a cada função em campo, e deverá ser ministrado pela equipe de Supervisão Ambiental, os quais serão os mesmos profissionais especialistas tecnicamente habilitados para o manejo de fauna.

Desta forma, o treinamento será realizado para os trabalhadores em geral, mas os operadores envolvidos na supressão vegetal devem estar alinhados quanto aos objetivos da realização de atividades prévias ao início da supressão vegetal e demais atividades realizadas próximas aos ambientes naturais.

Durante a atividade, serão apresentados os métodos para a execução das ações necessárias de acordo com as etapas propostas (Figura 34 e página 227), demonstrando as técnicas de manejo corretas, os cuidados necessários e a utilização dos equipamentos de proteção individual (EPI).

2.2.13.5.2 Manejo indireto da fauna - afugentamento

Afugentamento

O afugentamento de fauna ocorre sem contato direto, onde os animais devem ser direcionados para áreas vegetadas que não serão afetadas pela supressão vegetal. O direcionamento deve ser para potenciais áreas com recursos disponíveis e abrigo para a fauna. O intuito é minimizar possíveis situações de estresse, evitando a captura dos animais, que somente será realizada em casos de real necessidade de resgate, caso não consigam realizar a translocação de forma natural. O Anexo 40 apresenta a indicação do direcionamento de afugentamento da fauna.

Atividades prévias

As atividades devem ser estratégicas e que favoreçam a fuga espontânea da fauna, a fim de afugentar naturalmente e evitar o estresse da captura. O direcionamento da supressão para áreas adjacentes e a emissão de sons, são duas das estratégias que podem ser realizadas para afugentar a fauna.

Espécies de deslocamento rápido, como mamíferos de grande porte, aves, répteis (serpentes), afugentam-se com maior facilidade. Em vista disso, pode-se afirmar que a intensidade do impacto está no deslocamento rápido da frente de trabalho e no incômodo da alteração gradual do ambiente.

Ao início das atividades, todos os dias os trabalhadores deverão realizar atividades preliminares para afugentamento da fauna, enquanto a equipe técnica estará responsável

pelo acompanhamento da supressão para verificar se está ocorrendo o afugentamento e o cumprimento das orientações por parte dos colaborados.

As atividades prévias consistem em:

- Direção do corte da vegetação: a supressão deverá ser realizada de forma a afugentar naturalmente os animais na frente de trabalho, evitando que estes sejam encurralados;
- Emissão de sons: devem ser realizadas ações a fim de emitir sons, como ligar motosserras, movimentar maquinário, galhadas e objetos ao redor para que os animais sejam afugentados;
- Encontro de animais encurralados: quando os trabalhadores identificarem animais encurralados na frente de trabalho, devem contatar à equipe de supervisão ambiental imediatamente. Dada a urgência, o contato deverá ser realizado via rádio comunicador ou telefone celular.

Busca ativa

A busca ativa objetiva localizar e afugentar os animais de baixa capacidade de dispersão, tais como filhotes de aves, mamíferos, répteis e anfíbios cujas ações iniciais de atividades prévias de afugentamento não foram suficientes para proporcionar o livre deslocamento dos espécimes para fora das áreas afetadas pelas obras. O esforço será diário e acontecerá até o término das ações de supressão vegetal e atividades terraplanagem com a devida instalação do empreendimento, direcionando a busca à procura por répteis e anfíbios sob a serapilheira, moitas de bromélias, rochas, troncos caídos, caliça ou demais materiais de origem antrópica. Todos os micro-habitats serão vistoriados manualmente com utilização de luvas de raspa de couro ou com o auxílio de um gancho herpetológico.

2.2.13.5.3 Manejo direto da fauna - resgate

O manejo direto da fauna consiste no resgate dos animais que eventualmente forem encontrados em situação de risco. Ocorre paralelamente ao afugentamento e visa atender a todas as ocorrências de animais registradas ao longo da supressão vegetal. O resgate será realizado por meio de busca ativa, captura passiva e destinação das espécies, sendo melhor exemplificado na Figura 34, no início deste capítulo, página 227.

O resgate de fauna trata-se de um procedimento com intervenção direta, através de captura. Esta atividade visa à proteção das espécies e do ecossistema a fim de manter o equilíbrio dos ambientes naturais e suas populações e evitar conflitos gerados pela interferência antrópica.

O impacto das atividades sobre a fauna depende de diversos fatores como a velocidade do avanço da supressão e das obras durante instalação do empreendimento. Os animais que se deslocam rapidamente serão naturalmente afugentados, porém, os animais com baixa capacidade de locomoção (anfíbios, répteis de pequeno porte, roedores, marsupiais e demais animais que possuem limitação para percorrer grandes distâncias) estão mais suscetíveis aos impactos e podem ficar encurralados ou feridos.

Estes animais com dificuldade de locomoção devem ser resgatados através de captura, reabilitados (quando necessário) e realocados para as áreas receptoras. Para tanto, o

profissional habilitado deverá estar com a Autorização para Captura, Coleta e Transporte do Material Biológico (Abio).

Os indivíduos resgatados devem ser catalogados, contendo informações sobre a captura, registro fotográficos e de coordenadas geográficas, identificação ao menor nível taxonômico possível, sexo do espécime, classe etária, estado reprodutivo, morfometria e maiores detalhes que possam ser registrados (como cicatrizes, colorações atípicas, etc). A soltura deve ser realizada em área de relocação, específica para cada grupo taxonômico de fauna determinado anteriormente conforme mapa no Anexo 52.

Conforme apresentado no fluxograma na Figura 34, página 227, o manejo direto de animais terá três vieses, apresentados abaixo.

- Encurralado: afugentados ou resgatados para encaminhamento – à soltura ou à reabilitação;
- Ferido: encaminhados à clínica veterinária conveniada do projeto;
- Óbito: os animais encontrados mortos ou animais resgatados que virem a óbito serão encaminhados à ProtozooVet para estudos parasitológicos e epidemiológicos. Serão registrados e encaminhados via relatório ao órgão licenciador. Este registro colabora com o conhecimento zoonótico de doenças emergentes e o com conhecimento comparado da biogeografia dos táxons, incluindo seus aspectos históricos

Alguns materiais serão necessários para manuseio e acondicionamento temporário dos animais resgatados: viveiros, caixas de transporte, gaiola, baldes e caixas organizadoras para animais vivos. Para manuseio será preciso luvas de raspa, puçá e gancho herpetológico. Para animais mortos serão necessários materiais para fixação e para conservação temporária do material como isopor, jornal e gelo para manter o espécime em campo.

Busca ativa

A busca ativa objetiva localizar os animais de baixa capacidade de dispersão, tais como filhotes de aves, mamíferos, répteis e anfíbios cujas ações de afugentamento não foram suficientes para proporcionar o livre deslocamento dos espécimes para fora das áreas afetadas pelas obras. O esforço será diário e em concomitância com as atividades de supressão vegetal, sendo as vistorias direcionadas aos ninhos de aves e tocas de mamíferos previamente demarcados, além da procura por répteis e anfíbios sob a serapilheira, moitas de bromélias, rochas, troncos caídos, caliça ou demais materiais de origem antrópica. Todos os micro-habitats serão vistoriados manualmente com utilização de luvas de raspa de couro ou com o auxílio de um gancho.

Captura

A captura será realizada apenas se estritamente necessário o manejo dos animais. O procedimento de captura deve ser o menos invasivo possível, de maneira a não colocar os animais sobre situações de estresse e risco de vida.

O profissional responsável por realizar o manuseio dos espécimes deve estar equipado com luvas de raspa e equipamento de contenção. O manuseio direto deverá ser evitado ao máximo, evitando também a geração de estresse no animal. Para cada grupo deverão ser

utilizados os métodos mais adequados de manejo, tanto em vista do bem estar do animal quanto pela segurança de quem está praticando a captura, a saber:

- Herpetofauna: os indivíduos deverão ser capturados com o auxílio de gancho herpetológico (Foto 28) e acomodados em caixa de transporte adequada para o grupo (Foto 29).
- Mastofauna: os indivíduos deverão ser capturados com o auxílio de um puçá (Foto 30) e acomodados em caixa de transporte adequada para o grupo (Foto 29).
- Avifauna: os indivíduos deverão ser capturados com o auxílio de um puçá (Foto 30) e acomodados em caixa de transporte adequada para o grupo (Foto 31).



Foto 28: Gancho herpetológico para manejo da herpetofauna.



Foto 29: Caixa transportadora de animais.

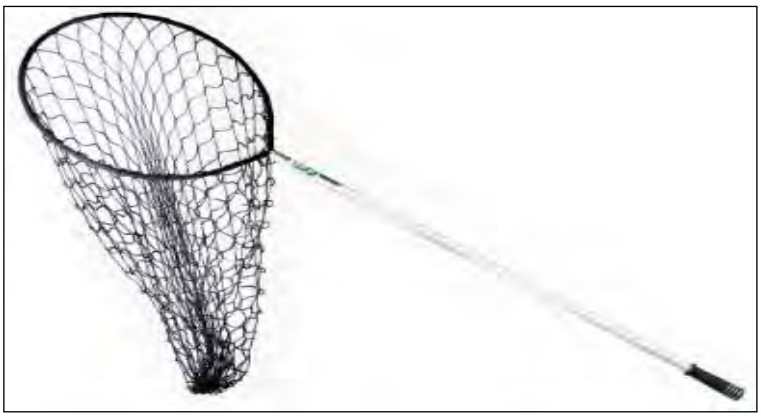


Foto 30: Puçá para captura de animais.

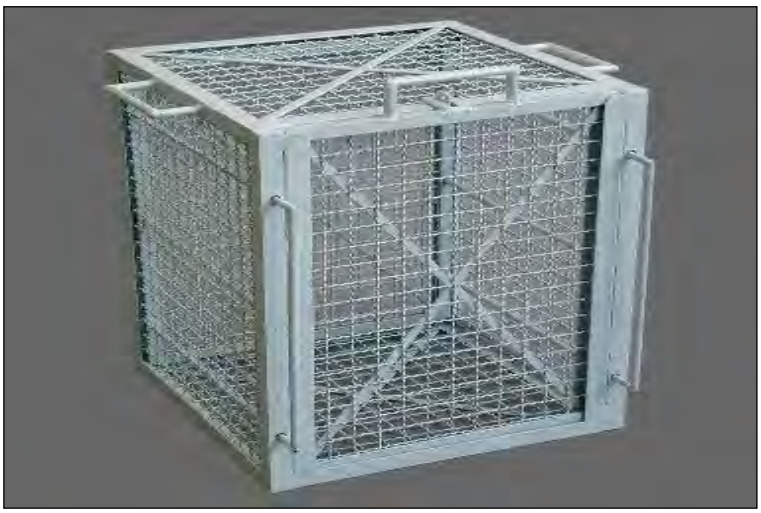


Foto 31: Gaiola transportadora para aves.

Destinação

Os animais que forem resgatados deverão ser fotografados e identificados taxonomicamente, bem como anotadas as informações relativas ao sexo, estado reprodutivo, biometria e informações ambientais significantes sobre a captura. Conforme o estado de saúde do organismo resgatado, este poderá ter destinos diferentes, tais como:

- Ausência de lesão, trauma ou abandono: encaminhamento imediato para a área de soltura;
- Presença de lesão, trauma ou abandono: encaminhamento ao centro de triagem da instituição conveniada e submissão a atendimento veterinário especializado em fauna silvestre. A diagnose é fator determinante para a correta destinação do espécime resgatado.

Reabilitação

Caso os animais sejam encaminhados à clínica veterinária para reabilitação, deverão ser tratados e reabilitados para possibilitar a sobrevivência após a soltura. Nesses casos, o médico veterinário responsável deverá emitir Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de acordo com o serviço prestado.

A clínica veterinária conveniada será a Arca de Noé, localizada no município de Bagé, no Rio Grande do Sul. Esta clínica possui uma equipe especializada de veterinários, bem como um médico veterinário responsável pelos atendimentos de animais silvestres. Caso os animais não possam ser encaminhados à clínica conveniada, estes serão encaminhados a um hospital veterinário universitário em atendimento no momento da ocorrência. Os hospitais selecionados são da universidade Federal de Pelotas (UFPel) e da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), localizados nos municípios de Capão do Leão e Uruguaiana, respectivamente.

Quadro 17: Locais para encaminhamento dos animais que necessitam de reabilitação, no Estado do Rio Grande do Sul.

MUNICÍPIO	LOCAL	CONTATO
Bagé	Clínica veterinária Arca de Noé	(53) 3222-2426
Capão do Leão	Hospital veterinário da UFPel	(53) 3275-7292
Uruguaiana	Hospital veterinário da UNIPAMPA	(55) 3421-8445

Soltura

A soltura dos animais resgatados ocorrerá após captura, transporte e reabilitação (se necessário). Devem ser soltos em áreas do entorno, onde a população habitante e o ambiente assemelham-se aos anteriores, preferencialmente próximo a recursos hídricos para que o animal possa ter fácil acesso a água (Quadro 18). Animais exóticos ou invasores após captura devem ser mantidos em cativeiro.

Quadro 18: Caracterização dos pontos de solturas dos animais resgatados

PONTO	Lat.	Long.	Ambiente
S1	-53,704874	-31,649737	Próximo ao arroio Candiota, borda de campo com mata nativa
S2	-53,665091	-31,647436	Formação campestre

Coleção zoológica

Os indivíduos identificados mortos na área ou que vierem a óbito durante reabilitação deverão ser coletados e encaminhados à ProtozooVet, laboratório da UFRGS especializado na área de parasitologia e zoonoses em animais silvestres. Ainda em campo, os animais devem ser conservados temporariamente, envolvendo o espécime em jornal e o acondicionando em isopor com gelo, até que o seja encaminhado à instituição de ensino responsável pelo aproveitamento acadêmico dos indivíduos que venham a óbito (Anexo 53). Ademais, dependendo do estado da carcaça, amostras de tecido viceral poderão ser coletados e armazenados a frio.

2.2.13.6 Público alvo

O Programa de Resgate e Afugentamento de Fauna destina-se aos trabalhadores atuantes e envolvidos na supressão vegetal e na instalação do empreendimento, aos órgãos fiscalizadores e aos técnicos responsáveis pela supervisão ambiental. Instituições de ensino também estão contempladas, uma vez que o material zoológico será destinado ao laboratório conveniado (ProtozooVet).

2.2.13.7 Inter-relação com outros programas

Este Programa possui principal inter-relação com os Programas que contemplam a fase de instalação do empreendimento, com ênfase nos Programas que atuarão com maior atividade durante a supressão vegetal. Portanto, aqui serão descritos brevemente os programas diretamente relacionados ao Programa de Resgate e Afugentamento de Fauna:

O Programa de Supressão e Manejo Florestal e, o Programa de Resgate e Monitoramento de Flora, são programas que incidirão em interferências na flora e consequentemente irá promover o deslocamento da fauna local para as áreas adjacentes, a partir do direcionamento da supressão vegetal. Os executores desses programas deverão informar o número de frentes de supressão, a área a ser suprimida e o cronograma de execução da obra.

O Programa de Supervisão e Gestão Ambiental será responsável pela verificação dos demais programas citados a seguir, a serem executados no decorrer da supressão vegetal. O afugentamento e o resgate de fauna relacionam-se com o Programa de Monitoramento de Fauna e Bioindicadores e o Programa de Monitoramento e Controle de Fauna Atropelada, pois as interferências poderão ser expressas no levantamento em campo. Através dos resgates, também poderá ser verificada a ocorrência e aparecimento de espécies exóticas invasoras, pragas e vetores, que terão suas metodologias descritas no Programa de Monitoramento e Controle de Espécies Exóticas Invasoras e no Programa de Monitoramento e Controle de Pragas e Vetores.

O Programa de Educação Ambiental e o Subprograma de Educação Ambiental para Trabalhadores serão executados para munir de informações e orientar a comunidade do entorno e os colaboradores envolvidos na instalação do empreendimento quanto à fauna local e os riscos associados. Deverão ser realizadas ações educativas na comunidade e trabalhadores para orientá-los como proceder em casos onde forem visualizados os representantes da fauna com necessidade de manejo.

O Programa de Monitoramento de Ruídos relaciona-se com este Programa por conta das intervenções causadas pelos ruídos dos equipamentos e maquinários para as comunidades faunísticas. Esta intervenção pode gerar dispersão de animais para frente de trabalho ou para as vias no entorno do empreendimento, ocasionando os atropelamentos.

O Programa de Monitoramento das Obras e Intervenções também está relacionado a este Programa, pois haverá sinalização advertindo os trabalhadores quanto à ocorrência e a travessia de fauna. E, eventualmente, poderão ocorrer intervenções na área da obra como maneira de mitigar temporariamente os impactos relacionados aos atropelamentos.

2.2.13.8 Descrição de atividades

- Planejamento das atividades;
- Solicitação da licença de coleta, captura e transporte de material biológico;
- Aquisição de materiais de campo;
- Treinamento dos colaboradores;
- Promover ações educativas para comunidade do entorno;
- Orientação da supressão vegetal para deslocamento dos animais;
- Atividades preliminares para afugentamento;
- Afugentamento de fauna pré-supressão vegetal;
- Afugentamento de fauna durante supressão vegetal;
- Resgate de fauna pré-supressão vegetal;
- Resgate de fauna durante supressão vegetal;
- Resgate de fauna pós-supressão vegetal;
- Encaminhar carcaças encontradas para a coleção zoológica;
- Determinar destino de indivíduo resgatado;
- Reintrodução de indivíduo resgatado;
- Elaboração de relatórios.

2.2.13.9 Especificação das metas

- Realizar treinamento para os trabalhadores envolvidos;
- Realizar ações educativas na comunidade;
- Realizar atividades preliminares para afugentamento da fauna anterior ao início das atividades diárias (supressão vegetal/instalação do empreendimento);
- Realizar vistorias diárias;
- Acompanhar supressão vegetal para afugentar e resgatar a fauna durante a supressão e a instalação do empreendimento;
- Afugentar espécies com condição de deslocamento da área de supressão para as áreas adjacentes;
- Resgatar animais encurralados ou feridos na área do empreendimento;
- Identificar e destinar adequadamente todos os espécimes resgatados durante a supressão vegetal;
- Identificar e destinar adequadamente todos os espécimes resgatados durante a instalação do empreendimento;

- Encaminhar as carcaças encontradas para a coleção zoológica.

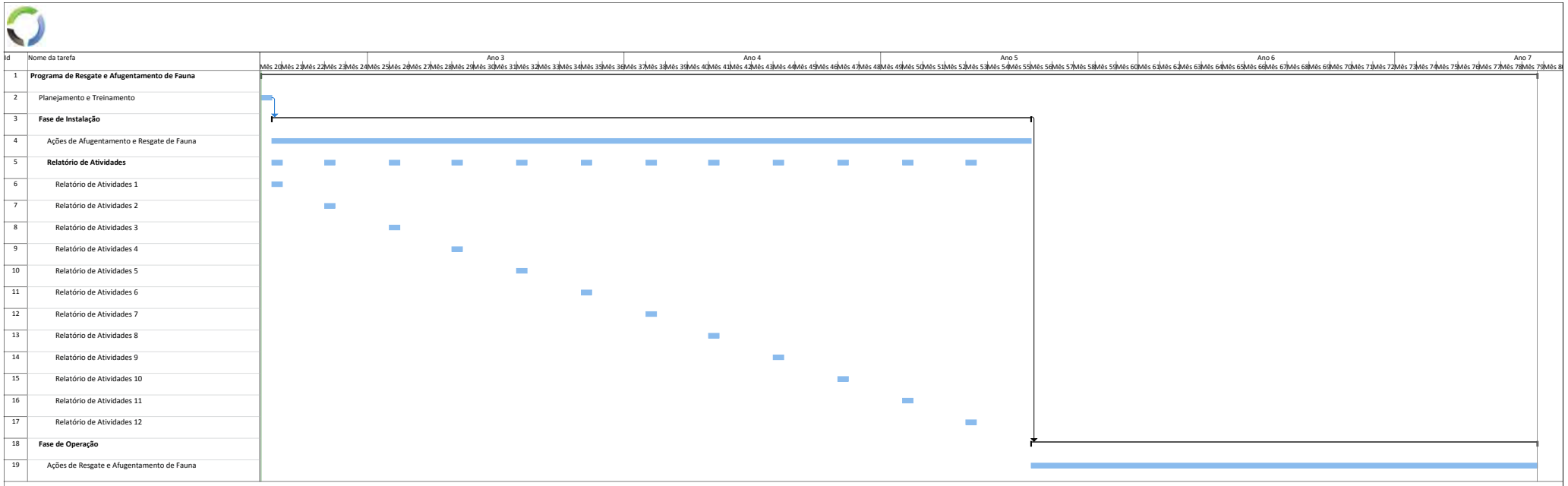
2.2.13.10 Indicadores de desempenho

Visa medir o esforço empenhado nas ações oriundas das atividades descritas pelo Programa, quantificando-as e expressando-as em resultados. Os dados gerados podem ser interpretados de acordo com a execução das atividades.

- Número de resgates / número de dias de supressão;
- Número de frentes de resgate por dia / número de frentes de supressão por dia;
- Número de animais afugentados;
- Número de animais resgatados;
- Número de animais observados em risco;
- Número de animais feridos;
- Número de animais reabilitados;
- Número de animais reintroduzidos na natureza;
- Número de animais encaminhados para cativeiro;
- Número de óbitos;
- Número de animais enviados às coleções zoológicas;
- Número de resgates ou incidentes (interação com a comunidade);
- Número de resgates ou incidentes (interação com os trabalhadores);
- Número de treinamentos realizados;
- Número de ações educativas realizadas;
- Número de relatórios entregues.

2.2.13.11 Cronograma

O Programa de Resgate e Afugentamento de Fauna obedecerá ao cronograma de instalação do empreendimento, com o início da fase de instalação, estendendo-se aos dois primeiros anos da fase de operação do empreendimento. Neste cronograma, exibido a seguir, apresentam-se o período que compreende as fases de instalação e operação, totalizando em quatro anos.


Id
Nome da tarefa
Ano 3
Ano 4
Ano 5
Ano 6
Ano 7
1 Programa de Resgate e Afugentamento de Fauna
2 Planejamento e Treinamento
3 Fase de Instalação
4 Ações de Afugentamento e Resgate de Fauna
5 Relatório de Atividades
6 Relatório de Atividades 1
7 Relatório de Atividades 2
8 Relatório de Atividades 3
9 Relatório de Atividades 4
10 Relatório de Atividades 5
11 Relatório de Atividades 6
12 Relatório de Atividades 7
13 Relatório de Atividades 8
14 Relatório de Atividades 9
15 Relatório de Atividades 10
16 Relatório de Atividades 11
17 Relatório de Atividades 12
18 Fase de Operação
19 Ações de Resgate e Afugentamento de Fauna

2.2.13.12 Matriz de responsabilidades

A execução e o cumprimento das condicionantes ambientais do Programa de Resgate e Afugentamento de Fauna são de responsabilidade do empreendedor, podendo o mesmo contratar empresa especializada ou profissionais habilitados para sua execução.

Cabe destacar que é de responsabilidade do Plano de Gestão e Supervisão Ambiental, verificar o cumprimento das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos pelo Programa, bem como, indicar as melhores práticas e estratégias necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos do referido Programa.

2.2.14 Programa de monitoramento de fauna e bioindicadores

2.2.14.1 Introdução e escopo

A perda e a fragmentação de habitats florestais, além da caça, são os principais distúrbios antrópicos nas comunidades de médios e grandes vertebrados, resultando em profundas mudanças na estrutura das comunidades e mesmo na extinção local de espécies (CNI, 2012). O monitoramento da vida silvestre é essencial para a compreensão dos padrões de composição das comunidades biológicas; das mudanças causadas pelo impacto humano nessas comunidades e para o planejamento do uso e manejo das áreas (MMA, 2014). A construção de um novo empreendimento altera o meio ambiente e, sobretudo, impacta a fauna local. Durante a fase de instalação e operação espera-se impacto direto ao meio biótico e seus processos ecossistêmicos.

Um impacto sobre a fauna é o efeito de borda, efeito direto que envolve mudanças na abundância e na distribuição de espécies provocada pelos fatores abióticos nas proximidades das bordas. Os efeitos indiretos envolvem mudanças na interação entre as espécies (predação, parasitismo, herbivoria, competição, dispersão de sementes e polinização). Segundo o MMA (2014), a conservação e o uso sustentável da biodiversidade resultam em incalculáveis benefícios à Humanidade (MMA, 2014). A sua redução compromete a sustentabilidade do meio ambiente, a disponibilidade de recursos naturais e, assim, a própria vida na Terra.

Este programa visa monitorar a fauna local para identificar os impactos decorrentes da instalação e operação da Usina Termoelétrica (UTE) Ouro Negro sobre os grupos faunísticos. Os monitoramentos servirão como ferramenta essencial para subsidiar ações efetivas de manejo e conservação da fauna silvestre. Iniciará anterior à fase de implantação do empreendimento, estendendo-se durante as fases de instalação e operação. O resultado dos monitoramentos servirá de subsídio para a proposição de medidas de mitigação temporária e/ou permanente para os impactos identificados.

A metodologia utilizada deverá ser padronizada para todas as etapas de monitoramento, a qual deve ser aplicada às fases de instalação e operação, como foi para o Estudo de Impacto Ambiental. Serão monitorados organismos de grupos

distintos, possibilitando a avaliação dos acontecimentos com as comunidades naturais do ambiente. Em geral a avaliação de impactos ambientais, é direcionada para monitoramento de animais vertebrados, os quais representam apenas uma pequena fração da diversidade presente dos ecossistemas. Os invertebrados têm importante papel no funcionamento dos ecossistemas terrestres, porém é difícil mensurar e monitorá-los.

A biodiversidade pode ser usada como ferramenta para avaliar a alteração na paisagem, tornando-se assim um componente importante nas estratégias de conservação que visam à redução do impacto antrópico. E, para a obtenção destes dados, as espécies bioindicadoras são fundamentais, pois apresentam respostas ecológicas conhecidas frente às alterações ambientais, sendo úteis na avaliação de outros parâmetros biológicos e físicos de difícil ou onerosa mensuração ao indicarem determinadas alterações. Têm sido largamente utilizadas como ferramenta para avaliar condições ambientais e na utilização para tomadas de decisões nas políticas ambientais. O monitoramento da fauna será desenvolvido essencialmente sobre as comunidades de anfíbios, répteis, mamíferos e aves de maior sensibilidade ambiental. Para definição dos grupos integrantes do Programa de Monitoramento da Fauna e Bioindicadores, foram comparados os atributos como indicadores de qualidade ambiental dos principais grupos faunísticos. Para essa análise, foram utilizados critérios como riqueza, distribuição, sensibilidade, grau de interferência, grau de ameaça, aplicação de metodologia, conhecimento prévio na literatura, qualidade da resposta ao monitoramento e relevância.

O desafio da escolha dos bioindicadores consiste em encontrar espécies que combinam os seguintes critérios: ser facilmente mensurável, sensíveis ao estresse no ambiente, responder ao estresse de maneira previsível, ser antecipatório, prever mudanças que podem ser evitadas por ações de gestão, ter resposta conhecida a distúrbios, tensões antropogênicas, mudanças ao longo do tempo e ter baixa variabilidade na resposta. Seguindo estes critérios, o comportamento dessas espécie corresponderá a um alerta da ocorrência de mudanças no ambiente e, desta forma, são utilizadas para diagnosticar a causa de um problema ambiental (DALE & BEYELER, 2001).

A diagnose atual e as futuras interferências ambientais previstas com a instalação e operação do empreendimento demonstram a importância de ações de monitoramento ambiental aplicado ao ecossistema terrestre. Para cada grupo avaliado serão utilizadas metodologias específicas e esforço amostral condizente com as necessidades técnicas ao escopo de um monitoramento ambiental. Os métodos aplicados serão capazes de identificar a presença de espécies bioindicadoras de qualidade de habitat, raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção segundo as listas vermelhas regional (FZB, 2014), nacional (ICMBio, 2018) e mundial (IUCN, 2019).

Assim, é importante escolher grupos que possam representar diferentes funções. As aves são os principais bioindicadores dos vertebrados, por ser um grupo bastante conhecido taxonomicamente, facilmente amostrado, de comportamento conspícuo e é de fácil identificação, com grande variedade de respostas diante de alterações ambientais. A partir do resultado encontrado nos monitoramentos, se qualificará e quantificará o grau de impacto negativo do empreendimento sobre a área de influência.

Serão realizadas as seguintes atividades ao longo de todos os processos entre instalação e operação: Identificação de eventuais impactos, proposição de medidas mitigadoras, análise das medidas implantadas e acompanhamento dos resultados. Avaliar-se-á, se existirem, a alteração nas comunidades faunísticas, aumento das perturbações fisiológicas e comportamentais da fauna; perda de diversidade da fauna; aumento na população de espécies exóticas e aumento da perda de hábitats naturais. Destaca-se que a metodologia utilizada cumprirá os objetivos deste Programa através do monitoramento da fauna e bioindicadores que ocorrem no local.

2.2.14.2 Justificativa

O Programa de Monitoramento de Fauna e Bioindicadores visa identificar as variações nos grupos faunísticos em razão dos impactos oriundos da instalação e operação do empreendimento. A partir disso, se mensurará e avaliará possíveis perdas/prejuízos para os grupos monitorados. Para tanto, se faz necessário conhecer a fauna local, bem como sua estrutura e composição, a afim de se avaliar as externalidades do empreendimento sobre a sobrevivência e reprodução das espécies fauna.

2.2.14.3 Objetivos

O Programa de Monitoramento de Fauna e Bioindicadores tem por objetivo geral monitorar a fauna de vertebrados terrestres (anfíbios, répteis, aves e mamíferos) na Área Diretamente Afetada (ADA) e de Influência Direta (AID) da UTE Ouro Negro, a fim de identificar a influência dos impactos ambientais sobre os grupos faunísticos, durante as fases de instalação e operação do empreendimento, através de espécies bioindicadoras.

2.2.14.3.1 Objetivos específicos

- Monitorar variações espaço-temporais nas taxas de abundância, riqueza, diversidade e distribuição de espécies na ADA e AID;
- Identificar as espécies bioindicadoras impactadas, utilizando determinados parâmetros cientificamente reconhecidos para avaliação (abundância, riqueza, diversidade e distribuição de espécies);
- Qualificar e quantificar as espécies ameaçadas e bioindicadoras encontradas nas AID e AII, afetadas pela instalação e operação do empreendimento;
- Inferir sobre a qualidade do ambiente através das espécies bioindicadoras;
- Identificar os possíveis impactos causados pela instalação e operação da UTE Ouro Negro e quais os efeitos sobre a fauna;
- Subsidiar o planejamento de ações que visem mitigar os impactos associados ao empreendimento.

2.2.14.4 Legislação aplicável

- CONSTITUIÇÃO FEDERAL 1988 Art. 225 – II preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;
- CONSTITUIÇÃO FEDERAL de 1988 Art. 225, § 1, inc. VII – Para assegurar o direito a todos de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia de qualidade de vida, incumbe ao poder público proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade;
- PORTARIA MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014, já retificada pela PORTARIA IBAMA Nº 227/1990, reconhece a lista oficial de espécies de fauna brasileira ameaçadas de extinção;
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IN nº 146, de 10 de janeiro de 2007 - Considerando a necessidade de estabelecer critérios e padronizar os procedimentos relativos à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre. (Icmbio, 2007);
- PORTARIA MMA Nº 53, de 20 de fevereiro de 2008 – institui o Sistema Nacional de Gestão da Fauna Silvestre –SISFAUNA;
- PORTARIA IBAMA Nº 12, de 05 de agosto de 2011- Transfere da Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas para a Diretoria de Licenciamento Ambiental, a competência para emitir autorização de captura, coleta e transporte de material biológico para realização de atividades de levantamento, monitoramento e resgate de fauna no âmbito dos processos de licenciamento ambiental federal;
- INSTRUÇÃO NORMATIVA DO MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE Nº 02, e 10 de julho de 2015 concede ao órgão licenciador a competência específica para autorizar a captura, aguarda e o manejo das espécies de fauna ameaçadas de extinção, listadas nas Portarias do Ministério do Meio Ambiente nº 444 e445/2014;
- PORTARIA SEMA Nº 177, de 30 de novembro de 2015 – Estabelece as normas e procedimentos pertinentes à destinação de fauna silvestre apreendida, resgatada ou entregue voluntariamente no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul;
- INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 8, de 14 de Julho de 2017 - Art. 1º - Estabelecer os procedimentos para a solicitação e emissão de Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (Abio) no âmbito dos processos de licenciamento ambiental federal;
- RESOLUÇÃO Nº 476 de 8 junho de 2018, considera a lei complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011 - que fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do Parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a

cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981.

2.2.14.5 Metodologia

A coleta de dados consiste na realização do levantamento de informações primárias através do monitoramento *in loco* da avifauna, herpetofauna e mastofauna, onde suas metodologias estão descritas com maiores detalhes no Subprograma de Monitoramento de Fauna Terrestre, bem como o levantamento de dados primários através do monitoramento *in loco* da ictiofauna, zooplâncton, fitoplâncton e macroinvertebrados bentônicos, que terão suas metodologias descritas no Subprograma de Monitoramento de Fauna Aquática. O monitoramento deverá ser iniciado antes do período de instalação do empreendimento, com término previsto no final do segundo ano de operação e contemplará a área da ADA e AID da UTE Ouro Negro.

As metodologias utilizadas serão as mesmas contempladas na elaboração do diagnóstico do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), distinguindo-se entre os grupos amostrais. Os transectos e os pontos amostrais foram distribuídos de acordo com previsão espacial dos impactos ambientais previstos pelo empreendimento.

Os monitoramentos serão realizados trimestralmente nas fases de instalação e operação, para todos os grupos faunísticos. Ao fim de cada monitoramento será elaborado um relatório apresentando os resultados das coletas de dados e, ao final de um ciclo sazonal (um ano), será entregue um relatório conclusivo.

O Anexo 53 apresenta a declaração de autorização da ProtozooVet, da UFGRS.

2.2.14.5.1 Subprograma de Monitoramento de Fauna Terrestre

Herpetofauna

O termo herpetofauna é utilizado para indicar o conjunto faunístico de répteis e anfíbios, seres vivos de grande importância ecológica na teia alimentar por serem tanto predadores de topo quanto de base. Anfíbios e répteis são animais particularmente sensíveis às mudanças ambientais, em especial os anfíbios, cujos ciclos de vida dependem da disponibilidade de fontes de água doce, muitas vezes com características físico-químicas e estruturais muito específicas (ICMBIO, 2012). Apesar de toda a diversidade da herpetofauna do Estado, o conhecimento sobre este conjunto faunístico é ainda insatisfatório, quanto à composição de espécies como um todo.

Determinou-se 11 transectos para serem amostrados, correspondentes entre répteis e anfíbios. Os transectos são de 200m cada e as coordenadas geográficas estão no Quadro 19. As metodologias utilizadas serão: busca ativa por encontros visuais, transectos auditivos e registros ocasionais. A localização desses transectos é visualizada no mapa (Anexo 54).

Quadro 19: Transectos amostrais para amostragem da herpetofauna.

UNIDADE AMOSTRAL	LATITUDE INICIAL	LONGITUDE INICIAL	LATITUDE FINAL	LONGITUDE FINAL	MÉTODO	COMPRI-MENTO (m)
T1	-31,648033	-53,724006	-31,647182	-53,722148	Busca ativa, transecto auditivo, registros ocasionais	200
T2	-31,651359	-53,680955	-31,650092	-53,682454	Busca ativa, transecto auditivo, registros ocasionais	200
T3	-31,637494	-53,687172	-31,639381	-53,688097	Busca ativa, transecto auditivo, registros ocasionais	200
T4	-31,622609	-53,707454	-31,622334	-53,709242	Busca ativa, transecto auditivo, registros ocasionais	200
T5	-31,634821	-53,648091	-31,635233	-53,650059	Busca ativa, transecto auditivo, registros ocasionais	200
T6	-31,606881	-53,679021	-31,608492	-53,679852	Busca ativa, transecto auditivo, registros ocasionais	200
T7	-31,591348	-53,671673	-31,590734	-53,669661	Busca ativa, transecto auditivo, registros ocasionais	200
T8	-31,575069	-53,690014	-31,575677	-53,688281	Busca ativa, transecto auditivo, registros ocasionais	200
T9	-31,598517	-53,719465	-31,598832	-53,717521	Busca ativa, transecto auditivo, registros ocasionais	200
T10	-31,680674	-53,563686	-31,679596	-53,565376	Busca ativa, transecto auditivo, registros ocasionais	200

UNIDADE AMOSTRAL	LATITUDE INICIAL	LONGITUDE INICIAL	LATITUDE FINAL	LONGITUDE FINAL	MÉTODO	COMPRI-MENTO (m)
T11	-31,669755	-53,618590	-31,668782	-53,620365	Busca ativa, transecto auditivo, registros ocasionais	200

A nomenclatura científica apresentada seguirá as listas de classificação atualizadas utilizadas pela Sociedade Brasileira de Herpetologia para anfíbios e répteis. Os níveis de ameaça regional seguirão a revalidação atual da lista vermelha do estado do RS, além da avaliação nacional e global atualizadas, classificadas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN), respectivamente.

Ressalta-se que neste monitoramento não será adotada metodologia de interceptação por queda (armadilha "*pitfall*"), amplamente empregada em estudos de herpetofauna devido a sua eficiência de captura. As armadilhas de queda não são recomendadas em estudos de curto prazo, como levantamentos de riqueza em períodos inferiores a 20 dias (CECHIN & MARTINS, 2000). Além dos embargos de execução, a principal limitação é o tipo de solo da área de estudo. São locais pedregosos e o tempo e a energia despendidos na instalação e manutenção desfavorecem o uso de *pitfall* e, em locais alagados, o uso destas armadilhas torna-se inviável.

Anfíbios

As metodologias específicas para o grupo dos anfíbios estão descritas a seguir:

- **Busca ativa por encontros visuais – BA** (HEYER et al., 1994)**:** este método consiste em busca ativa diurna (90 minutos) e noturna (60 minutos). Para tanto, serão vasculhados todos os locais que potencialmente são utilizados como abrigo ou área de forrageio por este grupo, tais como a margem de corpos d'água, dentro de gravatás e bromélias, embaixo de troncos ou pedras, tocas ou materiais de origem humana (entulhos, telhas, caliça) (sensu CRUMP; SCOTT, 1994). A referida busca será realizada por herpetólogo e, para registro desta metodologia, serão considerados apenas os animais que não forem encontrados em atividade de vocalização. Os exemplares que forem capturados serão identificados em campo, fotografados e soltos no mesmo local de captura, caso não ofereça risco à vida do indivíduo;

- **Transectos auditivos** (HEYER *et al*., 1994)**:** os mesmos sítios para amostragem por busca ativa serão percorridos a noite, sendo registradas as espécies em atividade de vocalização. Os pontos de escuta serão vistoriados durante as primeiras horas do período crepuscular, período este em que as atividades de vocalização dos anuros é mais intensa, pois tem fins reprodutivos (*sensu* HEYER *et al*., 1994). Para a padronização do esforço amostral e devido ao tamanho dos transectos será escolhido um tempo de 30 a 60 minutos de amostragem ao longo dos transectos (GAMBALE *et al.,* 2014). Para quantificação das espécies em atividade serão preestabelecidas cinco categorias de contagem:

- 0 - nenhum indivíduo da espécie vocalizando;
- 1 - número de indivíduos vocalizando, estimável entre 1-5;
- 2 - número de indivíduos vocalizando, estimável entre 6-10;
- 3 - número de indivíduos vocalizando estimável, entre 11-20;
- 4 - formações de coro em que as vocalizações individuais são indistinguíveis e não se pode estimar o número de indivíduos (>20).

Para as análises quantitativas, padroniza-se o uso do maior valor da categoria, e no caso da categoria 4 (quatro), considera-se a presença de 30 indivíduos.

- **Registros ocasionais - RO:** são os registros dos exemplares observados em encontros ocasionados, em locais que estão fora dos pontos selecionados para as amostragens (incluindo espécimes atropelados). Esta técnica é realizada de modo não sistemático e contempla os animais encontrados durante deslocamento entre pontos de amostragem, animais encontrados por técnicos dos demais grupos faunísticos, animais registrados auditivamente durante as buscas visuais (durante o dia) ou fora dos módulos e períodos de amostragem.

Répteis

As metodologias específicas para o grupo dos répteis estão descritas a seguir:

- **Busca ativa por encontros visuais - BA** (HEYER et al., 1994)**:** a busca ativa será executada em caminhadas setorizadas nos transectos indicados. Todos os locais de potencial encontro com répteis serão vistoriados manualmente ou com o auxílio de um gancho, sendo evitado ao máximo o manuseio dos espécimes. Desta forma, a ausência de marcas naturais ou marcação induzida dos indivíduos torna mais prudente a quantificação do número de registros visuais em detrimento à estimativa do número de espécimes encontrados;
- **Registros ocasionais - RO:** além da BA serão levados em consideração os registros ocasionais obtidos por técnicos de outros grupos ou durante os deslocamentos entre os pontos amostrais e áreas de estudo.

Avifauna

Foram determinados 10 transectos de 200 m cada e 13 pontos. O monitoramento do grupo das aves consiste na realização de metodologias de ponto fixo, transectos lineares, pontos de escuta e registros ocasionais. No Quadro 20 e Quadro 21 estão as coordenadas geográficas dos transectos e dos pontos amostrais, respectivamente, além das metodologias adotadas para cada unidade amostral. A localização desses transectos e dos pontos é visualizada no Anexo 55.

A fragmentação de habitats interrompe a conectividade do ambiente, dificultando a transposição de alguns grupos faunísticos. A fim de evitar ou diminuir a colisão das aves com as Linhas de Transmissão (LT) serão estudados e indicados locais para instalação de sinalizadores aéreos nos cabos para-raios.

Serão realizadas campanhas de monitoramento de avifauna nos pontos e transectos próximos ao local de instalação das LT, sendo campanhas trimestrais com relatórios parciais e um relatório conclusivo no fim do período de um ano. No período de operação do empreendimento haverão campanhas avaliando a eficiência dos sinalizadores, que deverão ser instalados ainda na fase de instalação da linha de transmissão.

Quadro 20: Transectos contemplados para amostragem da avifauna.

UNIDADE AMOSTRAL	LATITUDE INICIAL	LONGITUDE INICIAL	LATITUDE FINAL	LONGITUDE FINAL	MÉTODO	COMPRIMENTO (m)
T1	-31,622609	-53,707454	-31,622334	-53,709242	Transecto linear, registros ocasionais	200
T2	-31,637494	-53,687172	-31,639381	-53,688097	Transecto linear, registros ocasionais	200
T3	-31,606881	-53,679021	-31,608492	-53,679852	Transecto linear, registros ocasionais	200
T4	-31,575069	-53,690014	-31,575677	-53,688281	Transecto linear, registros ocasionais	200
T5	-31,674260	-53,721458	-31,673965	-53,719449	Transecto linear, registros ocasionais	200
T6	-31,598508	-53,719378	-31,598853	-53,717538	Transecto linear, registros ocasionais	200
T7	-31,679623	-53,648017	-31,681092	-53,646836	Transecto linear, registros ocasionais	200
T8	-31,650092	-53,682454	-31,651359	-53,680955	Transecto linear, registros ocasionais	200
T9	-31,680674	-53,563686	-31,679596	-53,565376	Transecto linear, registros ocasionais	200
T10	-31,669755	-53,618590	-31,668782	-53,620365	Transecto linear, registros ocasionais	200

Quadro 21: Pontos contemplados para amostragem da avifauna.

UNIDADE AMOSTRAL	LATITUDE	LONGITUDE	MÉTODO
AV1	-31.647461	-53.665142	Ponto fixo, registro auditivo
AV2	-31.637.677	-53.686.190	Ponto fixo, registro auditivo
AV3	-31.625.357	-53.706.414	Ponto fixo, registro auditivo
AV4	-31.645.771	-53.724.604	Ponto fixo, registro auditivo
AV5	-31.619276	-53.683935	Ponto fixo, registro auditivo
AV6	-31.601237	-53.652019	Ponto fixo, registro auditivo
AV7	-31.591.545	-53.673.139	Ponto fixo, registro auditivo
AV8	-31.573.613	-53.684.253	Ponto fixo, registro auditivo
AV9	-31.678.309	-53.720.128	Ponto fixo, registro auditivo
AV10	-31.632.782	-53.646.360	Ponto fixo, registro auditivo
AV11	-31.679.504	-53.563.030	Ponto fixo, registro auditivo
AV12	-31.670.528	-53.621.223	Ponto fixo, registro auditivo
AV13	-31.618.811	-53.738.497	Ponto fixo, registro auditivo

A nomenclatura científica seguirá as recomendações atualizadas do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, enquanto os nomes comuns seguem Bencke e colaboradores (2010) ou lista atualizada. As técnicas a serem aplicadas estão descritas a seguir:

- **Pontos fixos** (BIBBY et al., 2000)**:** este método quantitativo, direcionado à ambientes florestais, consiste na identificação e contagem de todos os indivíduos visualizados e/ou escutados dentro de um raio imaginário pré-determinado. Lynch (1995) afirma que em média 55% e 82% de todas as espécies detectadas nos pontos ocorrem nos primeiros cinco e dez minutos de contagem, respectivamente. Com base nestes estudos sugere-se raio de 50 metros, espaçamento mínimo de 200 metros e tempo de contagem de 10 minutos em cada ponto (BIBBY et al. 2000; DEVERLEY, 2006).
- **Transecção linear:** dez (10) áreas representativas a ambientes campestres serão amostradas através de transecção linear (BIBBY et al., 1992). De maneira geral, a distância total de cada transecto bem como o espaçamento mínimo entre eles será de 500 metros;
- **Registros ocasionais (RO):** além da BA serão levados em consideração os registros ocasionais obtidos por técnicos de outros grupos ou durante os deslocamentos entre os pontos amostrais e áreas de estudo.

Além destas técnicas serão realizadas procuras por aves noturnas (bacuraus e corujas). Para a detecção de corujas (Strigiformes) pode ser utilizado o método de *play-back*. Para a busca de bacuraus (Caprimulgidae) as estradas da região serão percorridas com faróis, faroletes e lanternas.

Endemismos e status migratório das espécies para o bioma Pampa serão atestados de acordo com Bencke (2009) e segundo Brooks e colaboradores (1999) para o bioma Mata Atlântica. Os níveis de ameaça regional seguirão o preconizado pela FZB (2014), além da avaliação nacional (MMA, 2014) e global (IUCN, 2015). O grau de sensibilidade a distúrbios será definido de acordo com as categorias: A – Alta sensibilidade; M – Sensibilidade média e B – Baixa sensibilidade de acordo com Parker III e colaboradores (1996).

Mastofauna

A amostragem deve contemplar mamíferos de médio/grande porte (>1 kg), mamíferos não voadores de pequeno porte (roedores e marsupiais <1 kg) e mamíferos voadores (quirópteros).

Desta forma, 12 transectos (Quadro 22) e 10 pontos amostrais (Quadro 23) dentro da área de estudo foram escolhidos para realização da amostragem. A localização destas unidades amostrais é visualizada no Anexo 56 (mastofauna) e no Anexo 57 (quirópteros).

Os métodos escolhidos serão utilizados de acordo com o grupo a ser amostrado devido à ampla diversidade que esse grupo apresenta, portanto devem ser separados em mamíferos não voadores de pequeno porte, mamíferos de médio/grande porte e mamíferos voadores.

A ordenação taxonômica e a nomenclatura vernácula para as espécies citadas seguirão a compilação disponível em Wilson e Reeder (2005) e Weber e colaboradores (2013), respectivamente. Os níveis de ameaça regional seguirão a revalidação das listas vermelhas atualizadas do estado do RS, além das avaliações nacional e global atualizadas de acordo com o MMA e a IUCN, respectivamente.

Quadro 22: Transectos contemplados para amostragem da mastofauna.

UNIDADE AMOSTRAL	LATITUDE INICIAL	LONGITUDE INICIAL	LATITUDE FINAL	LONGITUDE FINAL	MÉTODO	COMPRIMENTO (m)
T1	-31,648033	-53,724006	-31,647182	-53,722148	Armadilha de contenção, busca ativa	200
T2	-31,637494	-53,687172	-31,639381	-53,688097	Armadilha de contenção, busca ativa	200
T3	-31,622609	-53,707454	-31,622334	-53,709242	Armadilha de contenção, busca ativa	200
T4	-31,626621	-53,702886	-31,627927	-53,704340	Armadilha de contenção, busca ativa	200
T5	-31,634821	-53,648091	-31,635233	-53,650059	Armadilha de contenção, busca ativa	200
T6	-31,602658	-53,684336	-31,601480	-53,682858	Armadilha de contenção, busca ativa	200

UNIDADE AMOSTRAL	LATITUDE INICIAL	LONGITUDE INICIAL	LATITUDE FINAL	LONGITUDE FINAL	MÉTODO	COMPRIMENTO (m)
T7	-31,575069	-53,690014	-31,575677	-53,688281	Armadilha de contenção, busca ativa	200
T8	-31,598517	-53,719465	-31,598832	-53,717521	Armadilha de contenção, busca ativa	200
T9	-31,680674	-53,563686	-31,679596	-53,565376	Armadilha de contenção, , busca ativa	200
T10	-31,669755	-53,618590	-31,668782	-53,620365	Armadilha de contenção, , busca ativa	200
T11	-31,679623	-53,648017	-31,681092	-53,646836	Armadilha de contenção, busca ativa	200
T12	-31,591348	-53,671673	-31,590734	-53,669661	Armadilha de contenção, busca ativa	200

Quadro 23: Pontos contemplados para amostragem da mastofauna.

UNIDADE AMOSTRAL	LATITUDE	LONGITUDE	MÉTODO
AF1	-31.645771	-53.724.604	Armadilha Fotográfica
AF2	-31.651359	-53.680.955	Armadilha Fotográfica
AF3	-31.573613	-53.684.253	Armadilha Fotográfica
AF4	-31.591545	-53.673.139	Armadilha Fotográfica, rede de neblina
AF5	-31.696065	-53.569.602	Armadilha Fotográfica
AF6	-31.653193	-53.620.593	Armadilha Fotográfica
AF7	-31.678309	-53.720.128	Armadilha Fotográfica
AF8	-31.682009	-53.635.440	Armadilha Fotográfica, rede de neblina
AF9	-31.618811	-53.738.497	Armadilha Fotográfica
AF10	-31.648034	-53.695.813	Armadilha Fotográfica

Mamiferos não voadores de pequeno porte

- **Armadilhas não-letais de captura e contenção:** a captura de pequenos mamíferos não-voadores será conduzida com o auxílio de armadilhas modelo Shermann (09x09x24) (Foto 32) e Tomahawk (12x12x30 cm) (Foto 33) dispostas em transectos com espaçamento de 15 m de distância entre cada unidade amostral (sensu VOSS; EMMONS, 1996). Nesta abordagem, haverá o uso de 24 unidades instaladas em 12 transectos, onde ficarão mantidas em operação por quatro noites consecutivas, vistoriadas a cada manhã. Devido aos diferentes hábitos alimentares dos pequenos roedores e marsupiais, serão utilizadas iscas

compostas por uma mistura de frutas, pasta de amendoim, milho e essência de baunilha em diferentes proporções.



Foto 32: Armadilha *Shermann*.



Foto 33: Armadilha *Tomahawk*.

- **Busca ativa (BA):** a busca enquadra-se em amostragem qualitativa, portanto o esforço aplicado não será contabilizado. O método será executado com o objetivo principal de mapear aglomerações dos roedores fossoriais conhecidos popularmente como tuco-tucos (*Ctenomys* spp.) ou localizar indícios diretos e indiretos (carcaça, pegadas ou fezes) de outros pequenos roedores e marsupiais cujo hábito alimentar ou locomotor torna a captura em armadilhas um evento raro (e.g. preá (*Cavia* spp.) e ratos-de-espinho, pertencentes à família Echimyidae).

Mamíferos de médio e grande porte

- **Armadilhas fotográficas:** dez equipamentos serão estrategicamente posicionados, próximos às vias de acesso e outros em trilhas na mata do entorno. As armadilhas serão instaladas em locais estratégicos de passagem desses animais, onde sejam verificados indícios indiretos de presença como tocas, pegadas, latrinas e restos de alimentação. Serão quatro noites consecutivas com verificação das imagens pela manhã do dia seguinte. Ressalta-se que para diminuir a possibilidade de recontagem, serão considerados, em primeiro lugar, padrões de pelagens, marcas naturais ou dimorfismo sexual aparente. Em caso negativo, será considerado como um registro independente, o número mínimo de espécimes registrados em um

agrupamento de vídeos datados dentro do mesmo ponto e no período de 24 horas;

- **Busca ativa em transectos em busca de avistamentos e vestígios:** nesse método será efetivada a busca visual (determinação direta) por espécimes encontrados em atividade ou em refúgios localizados ao longo dos biótopos campestres e florestais. Paralelamente será realizada a busca por indícios, como pegadas, marcas e padrão de mordidas em frutos secos, marcas odoríferas, tocas e fezes (determinação indireta), segundo Becker e Dalponte (1991). Os transectos serão realizados durante o dia (período crepuscular) e contemplarão os 12 percursos e os 10 pontos sugeridos no Quadro 22 e Quadro 23, respectivamente. Já a busca noturna não será quantificada, sendo executada exclusivamente com veículo automotor e uso de farol de milha com capacidade de foco visual de aproximadamente 300 metros (1.000.000 de velas).

Mamíferos voadores

- **Busca por colônias:** a localização de colônias tem como objetivo detectar a presença de espécies gregárias em abrigos temporários (poleiros de alimentação) ou permanentes (colônias). Todos os abrigos potenciais ou já confirmados serão revisados durante o dia. As vistorias ocorrerão em habitações humanas, estrebarias, galpões, pontes, tubulações, ocos de árvores, frestas em rochas e em qualquer outra estrutura que possa servir de abrigo para os morcegos. A contagem do número mínimo de espécimes ocorrerá a partir de captura direta. Em caso de fácil acesso à colônia, as capturas serão feitas com o auxílio de luvas e pinça. Em locais de difícil acesso procede-se a montagem de redes de neblina (*mist nets*) em frente ao abrigo.

Este esforço não será quantificado (*ad libitum*), sendo executado de acordo com a impossibilidade de identificar as espécies por captura manual. A localização de colônias é de grande importância no monitoramento, principalmente quando realizadas em ambientes que serão suprimidos pelas obras de instalação. A vantagem deste método é a possibilidade de coleta de uma série de dados sobre estrutura e dinâmica das colônias e biologia das espécies. Para cada colônia localizada serão obtidas as seguintes informações: localização do abrigo (coordenada geográfica), características do habitat, tipo de abrigo, espécie e número de indivíduos.

- **Redes de neblina:** o procedimento de amostragens ocorrerá com o uso de quatro redes de neblina (*mist nets*) de 12 x 3 m (Foto 34). Estas permanecerão abertas por uma noite em cada ponto durante seis horas consecutivas (das 18:00 às 00:00), sendo revisadas a cada 15 min, totalizando seis noites de amostragem, independentes da fase lunar. O cálculo do esforço de captura, adaptado de Straube e Biancone (2002) e Pacheco (2005) consideram a área de cada rede multiplicada pelo tempo de exposição, sendo expresso em (m².h). Dados como fase da lua, presença de corujas, velocidade do vento e temperatura deverão ser considerados para fins estatísticos;

- **Detectores de ultrassom:** Complementar ao uso das redes de neblina, serão utilizados detectores de ultrassom (Foto 35) em pontos estratégicos e em diversos ambientes utilizados pelas espécies de morcegos durante o período

crepuscular e noturno. Isto posto, o amostrador ligará o aparelho durante 5 minutos a cada revisão das redes, alternando entre as frequências de som e determinando o número de indivíduos identificados, além da atividade (forrageio ou deslocamento). Dados como fase da lua, presença de corujas, velocidade do vento e temperatura deverão ser considerados para fins estatísticos



Foto 34: Rede de neblina (*mist net*).



Foto 35: Detector de ultrassom.

Quadro 24: Pontos de amostragem de morcegos

UNIDADE AMOSTRAL	LATITUDE	LONGITUDE	MÉTODO
DU1	-31,645771	-53,724604	Detector de ultrassom
DU2	-31,591545	-53,673139	Detector de ultrassom
DU3	-31,682009	-53,635440	Detector de ultrassom
DU4	-31,647522	-53,662286	Detector de ultrassom
RN1	-31,676076	-53,643996	Rede de neblina
RN2	-31,629685	-53,705138	Rede de neblina

Ainda, o Anexo 52 apresenta os pontos de locais de soltura de fauna resgatada.

2.2.14.5.2 Subprograma de Monitoramento de Fauna Aquática

Ictiofauna

A perda e fragmentação dos habitats estão entre as principais ameaças à diversidade aquática (AGOSTINHO et al., 2005). Muitas espécies são associadas com ambientes aquáticos restritos, possuindo um nicho ecológico exclusivo. A restrição dos habitats e o aumento do uso antrópico dos corpos d'água pode ter como consequência o afugentamento e substituição de espécies de plânctons, bentos e peixes, favorecendo a competição por nichos, desajustes nos padrões comportamentais e invasão de espécies competidoras ou predadoras.

Foram determinados 9 pontos para serem amostrados ao longo da microbacia do Arroio Candiota e seu tributário mais próximo, o Arroio Candiotinha. Para a coleta de dados, serão usadas três (03) artes de pesca em associação, obtendo-se, assim, resultados complementares entre si (Quadro 25). Os métodos de captura utilizados são descritos a seguir. Cabe salientar que os animais capturados serão identificados no local e imediatamente soltos.

Quadro 25: Unidades amostrais para a ictiofauna

Unidade amostral	Latitude	Longitude	Método
FA1	-31,637847	-53,702185	Rede de espera, picaré, puçá
FA2	-31,648550	-53,670721	Rede de espera, picaré, puçá
FA3	-31,689065	-53,566429	Rede de espera, picaré, puçá
FA4	-31,591342	-53,673318	Rede de espera, picaré, puçá
FA6	-31,645216	-53,717563	Rede de espera, picaré, puçá
FA7	-31,667477	-53,702647	Rede de espera, picaré, puçá
FA8	-31,676268	-53,644202	Rede de espera, picaré, puçá
FA9	-31,573751	-53,681818	Rede de espera, picaré, puçá
FA10	-31,617340	-53,686587	Rede de espera, picaré, puçá

- **Redes de espera (**Foto 36**):** bateria com quatro redes unidas medindo 10 m de comprimento por 1,5 m de altura cada uma, com diferentes malhas (1,5 cm; 2,5 cm, 3,5 cm e 5 cm entre nós adjacentes), totalizando 60 m^2. Esta arte de pesca foi utilizada em ambientes lênticos ou levemente lóticos, onde houve profundidade para tal; –
- **Picaré (**Foto 37**)**: rede de arrasto que mede 10 m de comprimento por 1,5 m de altura, com malha 0,5 cm entre nós adjacentes, totalizando 15 m². Esta arte de pesca será utilizada em pontos lênticos ou levemente lóticos, sempre em locais de pouca profundidade; –
- **Puçá (**Foto 38**):** rede em forma de saco sustentada por um retângulo de 0,9 m de comprimento por 0,4 m de largura. Esta estrutura é apoiada em um cabo de 1,5 m. O puçá será utilizado para explorar os cursos d'água junto à vegetação marginal de remansos ao longo dos rios ou em ambientes úmidos temporários.



Foto 36: Rede de espera.



Foto 37: Picaré.

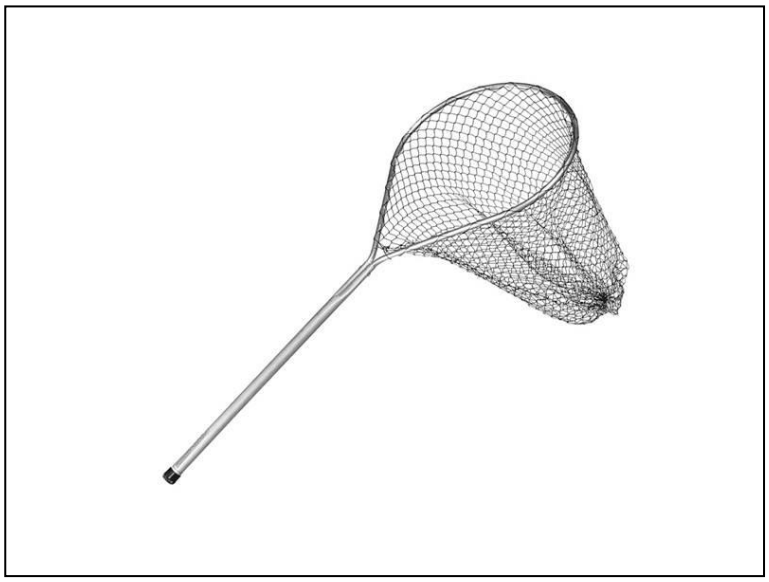


Foto 38: Puçá.

Zooplâncton

Zooplâncton é um termo genérico para organismos heterótrofos de diferentes categorias taxonômicas que utilizam a coluna d'água como hábitat principal (MARGALEF, 1983). O grupo possui papel central na dinâmica de ecossistemas aquáticos, especialmente na ciclagem de nutrientes e no fluxo de energia (ESTEVES, 1988). Na comunidade zooplanctônica de água doce encontram-se os cladóceros, copépodes (Crustacea), rotíferos (Gnathifera) e as amebas, ciliadas e flageladas (Protozoa), sendo estes últimos raramente incluídos nos estudos em função da difícil amostragem e identificação (GOMES; GODINHO, 2004).

Os organismos zooplantônicos apresentam curto ciclo de vida, o que demostra respostas rápidas frente às alterações ambientais. Além do mais, diversos fatores podem ocasionar variações sazonais na comunidade zooplantônica, como variações na hidrologia, disponibilidade de alimento e pressão de predação (DOMIS et al., 2013).

A metodologia escolhida para o monitoramento acerca dos organismos zooplanctônicos objetiva verificar flutuações nos parâmetros ecológicos (riqueza, abundância, diversidade e similaridade) da comunidade. Para a diagnose, determinou-se a realização de amostragem em 9 pontos, pré-estabelecidos para amostragem do zooplâncton, contemplando a microbacia do Arroio Candiota e seu tributário mais próximo, o Arroio Candiotinha (Quadro 26).

Quadro 26: pontos amostrais da biota planctônica

Unidade amostral	Latitude	Longitude	Método
FA1	-31,637847	-53,702185	puçá
FA2	-31,648550	-53,670721	puçá
FA3	-31,689065	-53,566429	puçá
FA4	-31,591342	-53,673318	puçá
FA6	-31,645216	-53,717563	puçá
FA7	-31,667477	-53,702647	puçá

Unidade amostral	Latitude	Longitude	Método
FA8	-31,676268	-53,644202	puçá
FA9	-31,573751	-53,681818	puçá
FA10	-31,617340	-53,686587	puçá

As coletas serão realizadas na sub-superfície da região pelágica de cada sítio amostral, com auxílio de uma bomba de sucção e rede de plâncton com 30 µm de abertura de malha a filtragem de 300 litros de água por amostra (Foto 39). O material coletado foi acondicionado em frascos de polietileno devidamente etiquetados e fixado em solução de formaldeído a 4%.



Foto 39: Rede utilizada na coleta de zooplâncton.

A composição zooplanctônica será avaliada por meio de lâminas e lamínulas comuns, microscópio estereoscópico e microscópio óptico. A identificação das espécies será realizada com auxílio da seguinte bibliografia básica: Koste (1978), Nogrady e Segers (2002), para Rotifera; El Moor-Loureiro (1997), para Cladocera; Dussart e Defaye (1995), para Copepoda. Rotíferos e microcrustáceos (cladóceros e copépodos) serão, sempre que possível, identificados a nível específico. Já o protozooplâncton (ciliados e amebas testáceos) e demais componentes da comunidade serão descritos somente como grupos sistemáticos. A abundância da comunidade será avaliada a partir da contagem dos organismos, em alíquotas subsequentes de 01 ml em câmaras de *Sedgwick-Rafter* sob microscópio óptico, até atingir suficiência amostral de 90% (PAPPAS & STOERMER, 1996).

Fitoplâncton

O arroio Candiota com suas vertentes e tributários representa o corpo hídrico de maior importância para as comunidades aquáticas na área de estudo. Em seu leito,

remansos, várzeas e vertentes encontra-se a base da teia alimentar, a qual é composta pelo plâncton. O fitoplâncton é tipicamente dominado por diatomáceas e algas verdes, embora cianobactérias e fitoflagelados tenham maior participação quando as condições do ambiente apresentam impactos antrópicos.

A metodologia escolhida para o monitoramento dos organismos fitoplanctônicos objetiva verificar flutuações nos parâmetros ecológicos (riqueza, abundância, diversidade e similaridade) da comunidade. É reconhecido que o principal impacto direcionado aos organismos fitoplanctônicos é relacionado ao processo de eutrofização, ou seja, o desenvolvimento exacerbado de algas, dentre as quais algumas espécies podem ser produtoras de toxinas e neurotoxinas. Esta consequência é relacionada ao aumento do aporte de matéria orgânica e ao aumento da sedimentação em suspensão (PIEDRAS et al., 2006), ocasionados pela alteração do ambiente lótico para lêntico. Assim para o levantamento da comunidade fitoplanctônica, serão amostrados nos mesmos pontos destinados à comunidade zooplanctônica

As coletas ocorrerão na sub-superfície aquática com o auxílio da rede de plâncton (Foto 40) através da passagem de frasco e filtragem de 300 litros de água. Serão coletadas amostras de 01 litro, fixadas com Lugol Acético (THRONDSEN, 1978) e concentradas de três (03) a cinco (05) vezes. A análise quantitativa seguirá o método de Utermöhl (1958), o qual consiste na contagem sob microscópio invertido, com aumento de 400x. A densidade será estimada em ind./mL, buscando eficiência amostral mínima de 80%, de acordo com Pappas e Stoermer (1996).



Foto 40: Rede utilizada nacoleta de fitoplâncton.

Para a identificação taxonômica dos grupos, serão utilizadas bibliografias especializadas, como Komarek e Foot (1983), Komárek e Anagnostidis (1999), Komárek (2003), Komárek e colaboradores (2003), Round e colaboradores (1990), Krammer e Lange-Bertalot (1986), Krammer e Lange-Bertalot (1988). Ao final do referido processo, será consolidada a lista das espécies encontradas, indicando a forma de registro e habitat utilizado, destacando as espécies raras e endêmicas.

Macroinvertebrados bentônicos

Os macroinvertebrados aquáticos ou macrofauna bentônica corresponde a um grupo altamente heterogêneo e diversificado de animais que compõem a maior parte da biomassa animal da totalidade dos ambientes (CONSTANTINO; SCHLEMMERMEYER, 2000) incluindo vermes de diversos filos, crustáceos, moluscos e insetos, tanto adultos quanto imaturos (SILVEIRA et al., 2004). Além disso, possuem grande importância como mantenedores de funções ecossistêmicas (LASALLE; GOULD, 1993), estando envolvidos em processos de ciclagem de nutrientes (THOMAZINI; THOMAZINI, 2000) e no desempenho de papéis fundamentais nas cadeias tróficas dos ecossistemas de água doce. São determinantes na velocidade da decomposição de restos vegetais e importantes fontes de alimento para muitas formas de vertebrados como peixes, anfíbios e aves aquáticas (CALLISTO et al., 2003).

Com base no habitat ocupado, os macroinvertebrados podem ser distinguidos em: planctônicos, nectônicos e pleustônicos, todos esses associados à coluna de água ou ao filme superficial; e, bentônicos, que são associados ao fundo e substratos adjacentes (como rochas e plantas aquáticas) (TACHET et al., 1977). Os organismos de hábitos bentônicos são os mais utilizados para o monitoramento de águas continentais, visto que são excelentes bioindicadores. Correspondem a um grupo diretamente influenciado por uma série de parâmetros (tipo de substrato, condutividade, quantidade e tipo de detrito, vegetação aquática e cobertura vegetal) e indiretamente afetado por mudanças na concentração de nutrientes e alterações na produtividade primária (WÜRDIG, 1998).

Para a coleta de dados primários, serão amostrados os mesmos pontos presentes no Quadro 26 pré-estabelecidos para amostragem do fitoplâncton e zooplâncton, contemplando a microbacia do Arroio Candiota e seu tributário mais próximo, o Arroio Candiotinha.

A coleta será realizada, por meio de dois (02) procedimentos: com amostrador de Surber (0,3 m^2) (Foto 41), seis (06) réplicas em diferentes microhabitats (amostragem quantitativa); e com rede tipo puçá (Foto 42), três (03) réplicas junto à vegetação de macrófitas aquáticas (amostragem qualitativa). Ambos os aparatos possuem rede com abertura de malha de 0,3 mm.



Foto 41: Uso de amostrador de *Surber.*



Foto 42: Uso de puçá.

Todas as amostras de macroinvertebrados serão acondicionadas e fixadas em formalina 10%. No laboratório, as amostras serão lavadas em uma peneira de 250µm para retirar folhas, caules e outros detritos. Os macroinvertebrados serão separados e identificados em nível de família ou gênero (quando possível) de acordo com Lopretto e Tell (1995), Merritt e Cummins (1996) e Fernández e Dominguez (2001).

Os pontos de monitoramento de fauna e bioindicadores para fauna aquática são apresentados no Anexo 58.

2.2.14.5.3 Espécies Bioindicadoras

A integridade biótica se estabelece pela habilidade dos sistemas biológicos de funcionar, se manter e desenvolver frente às perturbações antrópicas (KAY, 1991; LYONS et al., 1995). Um sistema sem perturbação antrópica, supostamente, apresentaria o valor máximo deste Índice. O grau de sensibilidade à distúrbios ambientais (STOTZ et al., 1996) permite elaborar o Índice de Integridade Biótica (IIB) conforme definido em Anjos e colaboradores (2009), podendo ser usado em monitoramentos futuros e atuando como um indicador de degradação ou recuperação. Alterações significativas no valor do IIB, as quais reflitam em alterações na comunidade ao longo do tempo, podem ser compreendidas como sinais de degradação florestal (degradação do habitat que leva a alterações na estrutura da comunidade de determinado local com perda de espécies) ou de recuperação (no caso de uma mata secundária ou de uma área degradada colonizada por espécies de aves florestais) (ANJOS et al., 2009).

O monitoramento de bioindicadores será realizado através de espécies classificadas como de alta sensibilidade ambiental, espécies ameaçadas de extinção e/ou endêmicas para a região. Para monitoramento de espécies-chaves classificadas como de alta sensibilidade ambiental será considerado o grupo das aves que são bons indicadores ambientais, possuem abundância de espécies, facilidade em monitorar, entre outros. Entre as espécies de aves classificadas como de alta sensibilidade a distúrbios ambientais de provável ocorrência na área de estudo e que podem fazer parte do cálculo de IIB, estão: *Aramides cajanea* (saracura-três-potes), *Charadrius collaris* (batuíra-de-coleira), *Strix hylophila* (coruja-listrada), *Dryocopus lineatus* (pica-pau-de-banda-branca), *Chamaeza campanisona* (tovaca-campainha), *Sclerurus scansor* (vira-folha), *Lepidocolaptes falcinellus* (arapaçu-escamado-do-sul), *Heliobletus contaminatus* (trepadorzinho) e *Carpornis cucullata* (corocoxó).

2.2.14.5.4 Análise de dados

Os principais indicadores utilizados para avaliação dos impactos serão os parâmetros ecológicos de riqueza, abundância, diversidade e similaridade. Tais parâmetros possibilitam descrever e avaliar impactos comuns ao projeto, considerando alterações, fragmentações e perda de habitats; substituição de espécies. De maneira geral, objetiva-se que os dados referentes à riqueza e abundância sejam agregados para cada táxon de acordo com o ponto amostral, sendo aferida a similaridade pelo programa PAST 1.81 (HAMMER *et al.*, 2001). Neste caso, será utilizado o coeficiente de afinidade de *Bray-Curtis* (KREBS, 1994). A diversidade entre as áreas de estudo será aferida através da aplicação do índice ecológico de *Shannon- Wiener* (SHANNON, 1948). Variações estatisticamente significantes (p>0,05) ao longo do tempo e do espaço poderão ser testadas com os testes não paramétricos de *Mann-Whitney* (teste-U) ou *Kruskall-Walis* (teste H) (ZAR, 1999). O índice de captura ou sucesso amostral para todos os métodos será calculado dividindo-se o número de espécimes registrados pelo esforço total aplicado. A representação gráfica do número acumulado de espécies (curva de suficiência amostral) será apresentada considerando a riqueza acumulada até o último dia de amostragem.

De maneira complementar, será realizada a comparação entre a riqueza registrada na área da UTE Ouro Negro e em estudos anteriores realizados há menos de cinco (05) anos próximos à área de interesse. A análise comparativa se dará através da aplicação do coeficiente de afinidade de Jaccard com posterior agrupamento de Cluster.

Novamente ressalta-se o caráter parcial desta apresentação de dados, os quais serão concluídos com a apresentação de comparações entre os principais parâmetros ecológicos (riqueza, abundância e diversidade) trabalhados ao longo das áreas de estudo. Os dados referentes à riqueza e abundância serão agregados de acordo com o módulo amostral, sendo aferida a similaridade pelo programa PAST 1.81 (HAMMER *et* al., 2001), por meio do coeficiente de afinidade de Bray-Curtis (KREBS, 1994). A diversidade entre as áreas de estudo será aferida através da aplicação do índice ecológico de Shannon-Wiener (SHANNON, 1948). Variações estatisticamente significantes (p>0,05) ao longo do tempo e do espaço serão testadas com os testes não paramétricos de Mann-Whitney (teste-U) ou Kruskall-Walis (teste H) (ZAR, 1999). O índice de captura ou sucesso amostral para todos os métodos será calculado dividindo-se o número de espécimes registrados pelo esforço total aplicado. A representação gráfica do número acumulado de espécies (curva de suficiência amostral) será apresentada considerando a riqueza acumulada até o último dia de amostragem.

De maneira complementar, será realizada a comparação entre a riqueza registrada na área da UTE Ouro Negro e nas demais áreas de estudo dos empreendimentos similares e já licenciados na região, desde que os dados estejam disponíveis. A análise comparativa ocorrerá pela aplicação do coeficiente de afinidade de Jaccard com posterior agrupamento de Cluster.

Os dados referentes à riqueza e abundância deverão ser agregados para cada táxon de acordo com a área e sítio amostral, sendo aferida a similaridade pelo programa PAST 1.81 (HAMMER *et al*., 2001). Neste caso, deverá ser utilizado o coeficiente de afinidade de Bray-Curtis (KREBS, 1994). A diversidade entre as áreas de influência será aferida através da aplicação do índice ecológico de Shannon-Wiener (SHANNON, 1948).

Variações estatisticamente significantes (p>0,05) ao longo do tempo e do espaço serão testadas com os testes não paramétricos de Kruskall-Wallis (teste H) e Mann-Whitney (teste-U) (ZAR, 1999). O índice de captura ou sucesso amostral para todos os métodos será calculado dividindo-se o número de espécimes registrados pelo esforço total aplicado. A representação gráfica do número acumulado de espécies (curva de suficiência amostral) será apresentada considerando a riqueza acumulada até o último dia de amostragem.

Em relação à abundância medida durante o programa, para a avifauna a abundância relativa das espécies nas unidades amostrais (pontos fixos e transectos) será calculada através dos Índices Pontuais de Abundância (IPA), onde se divide o número total de contatos de cada espécie pelo número de amostras (pontos fixos e transectos) (ALEIXO & VIELLIARD, 1995).

2.2.14.6 Público Alvo

O Programa de Monitoramento de Fauna e Bioindicadores tem como público-alvo os profissionais responsáveis pelo monitoramento e aos programas ambientais relacionados ao manejo de fauna, pragas e vetores.

O Programa é direcionado também e técnicos e analistas ambientais do IBAMA envolvidos no processo de licenciamento do empreendimento, bem como, direciona-se às Instituições de ensino, cujos pesquisadores poderão acessar aos resultados referentes por esse Programa visando a complementação de dados de projetos de pesquisa que ocorrem na região de inserção do empreendimento.

2.2.14.7 Inter-relação com outros programas

O Programa de Supervisão e Gestão Ambiental será responsável pela verificação dos demais programas que serão executados no decorrer da fase de instalação do empreendimento. A partir deste programa, serão realizadas vistorias diárias que contemplarão indiretamente o monitoramento de fauna e bioindicadores, pois as intervenções relacionadas à fauna serão registradas. Logo, os responsáveis pelo Programa de Monitoramento de Fauna deverão atentar para a atualização de dados provenientes do Programa de Supervisão e Gestão Ambiental.

O Programa de Supressão e Manejo Florestal vai intervir na flora, o que promoverá o deslocamento da fauna local para as áreas adjacentes, a partir do direcionamento da supressão. Esta atividade tem potencial de impactar diretamente a fauna, modificando as comunidades faunísticas e associando-se, portanto, às ações deste Programa de Monitoramento de Fauna. Assim, o sentido de corte e o alinhamento de ações ao cronograma do Programa de Supressão e Manejo Florestal é importante para prever o deslocamento da fauna ocasionado pela intervenção em fragmentos florestais a serem suprimidos.

O Programas de Monitoramento e Controle de Fauna Atropelada e o Programa de Resgate e Afugentamento de Fauna identificarão os impactos diretos à fauna e estão relacionados às intervenções diretas à mesma. Os registros de fauna atropelada e de resgates de fauna irão compor o banco de dados do monitoramento de fauna, pois os resultados servirão para avaliar as taxas de abundância, riqueza, diversidade e distribuição.

O Programa de Educação Ambiental e o Subprograma de Educação Ambiental para trabalhadores serão executados a fim de informar e orientar os colaboradores envolvidos na instalação do empreendimento quanto biodiversidade da área e, consequentemente, à fauna local e os riscos associados. A fim de orientá-los quando aos procedimentos em caso de avistamento de fauna e necessidade de resgate serão realizadas ações educativas. Como forma de preparação ao afugentamento, os colaboradores realizarão intervenções antecedentes às atividades diárias. Para isso, serão realizados treinamentos com os trabalhadores envolvidos anteriormente ao início da instalação do empreendimento. As informações que forem coletadas por estes trabalhadores também comporão os resultados do monitoramento de fauna e bioindicadores.

O Programa de Monitoramento de Ruídos relaciona-se com este programa por conta da intervenção dos ruídos nas comunidades faunísticas. Esta intervenção pode gerar o deslocamento de animais para a frente de trabalho ou para as vias no entorno do empreendimento, ocasionando os atropelamentos.

O Programa de Monitoramento das Obras e Intervenções também está relacionado a este programa, pois haverá sinalização advertindo os trabalhadores quanto à ocorrência e a travessia de fauna. E, eventualmente, ocorrerão intervenções na área da obra como maneira de mitigar temporariamente os impactos relacionados aos atropelamentos.

2.2.14.8 Descrição de atividades

- Monitoramento da ADA;
- Coleta de dados;
  - Avifauna;
  - Herpetofauna;
  - Mastofauna;
- Análise de dados;
  - Avifauna;
  - Herpetofauna;
  - Mastofauna;
- Comparação entre dados de campanhas anteriores e atuais;
- Tomada de decisão quanto a medidas mitigadoras, se necessário.

2.2.14.9 Especificação das metas

- Atendimento de todas as condicionantes presentes na Licença Ambiental;
- Monitorar grupos faunísticos de interesse;
- Verificar a presença de espécies sensíveis, raras e ameaçadas de extinção;
- Realizar campanhas completas de monitoramento ao longo de cada ano, nos pontos e transectos amostrais definidos, de acordo com a metodologia e o esforço amostral previsto;
- Avaliar as mudanças na diversidade, densidade e distribuição da fauna e dos bioindicadores em função da implantação/operação do empreendimento.

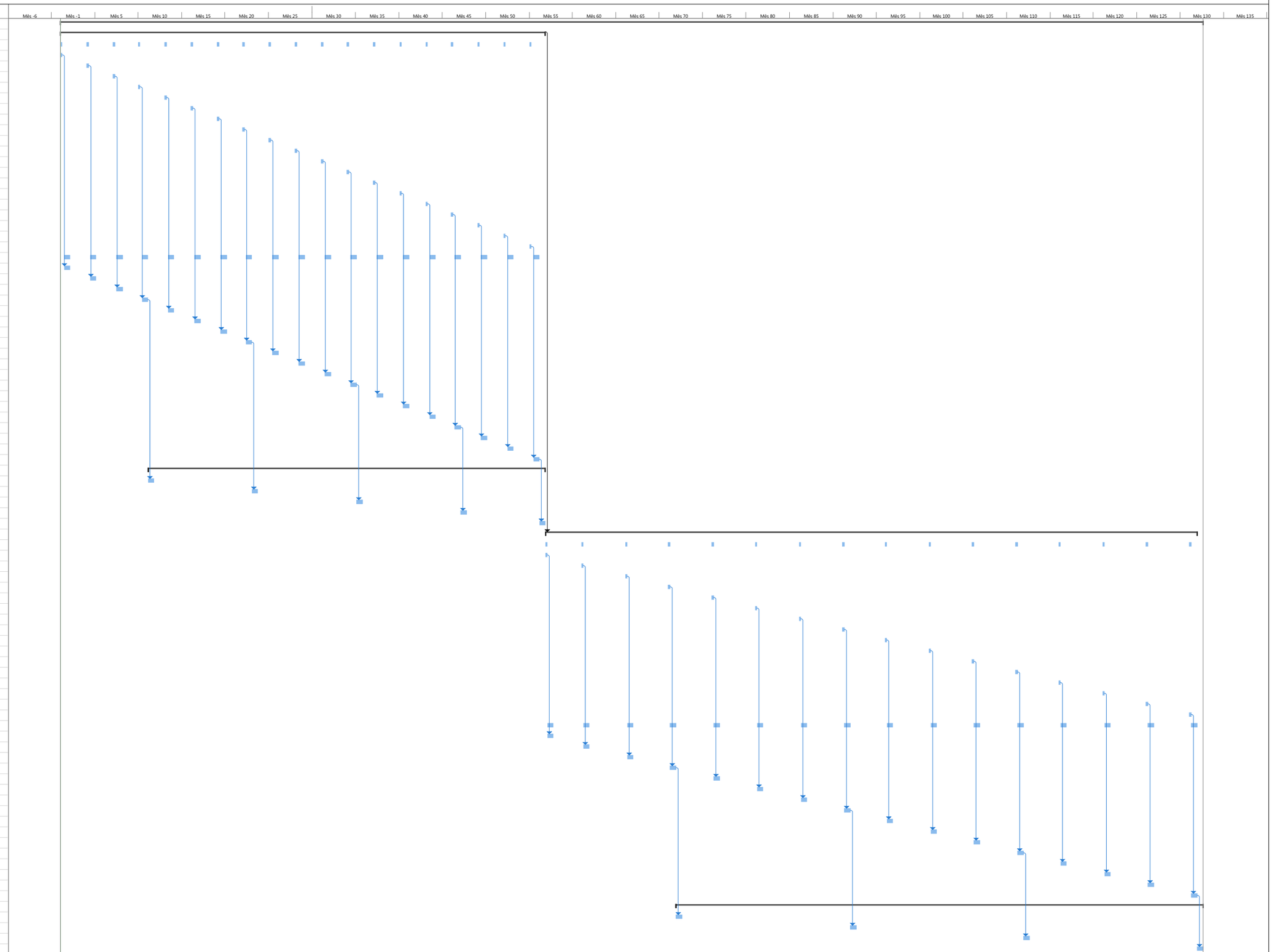
2.2.14.10 Indicadores de desempenho

- Número de campanhas de monitoramento previstas *versus* número de campanhas realizadas;
- Número de espécies de fauna registradas no início da instalação *versus* número de espécies de fauna registradas no fim da instalação;
- Total de registros de espécies a menor nível taxonômico;
- Quantitativo de espécies bioindicadoras identificadas de acordo com a variação temporal dos monitoramentos; Avaliação da diversidade, frequência e abundância de vetores de importância na saúde pública, a *priori* e a *posteriori* à inserção do empreendimento.
- Acompanhar resultados do Programa de Monitoramento e Controle de Pragas e Vetores para adequar metodologias e cuidados ao monitoramento e manejo da fauna.

2.2.14.11 Cronograma

O cronograma das atividades planejadas para o Programa de Monitoramento Fauna e Bioindicadores pode ser visualizado a seguir.

Id	Nome da Tarefa
1	**Monitoramento de fauna e bioindicadores**
2	**Fase de Instalação**
3	**Campanha de Monitoramento**
4	Campanha de Monitoramento 1
5	Campanha de Monitoramento 2
6	Campanha de Monitoramento 3
7	Campanha de Monitoramento 4
8	Campanha de Monitoramento 5
9	Campanha de Monitoramento 6
10	Campanha de Monitoramento 7
11	Campanha de Monitoramento 8
12	Campanha de Monitoramento 9
13	Campanha de Monitoramento 10
14	Campanha de Monitoramento 11
15	Campanha de Monitoramento 12
16	Campanha de Monitoramento 13
17	Campanha de Monitoramento 14
18	Campanha de Monitoramento 15
19	Campanha de Monitoramento 16
20	Campanha de Monitoramento 17
21	Campanha de Monitoramento 18
22	Campanha de Monitoramento 19
23	**Relatório de Monitoramento**
24	Relatório de Monitoramento 1
25	Relatório de Monitoramento 2
26	Relatório de Monitoramento 3
27	Relatório de Monitoramento 4
28	Relatório de Monitoramento 5
29	Relatório de Monitoramento 6
30	Relatório de Monitoramento 7
31	Relatório de Monitoramento 8
32	Relatório de Monitoramento 9
33	Relatório de Monitoramento 10
34	Relatório de Monitoramento 11
35	Relatório de Monitoramento 12
36	Relatório de Monitoramento 13
37	Relatório de Monitoramento 14
38	Relatório de Monitoramento 15
39	Relatório de Monitoramento 16
40	Relatório de Monitoramento 17
41	Relatório de Monitoramento 18
42	Relatório de Monitoramento 19
43	**Relatório Conclusivo**
44	Relatório Conclusivo 1
45	Relatório Conclusivo 2
46	Relatório Conclusivo 3
47	Relatório Conclusivo 4
48	Relatório Conclusivo 5
49	**Fase Operação**
50	**Campanha de Monitoramento**
51	Campanha de Monitoramento 1
52	Campanha de Monitoramento 2
53	Campanha de Monitoramento 3
54	Campanha de Monitoramento 4
55	Campanha de Monitoramento 5
56	Campanha de Monitoramento 6
57	Campanha de Monitoramento 7
58	Campanha de Monitoramento 8
59	Campanha de Monitoramento 9
60	Campanha de Monitoramento 10
61	Campanha de Monitoramento 11
62	Campanha de Monitoramento 12
63	Campanha de Monitoramento 13
64	Campanha de Monitoramento 14
65	Campanha de Monitoramento 15
66	Campanha de Monitoramento 16
67	**Relatório de Monitoramento**
68	Relatório de Monitoramento 1
69	Relatório de Monitoramento 2
70	Relatório de Monitoramento 3
71	Relatório de Monitoramento 4
72	Relatório de Monitoramento 5
73	Relatório de Monitoramento 6
74	Relatório de Monitoramento 7
75	Relatório de Monitoramento 8
76	Relatório de Monitoramento 9
77	Relatório de Monitoramento 10
78	Relatório de Monitoramento 11
79	Relatório de Monitoramento 12
80	Relatório de Monitoramento 13
81	Relatório de Monitoramento 14
82	Relatório de Monitoramento 15
83	Relatório de Monitoramento 16
84	**Relatório Conclusivo**
85	Relatório Conclusivo 1
86	Relatório Conclusivo 2
87	Relatório Conclusivo 3
88	Relatório Conclusivo 4



2.2.14.12 Matriz de responsabilidades

A execução e o cumprimento das condicionantes ambientais do Programa de Monitoramento de Fauna e Bioindicadores são de responsabilidade do empreendedor, podendo o mesmo, contratar empresa especializada ou profissionais habilitados para sua execução.

Cabe destacar, que é de responsabilidade do Plano de Gestão e Supervisão Ambiental, verificar o cumprimento das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos pelo Programa, bem como, indicar as melhores práticas e estratégias necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos do referido Programa.

2.2.15 Programa de monitoramento e controle de espécies exóticas invasoras

2.2.15.1 Introdução e escopo

Atualmente, a segunda maior causa de perda de diversidade biológica, de acordo com a *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2011), é a ocorrência de espécies exóticas invasoras em um habitat. Além do impacto mais frequente que é a redução da biodiversidade a partir da dominância da região invadida levando ao declínio de espécies nativas e redução de populações naturais (SEMA – RS, 2016), os impactos causados pela presença de espécies exóticas invasoras atingem diretamente a economia, uma vez que afetam a agricultura e a pecuária, através de alterações químicas e físicas no solo, bem como no equilíbrio hídrico e nas cadeias tróficas (ZILLER & GALVÃO, 2002; DECHOUM, 2009).

Espécies exóticas invasoras são espécies que se instalam em locais onde não ocorreriam naturalmente, dificultando a recuperação de ecossistemas naturais, pois alteram os ciclos ecológicos naturais do hábitat onde estão, causando a eliminação de espécies nativas devido ao alto grau de competição, predação, parasitismo ou herbivoria, além de não possuírem inimigos naturais. No caso de espécies vegetais, no Rio Grande do Sul estão amplamente disseminadas as espécies exóticas invasoras *Ulex europaeus* (tojo) e *Eragrostis plana* (capim-annoni).

As espécies exóticas *Ulex europaeus* (tojo) e *Eragrostis plana* (capim-annoni) são consideradas espécies invasoras em função de seu rápido desenvolvimento e por completar seu ciclo reprodutivo em curto espaço de tempo. Além disso, contam com mecanismos de dispersão que garantem rápida disseminação de um grande número de sementes, formando um pujante banco de sementes no solo. Medeiros e Focht (2007) consideram que, nos campos do RS, o capim-annoni é a espécie de gramínea invasora mais agressiva e de maior dificuldade de controle da atualidade. Para Gonzáles et al. (2017), o ecossistema natural do RS está em constante pressão em função do aumento das áreas destinadas à agropecuária, facilitando a invasão destas áreas por espécies exóticas como o capim-annoni. No caso do tojo, este torna o solo ácido, impossibilitando

o crescimento de espécies nativas, inutilizando a área para agricultura e pastoreio (PRESTES & TROMBINI, 2015).

O processo de introdução destas duas espécies no Brasil está relacionado a atividades antrópicas: o tojo foi introduzido, inicialmente, para o uso como cerca-viva na agropecuária (LORENZI, 2008) em função dos seus espinhos, e, posteriormente, para fins paisagísticos (ICMBIO, 2019); o capim-annoni foi introduzido no país na década de 50 com o objetivo de ser utilizado como alternativa forrageira (REIS, 1993), passando a ser um problema ambiental e socioeconômico a partir de 1970 (MEDEIROS & FOCHT, 2007).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012), a área do empreendimento está inserida na região de Estepe Gramíneo-Lenhosa (EGL), sendo a vegetação campestre a mais dominante. A fitofisionomia da região é caracterizada por um mosaico entre campos e formações florestais, mais especificamente, matas ciliares e capões (JARENKOW & WAECHTER, 2001; JURINITZ & JARENKOW, 2003; PILLAR et al., 2009). Essas formações de espécies arbóreas se restringem a esses ambientes com características mais propícias para o seu desenvolvimento, como maior umidade e também características pedológicas mais apropriadas.

A paisagem desta região, originalmente, era formada por extensas pastagens em meio a coxilhas e por formações florestais anteriormente mencionadas. Atualmente, essa estrutura vegetacional encontra-se fortemente alterada pela ação antrópica, principalmente devido às grandes áreas de lavouras e de pastejo intensivo, bem como de silviculturas, transformando a ocupação do solo na região (MEDEIROS & FOCHT, 2007). Como resultado dessa alteração, o nicho que antes era ocupado por vegetação nativa, em razão de desequilíbrios ecológicos, é rapidamente ocupado por espécies exóticas invasoras, como o tojo e o capim-annoni, que, devido às suas características de dispersão e falta de predadores naturais, se instalam nestas áreas, ocupando esse espaço, impedindo o desenvolvimento da vegetação nativa e, consequentemente, a regeneração natural e manutenção da diversidade biológica.

Embora não tenha sido encontrado na Área Diretamente Afetada (ADA) da Usina Termoelétrica (UTE) Ouro Negro durante o diagnóstico ambiental do Estudo de Impacto Ambiental, EIA, (POLAR, 2015), o capim-annoni (*Eragrostis plana*) tem ocorrência na região do empreendimento. Assim, devido aos danos causados por esta espécie aos campos sulinos, principalmente em função da ocupação do pasto nativo e pela dificuldade de eliminação (PILLAR *et al*., 2009), se faz necessária a inclusão desta espécie, juntamente com o tojo (*Ulex europaeus*), no Programa de Monitoramento e Controle de Espécies Exóticas Invasoras.

2.2.15.2 Justificativa

As obras de instalação da UTE Ouro Negro e de suas estruturas acessórias (vias de acesso, correias transportadoras, linha de transmissão, entre outros) trarão externalidades ao ambiente, principalmente ao que diz respeito a cobertura vegetal e no uso e ocupação do solo da Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento. A supressão pela qual a vegetação será submetida, bem como a intensa circulação de veículos e equipamento tornará a ADA uma área potencial a disseminação e

desenvolvimento de espécies exóticas invasoras como o tojo e o capim-annoni, em detrimento da alteração da cobertura do solo. Estas espécies apresentam um comportamento agressivo ao serem comparadas às espécies nativas no que se refere à propagação e desenvolvimento.

Desta forma, um programa orientador do manejo destas espécies deve atender às legislações ambientais vigentes, dentre elas a Política Nacional de Biodiversidade, que trata das diretrizes relacionadas às ações sobre espécies exóticas invasoras. Além disso, as duas espécies-alvo deste Programa constam na Portaria no 79, de 2013, Lista A, Anexo 1, no qual, tanto o tojo quanto o capim-annoni estão enquadrados na Categoria 1 desta Portaria, a qual proíbe o transporte, o cultivo, ou a propagação destas espécies no território do Rio Grande do Sul. Assim, o Programa de Monitoramento e Controle de Espécies Exóticas Invasoras torna-se de suma importância para evitar a perda de diversidade da região e para manter a abundância e predomínio das espécies nativas na área de inserção do empreendimento e seu entorno.

2.2.15.3 Objetivos

O objetivo do Programa de Monitoramento e Controle de Espécies Exóticas Invasoras é realizar o controle e o monitoramento das espécies exóticas invasoras *Eragrostis plana* (capim-annoni) e *Ulex europaeus* (tojo) na Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento, evitando que esta venha tornar-se uma matriz de dispersão destas espécies para as áreas do entorno.

2.2.15.3.1 Objetivos específicos

Os objetivos específicos do Programa incluem:

- Realizar monitoramentos contínuos da ocorrência de *Eragrostis plana* (capim-annoni) e *Ulex europaeus* (tojo) na ADA do empreendimento;
- Realizar o controle da dispersão de capim-annoni e tojo na área diretamente afetada pelas obras de instalação do empreendimento (site, estruturas acessórias e estrada de acesso);
- Implantar sistema de limpeza de rodas (rodilúvio) dos veículos que trafegarem nas áreas do empreendimento;
- Gerar dados, e disponibilizá-los, sobre a ocorrência de tojo e capim-annoni que possibilitem a comparação das fases de implantação da obra e de operação do empreendimento;
- Inserir orientações e medidas preventivas de erradicação e controle de espécies exóticas invasoras às comunidades vizinhas do empreendimento junto ao Subprograma de Educação Ambiental e Agricultura Familiar.

2.2.15.4 Legislação aplicável

- Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disserta sobre o meio ambiente no Art. 225.
- Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins, mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- Lei Federal nº 7.754, de 14 de abril de 1989 – Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios e dá outras providências.
- Lei Federal nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 - Institui a Lei de Crimes Ambientais.
- Decreto Federal nº 4.339, de 22 de agosto de 2002 - Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade, estabelecendo como uma das diretrizes que: “promover e aperfeiçoar ações de prevenção, controle e erradicação de espécies exóticas invasoras e de espécies- problema”.
- Lei Federal Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011 – Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981.
- Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (Institui o Novo Código Florestal); altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166- 67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
- Lei Federal no 12.727, de 17 de outubro de 2012 - Altera a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre o Novo Código Florestal. Estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, Áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.
- Lei Federal no 13.123, de 20 de maio de 2015 – Lei da Biodiversidade. Dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade. Regulamenta temas da Convenção sobre Diversidade Biológica, promulgada pelo Decreto no 2.519, de 16/03/1998.
- Decreto no 2.519, de 16 de março de 1998 – Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica. Este Decreto promulga a Convenção sobre Diversidade

Biológica, assinada no Rio de Janeiro em 05 de junho de 1992, para ser executada na íntegra.

- Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002 – Política Nacional de Biodiversidade. A Política Nacional da Biodiversidade tem seus princípios estabelecidos com base na CDB e inclui várias diretrizes referentes a ações sobre espécies exóticas invasoras com vistas a aumentar o nível de conhecimento e de ação prática contra invasões biológicas.
- Instrução Normativa IBAMA nº 3, de 15 de julho de 2016 – Especificações técnicas para registro emergencial de herbicidas destinados ao controle de espécies exóticas invasoras. Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional da Flora Ameaçada.
- Portaria MAPA nº 205, de 13 de março de 1979 – Dispõe sobre capim-annoni 2. Proíbe o comércio, a importação, a exportação e o transporte de *Eragrostis plana* (capim-annoni 2) no Brasil.
- Portaria MMA nº 3, de 16 de agosto de 2018 – Plano de Implementação da Estratégia Nacional para Espécies Exóticas Invasoras. Institui o Plano de Implementação da Estratégia Nacional para Espécies Exóticas Invasoras, aprovada pela Resolução CONABIO nº 07, de 29 de maio de 2018. O plano tem um horizonte temporal de implementação de seis anos. São 99 ações distribuídas em 10 objetivos específicos.
- Portaria SEMA – RS nº 79, 31 de outubro de 2013 – Reconhece a Lista de Espécies Exóticas Invasoras do Estado do Rio Grande do Sul e demais classificações, estabelece normas de controle e dá outras providências.
- Decreto Estadual nº 52.109, de 1º de dezembro de 2014. Lista da Flora Ameaçada de Extinção do RS – Declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul.
- Decreto Estadual nº 54.171, de 30 de julho de 2018. Altera o Decreto nº 52.109, de 1º de dezembro de 2014, que declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul.

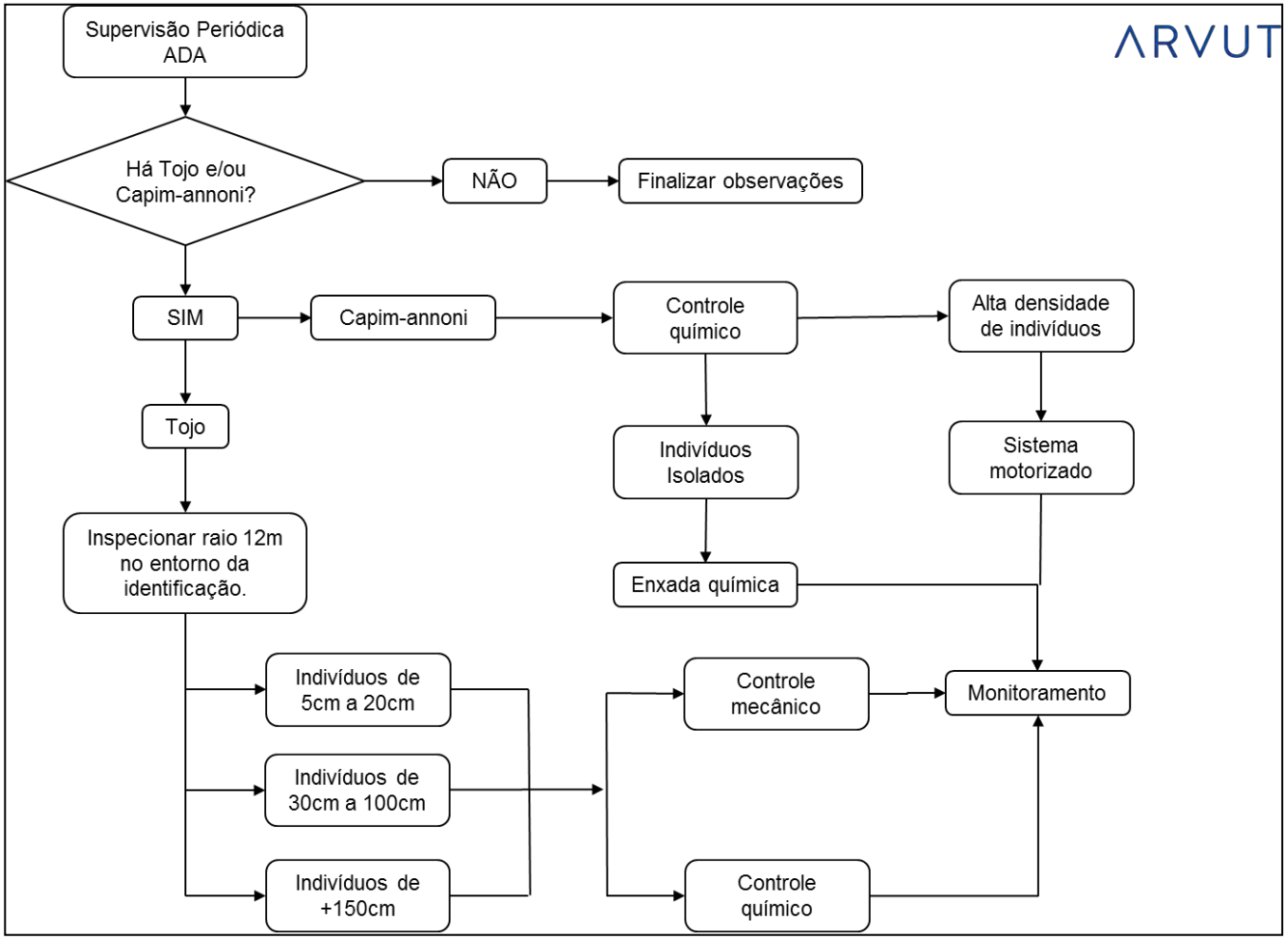
2.2.15.5 Metodologia

Espécies exóticas invasoras apresentam comportamento agressivo quando comparadas às espécies nativas no que se refere à disseminação e propagação das espécies, tornando-se vencedoras na competição por recursos, como espaço físico e nutrientes no solo. O principal impacto do estabelecimento de espécies exóticas invasoras em uma área corresponde a eliminação das populações naturais, quebra de cadeias tróficas e alterações de ciclos naturais (DECHOUM & ZILLER, 2013). No caso do tojo, este torna o solo ácido, impossibilitando o crescimento de espécies nativas, inutilizando a área para agricultura e pastoreio (PRESTES & TROMBINI, 2015). Já os efeitos da presença do capim-annoni em uma área decorrem da inibição do crescimento de outras espécies a partir da liberação dos aleloquímicos que irão interferir no desenvolvimento destes vegetais (TAIZ & ZEIGER, 2013).

Atualmente, diversas pesquisas para o combate ao tojo e ao capim-annoni são realizadas em instituições na América do Sul, principalmente no Uruguai e no Rio Grande do Sul. No Uruguai, o Instituto Nacional de Investigação Agropecuária (INIA) desenvolve diversas pesquisas com foco no controle e irradicação do tojo. Quanto ao capim-annoni, segundo Medeiros (2009), atualmente, diversas entidades no Rio Grande do Sul se emprenham em pesquisar e desenvolver metodologias para sua prevenção e controle, como EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), FEPAGRO (Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária), UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), UFPEL (Universidade Federal de Pelotas) e URCAMP (Universidade da Região da Campanha).

De acordo com ICMBIO (2019), os impactos gerados ao realizar o controle de plantas invasoras devem ser comparados aos impactos de não realizar tal manejo e permitir que a invasão avance, gerando impacto ainda maior. As atividades deverão seguir conforme o Fluxograma de atividades (Figura 35).

Figura 35: Fluxograma de atividades de Monitoramento e Controle.



2.2.15.5.1 Caracterização das espécies

Tojo (Ulex europaeus)

Arbusto lenhoso muito ramificado e espinhoso medindo de 1 a 2 metros de altura (LORENZI, 2008), podendo atingir a marca dos três metros (IAP, 2004), o tojo (*Ulex europaeus*) pertence à família Fabaceae. A espécie é originária da Europa e, segundo Prestes & Trombini (2015), foi trazida para o Brasil pelos portugueses para ser utilizada como cerca viva para o gado em função de seus numerosos espinhos, os quais medem de 1 a 2 cm, chegando a 4 cm, tornando-se uma verdadeira praga pois se estabelece com muita facilidade em beiras de estrada, áreas degradadas, além de áreas com vegetação suprimida (canteiro de obras) e, também, em margens de pequenos corpos hídricos e afloramentos rochosos (PRESTES & TROMBINI, 2015; DECHOUM, 2009).

No Brasil, ocorre na região Sul e Sudeste. No RS, a espécie é encontrada no bioma pampa, causando sérios problemas nas pastagens uma vez que ocupa o espaço das espécies nativas e forma densas barreiras, impedindo a passagem do gado (PRESTES & TROMBINI, 2015; LORENZI, 2008).

O tojo, cujas flores atingem maturação sexual aos 2 ou 3 anos da planta, floresce e frutifica duas vezes ao ano, no outono e na primavera (PRESTES & TROMBINI, 2015). Suas flores amarelas e perfumadas atraem polinizadores e, quando fecundadas, formam pequenos frutos secos, lenhosos, do tipo vagem, contendo 4 a 6 sementes cada (LORENZI, 2008), formando um potente banco de sementes no solo que se mantém viável por até 30 anos (INSTITUTO HÓRUS, 2019; SEMA – RS, 2009; ZIELKE *et al*., 1992).

A propagação do tojo se dá por meio de sementes ou por rebrota de raízes e tocos no solo (IAP, 2004). Ao ser cortada, esta espécie apresenta alto poder de rebrotamento (PRESTES & TROMBINI, 2015). As folhas de seus rebentos (brotos) e plantas jovens são trifoliadas e apresentam aspecto semelhante às folhas de trevo, tornando-se endurecidas a partir do terceiro mês do seu desenvolvimento (CLEMENTS *et al*., 2001; GOULDTHORPE *et al*., 2006).

O tojo é considerado uma planta invasora com alta agressividade (SCHNEIDER, 2007), pois apresenta grande poder de invasão devido a sua forma de dispersão barocórica ou explosiva e ao grande número de sementes produzidas, além de também ocorrer a dispersão pelo vento (anemocoria). Suas pequenas sementes também podem ser carreadas por pneus e carrocerias de veículos, calçados de pessoas e patas de animais, equipamentos e maquinários, diretamente ou podem estar presentes no barro aderido a estes (ICMBIO, 2019; PRESTES & TROMBINI, 2015).

Capim-annoni (*Eragrostis plana*)

Originário da África do Sul, o capim-annoni foi introduzido acidentalmente no Rio Grande do Sul na década de 50 e começou a ser considerado problema ambiental e socioeconômico a partir de 1970 (MEDEIROS e FOCHT, 2007). Em 2014, Ziller estimou que a área ocupada pelo capim-annoni no bioma pampa era de 20% ou mais no Rio Grande do Sul, equivalendo a mais de 2 milhões de hectares. Esta Poaceae pode atingir 1 metro de altura e costuma formar touceiras fortemente enraizadas, pois seu sistema radicular é espesso e profundo.

Com período de floração prolongado (de outubro a abril), apresenta inflorescências do tipo panícula e produção de sementes extremamente alta, podendo um único indivíduo gerar mais de 300.000 sementes (LORENZI, 2000).

O grande número de sementes produzidas associado a características como o longo período de floração, a manutenção do poder germinativo destas sementes por vários anos no solo, juntamente com o seu efeito alelopático, que pode influenciar na germinação ou limitar o crescimento das forrageiras nativas (COELHO, 1986; BARBOSA *et al*., 2013), tornam o capim-annoni uma espécie exótica com comportamento altamente invasor, tomando conta das pastagens do bioma pampa. Ademais os animais costumam rejeitar o capim-annoni, devido ao seu alto teor de fibras e baixa digestibilidade, mantendo um grande número de indivíduos desta espécie disponíveis nas áreas em que estão inseridos (GOULART *et al*., 2009).

Devido ao tamanho pequeno da semente, sua dispersão é favorecida pelo transporte dos animais através de suas patas e trato digestório (MEDEIROS e FOCHT, 2007), também através do vento, veículos de qualquer porte e cursos de água (ICMBIO, 2019). Segundo Medeiros, Saibro e Focht (2009), a principal via de dispersão do capim-annoni são as estradas. Mesmo na África, seu local de origem, o capim-annoni é considerado uma planta agressiva (MEDEIROS e FOCHT, 2007), por apresentar raízes muito profundas e fasciculadas que competem por água e nutrientes bem como pela particularidade de produção de substâncias que prejudicam o crescimento de outras espécies vizinhas através da alelopatia (FERNÁNDEZ, 2017).

2.2.15.5.2 Procedimentos de manejo

Diagnóstico

O primeiro passo para a execução do Programa de Monitoramento e Controle de Espécies Exóticas Invasoras é a realização do diagnóstico, através do qual será conhecido o *status* atual da ocorrência e da distribuição das espécies na área do empreendimento bem como a densidade destas. Para isto, será realizado um mapeamento através de caminhamento (FILGUEIRAS, 1994) na área diretamente afetada (ADA) do empreendimento. O caminhamento deverá ser realizado por equipe especializada, apta a identificar *in loco* as duas espécies-alvo.

Os locais de ocorrência deverão ser georreferenciados e deverão ser coletadas as seguintes informações: altura da planta; período do ciclo de vida (vegetativo ou reprodutivo); indivíduos isolados ou em manchas. Em caso de mancha, deverá ser medida a área que esta ocupa, além de coletar os dados georreferenciados em quatro (04) pontos da mancha; número de indivíduos por ponto. Em caso de mancha, deverá ser observada a densidade desta; registros fotográficos; verificar a existência de corpo hídrico próximo ou proximidade de estradas de acesso.

Adicionalmente, no caso do tojo, deverá ser verificada a presença de plântulas em um raio de 12m no entorno dos indivíduos adultos (INIA URUGUAI, 2011).

Planejamento

A partir dos dados obtidos na fase diagnóstica, será possível conhecer a área total em que as espécies ocorrem, bem como a dinâmica de distribuição, possibilitando o planejamento dos pontos onde deverá ser realizado o manejo.

Métodos de controle

Para o controle destas duas espécies exóticas invasoras, sugere-se as orientações do ICMBIO (2019) publicadas no Guia de Orientação para o Manejo de Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação combinadas a metodologias específicas adaptadas, conforme apresentado a seguir. Embora a área do empreendimento não se trate de uma unidade de conservação, entende-se que as orientações presentes no referido guia vão de acordo com o objetivo deste Programa.

Uma vez que as duas espécies-alvo deste Programa formam banco de sementes longevo, não é recomendado o arranquio do tojo e do capim-annoni, pois, segundo Dechoum (2009), o ato de revirar o solo expõem as sementes que estavam depositadas nas camadas mais profundas, trazendo-as à superfície e favorecendo a germinação. Ademais, Dechoum (2009) comenta que as alterações causadas no solo pelo mecanismo de arranquio potencializa os processos de erosão e, sendo assim, o controle químico contribui para reduzir os impactos paralelos destas espécies ao ambiente.

Os herbicidas são usados como método químico pois diminuem o crescimento, a produção de sementes e a competitividade de plantas exóticas invasoras e, consequentemente, disponibilizam mais recursos para a comunidade vegetal nativa (BUSSAN; DYER, 1999). O manuseio dos herbicidas deverá ser executado por profissional especializada, para que não sejam causados danos à fauna e flora nativas. Além disso, a execução das atividades deve ser coordenada e supervisionada por profissional habilitado (ICMBIO, 2019). Os profissionais deverão, obrigatoriamente, fazer uso de todos equipamentos de proteção individual (EPIs) necessários, visando garantir a proteção e integridade físicas destes. As embalagens dos produtos químicos utilizados deverão ser destinadas seguindo as orientações da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

Durante as atividades, deverá ser observado o período de floração das espécies para que o controle de indivíduos já adultos seja realizado antes da produção e dispersão de sementes (DECHOUM & ZILLER, 2013). Além disso, em dias de chuva, as atividades de manejo deverão ser canceladas. Quanto à frequência das ações de controle durante a fase de instalação da UTE Ouro Negro, estas deverão ocorrer sempre que necessário. Como medida de controle adicional às atividades descritas a seguir, com o intuito de evitar que a ADA pelo empreendimento venha tornar-se uma matriz de concentração e dispersão de tojo e de capim-annoni para as áreas do entorno, deverá ser instalado um rodilúvio (lava-rodas) nos acessos para veículos.

Controle do Tojo

Estudos (ZILLER, 2006; INIA URUGUAI, 2011 e 2015; DECHOUM, 2009;) apontam a falta de eficiência no controle do tojo utilizando-se apenas métodos mecânicos. Entretanto, estudos

realizados pelo órgão público agropecuário do Uruguai (INIA URUGUAI, 2011 e 2015), seguidos de longo acompanhamento, sugerem fortemente a associação dos métodos mecânico e químico e, ainda, o uso do fogo, indo de acordo com as orientações reunidas no Guia de Orientação para o Manejo de Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação do ICMBIO (2019).

O sucesso de um programa de controle e monitoramento de tojo está associado a quatro fatores (INIA URUGUAI, 2015; REJMÁNEK & PITCAIM, 2003):

1) Prevenir a dispersão e proteger as áreas limpas;
2) Reduzir a biomassa aérea;
3) Eliminar os rebrotes;
4) Monitorar o estabelecimento de novas plântulas por três (03) anos consecutivos.

Nos pontos onde a presença de tojo estiver muito abundante, formando manchas muito densas, deverá considerar-se o uso do fogo conforme orienta o Guia de Orientação para o Manejo de Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação do ICMBIO (2019). Segundo INIA URUGUAI (2015), a queima e o corte de plantas não são efetivos quando aplicados individualmente, pois favorecem o rebrote das plantas e a germinação das sementes. Isso se dá devido ao alto poder de rebrotamento do tojo após o corte ou queima (PRESTES & TROMBINI, 2015; IAP, 2004), requerendo, imprescindivelmente, a associação destes dois métodos com o controle químico (INIA URUGUAI, 2015; ICMBIO, 2019).

Desta forma, para o controle do tojo será utilizada uma adaptação das metodologias que foram empregadas pelo INIA URUGUAI (2011 e 2015) combinada às orientações técnicas do ICMBIO (2019), conforme é apresentado no Quadro 27. Os herbicidas apresentados a seguir devem ser considerados como sugestões do presente Programa. Para o uso deste tipo de produto químico, faz-se necessária a emissão de receituário agronômico e ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) por engenheiro agrônomo.

Ademais, o presente Programa atenta que, em razão de possíveis restrições ao uso de herbicidas hormonais, como aqueles cujo princípio ativo é o Triclopir, na região do empreendimento, poderá haver a necessidade de nova consulta para a definição do uso de um herbicida não-hormonal.

Quadro 27: Métodos sugeridos para controle do tojo (*Ulex europeaus*).

STATUS DA PLANTA	TRATAMENTO MECÂNICO	TRATAMENTO QUÍMICO	OBSERVAÇÕES
5 a 20 cm altura Plantas jovens	Corte com ferramenta pequena	Triclopir	Aplicação pontual no toco imediatamente após o corte
5 a 20 cm altura Rebrote	-	Glifosato	Aspersão foliar em toda a planta
30 a 100 cm altura Plantas isoladas	Corte com motosserra rente ao solo	Triclopir	Aplicação pontual no toco imediatamente após o corte
30 a 100 cm altura Mancha muito densa	Uso de roçadeira e/ou corte com motosserra rente ao solo	Triclopir[1] Glifosato[2]	[1]Aplicação pontual no toco imediatamente após o corte [2]Aspersão foliar em toda a planta
30 a 100 cm altura Mancha muito densa	-	Glifosato	Aspersão foliar em toda a planta

STATUS DA PLANTA	TRATAMENTO MECÂNICO	TRATAMENTO QUÍMICO	OBSERVAÇÕES
			+ Queima prescrita
100 a 200 cm altura Plantas isoladas	Corte com motosserra rente ao solo	Triclopir	Aplicação pontual no toco imediatamente após o corte
100 a 200 cm altura Mancha densa	Uso de roçadeira e/ou corte com motosserra rente ao solo	Triclopir[1] Glifosato[2]	[1]Aplicação pontual no toco imediatamente após o corte [2]Aspersão foliar em toda a planta
Plantas com mais de 150 cm altura Plantas isoladas	Corte com motosserra rente ao solo	Triclopir[1] Glifosato[2]	[1]Aplicação pontual no toco imediatamente após o corte [2]Aspersão foliar em toda a planta

As aplicações de Triclopir devem ser pontuais nos tocos recém cortados e, para isso, deve-se utilizar aplicador manual. Ao Triclopir deverá ser adicionado emulsificante e um espalhante adesivo, pois o tojo é muito ramificado, além de corante específico para uso com herbicidas. Segundo Tu *et al*. (2001), ao ser usado pontualmente, o Triclopir não percola nem é exsudado pelas raízes, permitindo um bom controle ambiental, evitando impactos sobre espécies não-alvo. Quanto à concentração de Triclopir, sugere-se a concentração de 5% (ICMBIO, 2019; INIA URUGUAI, 2015).

Para o controle do tojo com Glifosato, a concentração recomendada é de 5 a 7% (INIA URUGUAI, 2011 e 2015). A aspersão de Glifosato nas partes aéreas do tojo deverá ser realizada utilizando aplicador costal. Assim como para o Triclopir, recomenda-se o uso de corante, emulsificante e espalhante adesivo.

O corante sugerido para ser adicionado à calda, tanto para o uso com Triclopir quanto com Glifosato, é o High Light (ICMBIO, 2019).

A queima do tojo é recomendada nos casos de manchas muito densas (INIA URUGUAI, 2015). Porém, o uso do fogo só é eficiente quando associado a métodos de controle químico, pois o fogo estimula a germinação do banco de sementes e o rebrotamento das plantas cortadas (INIA URUGUAI, 2015; ICMBIO, 2019). Ademais, segundo INIA URUGUAI (2015), a queima se faz mais efetiva na primavera, quando o fogo tem efeito sobre os rebrotes.

Controle do Capim-Annoni

Para o controle do capim-annoni, sugere-se o controle químico através de dois sistemas de aplicação seletiva de herbicidas: um motorizado e um manual. O sistema motorizado deverá ser empregado para manejar áreas amplas e onde o capim-annoni ocorre em maior quantidade. Para isto, deverá ser utilizado o equipamento de aplicação seletiva Campo Limpo, equipamento desenvolvido pela Embrapa Pecuária Sul que permite a aplicação de herbicida baseado na diferença da altura da vegetação, sendo que a ação deste se dá por contato apenas no estrato superior da vegetação manejada (PEREZ, 2015). Em função disto, poderá haver a necessidade de preparação da vegetação antes da aplicação, através de roçada mecânica, a qual, segundo PEREZ (2015), não é eficiente durante o florescimento do capim-annoni pois pode favorecer a propagação das sementes.

Para o manejo nos pontos onde o capim-annoni ocorre isoladamente, deverá ser utilizada a enxada química, equipamento manual muito simples, também desenvolvido pela Embrapa Pecuária Sul e cujas instruções de montagem e utilização se encontram no Comunicado Técnico 67 (PEREZ, 2008). Como mencionado anteriormente, o capim-annoni costuma ser comumente encontrado em beiras de estradas. Dessa forma, deverá ser dedicada atenção especial atenção a estas áreas.

Baseando-se nas orientações do Guia de Orientação para o Manejo de Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação do ICMBIO (2019), recomenda-se o uso de Glifosato na concentração de 3%. Os herbicidas à base de Glifosato não deixam resíduos, nem são móveis no solo porque ficam adsorvidos às partículas minerais (BUSSAN; DYER,1999; TU *et al.*, 2001).

Igualmente ao tojo, não recomenda-se o arranquio de capim-annoni, pois esta também é uma espécie formadora de banco de sementes longevo no solo (LORENZI, 2000) e, da mesma forma que para o tojo, revolver o solo traria à superfície suas inúmeras sementes.

Monitoramento

Os locais nos quais o manejo for realizado deverão ser monitorados, constantemente, para garantir a eficácia do Programa, o qual deverá iniciar na fase de instalação do empreendimento e estender-se durante os três primeiros anos de operação da UTE Ouro Negro, com periodicidade trimestral pois, segundo Rejmánek & Pitcairn (2003), três anos consecutivos sem o reaparecimento da planta invasora na área invadida é o período para se considerar que um programa de erradicação foi bem sucedido. Porém, deve-se considerar as características de cada espécie e, no caso do tojo, este apresenta a característica de ser um grande formador de banco de sementes no solo e a viabilidade destas no solo é de 30 anos (ICMBIO 2019).

Independente do método escolhido para o manejo do tojo e do capim-annoni, o sucesso do Programa será dependente da continuidade dos esforços aplicados.

2.2.15.6 Público alvo

O Programa de Monitoramento e Controle de Espécies Exóticas Invasoras tem como público-alvo os profissionais responsáveis ao monitoramento e ao manejo do tojo e capim-annoni, e os programas ambientais relacionados ao manejo de fauna e flora.

O Programa é igualmente dirigido ao órgão ambiental licenciador do empreendimento, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Além destes, o Programa também dirige-se a pesquisadores, instituições de ensino e à comunidade acadêmico-científica em geral, cujos dados resultantes do Programa poderão ter grande importância e utilidade para fins informativos e de pesquisa.

2.2.15.7 Inter-relação com outros programas

O Programa de Monitoramento e Controle de Espécies Exóticas Invasoras apresenta relação com diversos Programas deste Plano Básico Ambiental. Por se tratarem de espécies de importância ecológica, o Programa de Educação Ambiental e seus Subprogramas se

relacionam com o monitoramento e controle de espécies exóticas invasoras uma vez que o tojo e o capim-annoni ocorrem nas propriedades adjacentes ao local do empreendimento. A inter-relação com os dois Subprogramas citados possibilita o compartilhamento de informações acerca do tema, além de oportunizar a orientação da população da região quanto aos métodos para o correto controle das duas espécies, bem como da importância que este controle tem.

O presente Programa também está relacionado ao Programa de Supressão Vegetal uma vez que a equipe técnica que trabalhará na supressão da vegetação precisa estar orientada sobre como proceder ao encontrar espécimes de tojo ou de capim-annoni, isolados ou em manchas, na ADA do empreendimento. Deverá haver uma eficiente comunicação entre as equipes dos dois programas, com intuito de ser comunicada a localização georreferenciada dos espécimens ou das manchas encontradas.

Adicionalmente, a relação com o Programa de Qualidade do Solo se dá pois o melhor manejo de suas características proporciona melhores condições para restauração da vegetação nativa nos diferentes ambientes da área a ser efetuado o controle das espécies exóticas invasoras.

Quanto ao Plano de Supervisão e Gestão Ambiental e ao Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, a relação se dá em função da necessidade de um monitoramento de longo prazo do tojo e do capim-annoni, pois ambas estas espécies formam um banco de sementes potente e muito longevo. Ademais, o comportamento invasor destas duas espécies é extremamente agressivo e é comum a preferência destas por áreas degradadas. Desta forma, o Plano de Supervisão e Gestão Ambiental e o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas promoverão, respectivamente, a gestão com foco no monitoramento da ocorrência das espécies na área e os subsídios para a recuperação da área, caso esta seja degradada como consequência dos procedimentos de manejo das espécies em questão.

2.2.15.8 Descrição de atividades

As atividades relacionadas ao monitoramento e controle de espécies exóticas invasoras incluem:

- Mapear os pontos de ocorrência de tojo (*Ulex europaeus*) e capim-annoni (*Eragrostis plana*) na área diretamente afetada pelo empreendimento;
- Mapear e georreferenciar os pontos onde deverá ser realizado o manejo;
- Realizar registro fotográfico dos pontos a cada monitoramento para fins de comparação visual da paisagem;
- Realizar o manejo de tojo e capim-annoni;
- Monitorar os locais onde foi realizado manejo na área do empreendimento.

2.2.15.9 Especificação das metas

Com o intuito de acompanhar os possíveis impactos causados pela instalação e operação da UTE Ouro Negro, o Programa de Erradicação e Controle de Espécies Exóticas e Invasoras tem como metas:

- Realizar o mapeamento da ocorrência e da distribuição de tojo e capim-annoni na área;
- Identificar possíveis focos de tojo e capim-annoni na área;
- Realizar o manejo visando reduzir a incidência das espécies exóticas invasoras tojo (*Ulex europaeus*) e capim-annoni (*Eragrostis plana*) na área diretamente afetada pelo empreendimento;
- Disponibilizar para o público acadêmico-científico e órgãos ambientais os dados da ocorrência de espécies invasoras na área;
- Assegurar que as atividades de instalação e de operação da UTE Ouro Negro não influenciem negativamente nas condições ambientais para a manutenção da fitofisionomia original e características naturais da área.

2.2.15.10 Indicadores de desempenho

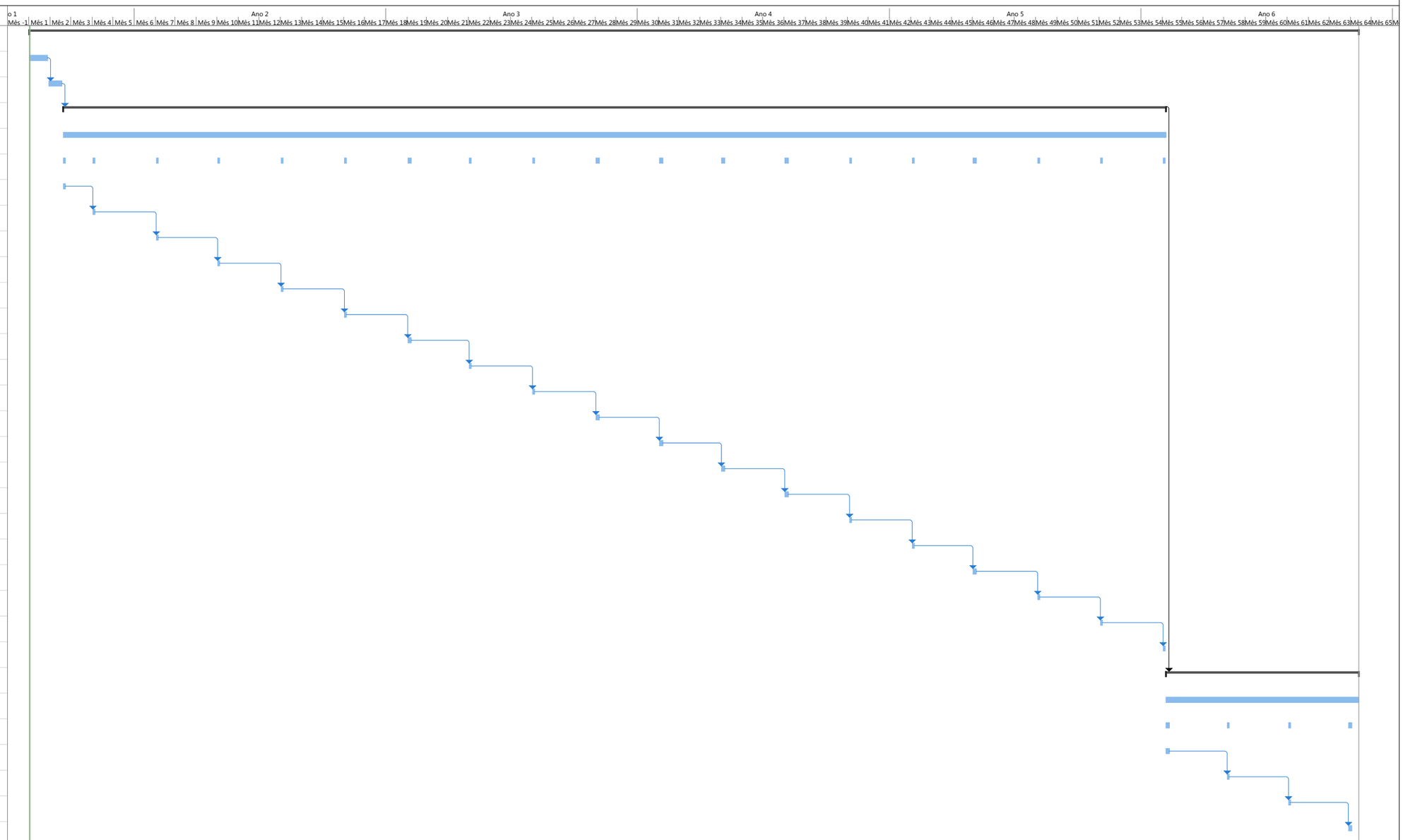
O cumprimento dos objetivos e metas do Programa de Erradicação e Controle de Espécies Exóticas Invasoras será validado através do desempenho dos seguintes indicadores:

- Número de pontos mapeados com ocorrência de tojo e capim-annoni *versus* pontos manejados;
- Percentual de área com redução da ocorrência de tojo e capim-annoni *versus* pontos manejados;
- Número de reaplicações dos métodos de controle em cada ponto manejado;
- Percentual de pontos efetivamente negativados para ocorrência de tojo e capim-annoni, após manejo.

2.2.15.11 Cronograma

O cronograma das atividades planejadas para o Programa de Monitoramento e Controle de Espécies Exóticas Invasoras pode ser visualizado a seguir.

Id	Nome da Tarefa
1	**Programa de Monitoramento e Controle de Espécies Exóticas Invasoras**
2	Diagnóstico
3	Planejamento de ações
4	**Fase de Instalação**
5	Controle/Manejo
6	**Relatório de Vistoria**
7	Relatório de Vistoria 1
8	Relatório de Vistoria 2
9	Relatório de Vistoria 3
10	Relatório de Vistoria 4
11	Relatório de Vistoria 5
12	Relatório de Vistoria 6
13	Relatório de Vistoria 7
14	Relatório de Vistoria 8
15	Relatório de Vistoria 9
16	Relatório de Vistoria 10
17	Relatório de Vistoria 11
18	Relatório de Vistoria 12
19	Relatório de Vistoria 13
20	Relatório de Vistoria 14
21	Relatório de Vistoria 15
22	Relatório de Vistoria 16
23	Relatório de Vistoria 17
24	Relatório de Vistoria 18
25	Relatório de Vistoria 19
26	**Fase de Operação**
27	Monitoramanento
28	**Relatório de Monitoramento**
29	Relatório de Monitoramento 1
30	Relatório de Monitoramento 2
31	Relatório de Monitoramento 3
32	Relatório de Monitoramento 4



2.2.15.12 Matriz de responsabilidades

A execução e o cumprimento das condicionantes ambientais do Programa de Monitoramento e Controle de Espécies Exóticas Invasoras são de responsabilidade do empreendedor, podendo o mesmo contratar empresa especializada ou profissionais habilitados para sua execução.

Cabe destacar que é de responsabilidade do Plano de Gestão e Supervisão Ambiental, verificar o cumprimento das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos pelo Programa, bem como, indicar as melhores práticas e estratégicas necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos do referido Programa.

2.2.16 Programa de monitoramento e controle de pragas e vetores

2.2.16.1 Introdução e escopo

Durante a implantação e operação da Usina Termoelétrica (UTE) Ouro Negro está previsto o aumento do contingente populacional nas proximidades dos municípios das Áreas de Influência do empreendimento, em especial os municípios de Pedras Altas e Candiota, sendo que essa dinâmica será mais significativa durante o período de instalação do empreendimento. O acréscimo do número de habitantes nesses municípios demandará melhorias nos serviços públicos, sobretudo na infraestrutura física e serviço social. A implantação do empreendimento implicará, entre outros, na instalação de estruturas temporárias como alojamentos, canteiros de obras e banheiros que podem facilitar a proliferação de pragas e vetores.

Grandes obras de infraestrutura, tal como a construção de uma usina termoelétrica, ocasionam alterações nos ecossistemas, neste contexto insere-se a UTE Ouro Negro, local de composição campestre situado na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul. Para a instalação do empreendimento serão necessárias ações que resultarão em externalidades ao ambiente, tais como remoção da cobertura vegetal, que favorece a fragmentação de habitat impactando na fauna diretamente relacionada ao controle de pragas e vetores (anfíbios, por exemplo).

2.2.16.1.1 Espécies sinantrópicas e vetoras

As frequentes intervenções no ambiente geram condições facilitadoras para a aproximação das populações humanas com a de outros animais, algumas não desejáveis, originando o fenômeno da sinantropia (DUARTE, 2008). Neste processo, a ação antrópica, em maior ou menor grau, intervém e se sobrepõe aos espaços naturais, alterando-os em prejuízo de espécies que neles vivem. Este quadro fortalece a relação entre algumas espécies de pragas e vetores com o ambiente antrópico.

Durante a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), realizou-se o levantamento de dados secundários e primários, com campanhas amostrais nas áreas de influência do empreendimento, onde identificou-se espécies vetores de doenças e de interesse médico/sanitário. O número de táxons amostrados foi de 16 e 10 espécies, respectivamente.

Quadro 28 elenca as espécies registradas durante o diagnóstico da UTE Ouro Negro para o EIA.

As famílias Psychodidae e Ixodidae não possuem até o momento registro de ocorrência para a região de estudo. A família Reduviidae conta com a notificação de três (03) espécies de maior interesse em saúde, todas relacionadas à transmissão da doença de Chagas: *Panstrongylus mengistus*, *Triatoma sordida* e *Triatoma rubrovaria*. A subfamília Culiniae apresentou oito (08) espécies de vetores, relacionados principalmente a veiculação de arboviroses: *Aedes serratus*, *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, *Aedes albifasciatus*, *Culex ribeirensis, Mansonia titillans*, *Psorophora ferox* e *Sabethes intermedius*. Por fim, a subfamília Anophelinae apresentou três (03) espécies, todas relacionadas à transmissão da malária: *Anopheles albitarsis*, *Anopheles deaneorum* e *Anopheles triannulatus*.

Quadro 28: Entomofauna de interesse médico-sanitário (vetores) registrada para a área de estudo a partir da coleta de dados secundários e primários com respectivo nome vernáculo e demais atributos ecológicos.

SUBFAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	DADOS SECUDÁRIOS	DADOS PRIMÁRIOS	PRINCIPAIS INFECÇÕES	HÁBITO	OCORRÊNCIA	BIOINDICADOR
CULICINAE	*Aedes aegypti*	Mosquito	X		Dengue, Zica, Febre amarela, Chikungunya	Urbano	Não esperada	Potencial
	Aedes albopictus	Mosquito	X		Dengue, Zica, Febre amarela, Chikungunya	Periurbano	Não esperada	Potencial
	Aedes serratus	Mosquito	X	X	Vírus Rocio, Febre Amarela	Silvestre	Esperada	Não consta
	Aedes albifasciatus	Mosquito	X	X*	Encefalite equina do oeste	Silvestre	Rara	Não consta
	Culex ribeirensis	Mosquito	X	X*	Encefalomielite equina do leste	Silvestre	Rara	Não consta
	Mansonia titillans	Mosquito	X	X	Encefalite equina venezuelana, *Dermatobia hominis*	Silvestre	Esperada	Potencial
	Mansonia wilsoni	Mosquito	X	X	Não consta	Silvestre	Esperada	Potencial
	Psorophora ferox	Mosquito	X	X	Vírus Rocio, *Dermatobia hominis*	Silvestre	Esperada	Não consta
	Sabethes intermedius	Mosquito	X	X	Não consta	Silvestre	Esperada	Potencial
ANOPHELINAE	*Anopheles albitarsis*	Mosquito-prego	X	X	Malária, *Wuchereria bancrofti*	Silvestre	Esperada	Não consta
	Anopheles deaneorum	Mosquito-prego	X		Malária	Silvestre	Esperada	Não consta
	Anopheles lutzii	Mosquito-prego	X	X				
	Anopheles triannulatus	Mosquito-prego	X	X*	Malária	Silvestre	Esperada	Não consta

Legenda: * - o registro primário representa alguma das espécies integrantes do gênero

Espécies interesse econômico ou médico-sanitário

Família Culicidae

A família Culicidae é composta pelas subfamílias Culicinae e Anophelinae, ambas atuam como vetores de infecções para o homem e outros animais. As espécies de Culicinae são os principais vetores de arboviroses, com uma grande diversidade de espécies desempenhando esse papel. Já as espécies de Anophelinae são as principais responsáveis pela veiculação de protozoários do gênero *Plasmodium*, em proporções mundiais, agentes etiológicos da malária, doença que resulta em 1,5 a 2,7 milhões de mortes por ano.

Os mosquitos do gênero *Aedes* possuem grande relevância epidemiológica, principalmente os do subgênero *Stegomyia*, que inclui *Aedes aegypti e Aedes albopictus,* relacionadas à transmissão de uma variedade de arbovírus que inclui dengue, febre amarela (FORATTINI, 2002) e chikungunya. Essas espécies possuem hábito urbano e até o momento não foram identificados na área de influência direta da UTE Ouro Negro. Entretanto, a atenção sobre estas espécies é relevante, uma vez que as alterações que serão produzidas na paisagem poderão permitir a sua colonização na área diretamente afetada pelo empreendimento, caso não sejam tomadas medidas de controle.

Aedes serratus era considerada de competência vetorial duvidosa (FORATTINI, 2002). Entretanto, Cardoso e colaboradores (2010) isolaram o vírus da febre amarela em insetos coletados na região noroeste do Estado, em 2008, sugerindo sua capacidade potencial de atuar como vetor secundário do vírus amarílico. Este dado é relevante, pois entre os anos de 2008 e 2009, o RS registrou um surto de epizootias de febre amarela, após 40 anos sem notificações da doença (CEVS/SVS, 2010). Até então o RS era classificado como área indene para febre amarela silvestre e nesse período passou a ter diversos municípios com confirmação laboratorial de circulação do vírus (CEVS/SVS, 2009) com a inclusão de cerca de um terço do seu território como área afetada.

Culex ribeirensis tem vários registros antigos como *Culex epanastasis* e *Culex crybda*. Acredita-se que esteve envolvido na transmissão do vírus da encefalomielite equina do leste em São Paulo, sob a designação de *Culex epanastasis* (SANTOS-NETO; LOZOVEI, 2008). Tem capacidade de domiciliação, podendo facilmente adaptar-se ao ambiente alterado pelo homem (FORATTINI *et al.,* 1986b; 1987; 1991; 1995). Desta forma, é requer atenção nas áreas futuramente afetadas pela instalação das obras da UTE Ouro Negro.

Mansonia titillans apresenta ampla distribuição, ocorrendo da América do Norte até a América do Sul. Com frequência é encontrado portando ovos de *Dermatobia hominis* (FORATTINI, 2002), cujas larvas parasitam humanos e outros vertebrados, causando a miíase conhecida como berne. O isolamento do vírus da encefalite equina venezuelana em exemplares da espécie indica a sua participação no ciclo de transmissão dessa arbovirose (ALENCAR *et. al.,* 2009). O gênero *Psorophora* possui pelo menos sete espécies ocorrentes no RS (CARDOSO, 2005), sendo *Psorophora ferox* a que apresenta maior importância em saúde. Esta foi muitas vezes encontrada portando infecções arbovirais naturais, como o vírus do Rocio. Tais achados lhe conferem apenas competência e não capacidade epidemiológica de veicular infecção (FORATTINI, 2002). Sua maior importância está em disseminar miíase. causada por *Dermatobia hominis*. Além disso, *Psorophora ferox,* assim como outras espécies do gênero, possuem comportamento hematófago voraz e picadas dolorosas, causando

grande desconforto. Os locais de oviposição preferenciais de *Psorophora* costumam ser as águas acumuladas em impressões no solo e rochas, mas podem utilizar outros locais, como por exemplo, as margens de lagos. *Anopheles albitarsis*, *Anopheles deaneorum* e *Anopheles triannulatus* são tradicionalmente considerados vetores auxiliares da malária. A primeira espécie, ainda, é indicada como possível vetor da *Wuchereria bancrofti,* nematóide causador da elefantíase. Todos são versáteis na escolha dos criadouros, utilizando águas com várias intensidades de sol. A capacidade da espécie em utilizar criadouros de caráter permanente, que lhes confere mais perenidade, permite a mesma ocorrer durante todo o ano (FORATTINI, 2002). O RS não contempla a área de transmissão ativa da malária, restrita a região norte do Brasil. Entretanto, a possibilidade de atração de mão de obra oriunda dessa região do país pode criar a oportunidade de contaminação dos vetores locais, resultando na potencialidade de desenvolvimento de surtos da doença.

Família Reduviidae

A família Reduviidae reúne os insetos conhecidos como triatomíneos, popularmente conhecidos como barbeiros, vetores do Trypanosoma cruzi, agente causador da doença de Chagas. A Secretaria de Saúde do Rio Grande do Sul monitora os triatomíneos no Estado através dos Postos de Informação de Triatomíneos (PITs). Nesses locais a população entrega os insetos suspeitos de ser triatomíneos e estes são encaminhados para o laboratório entomológico para a identificação específica. O resultado da identificação é notificado à pessoa que entregou o inseto e, se necessário, é realizada a inspeção detalhada da unidade domiciliar e a aplicação de inseticida. Esse método é o mais eficiente para monitorar a infestação domiciliar.

Triatoma rubrovaria é um vetor da doença de Chagas caracteristicamente silvestre, sendo eventualmente capturado em ambiente intradomiciliar. No Brasil sua distribuição é, segundo Gurgel-Gonçalves e colaboradores (2012), restrita ao bioma Pampa. Esse triatomíneo possui alta competência vetorial para Trypanosoma cruzi, agente etiológico da doença de Chagas, no entanto, nos últimos anos as ações de controle realizadas têm diminuído as notificações dessa espécie (ALMEIDA et al., 2000).

Panstrongylus mengistus é outra espécie considerada um dos principais vetores da doença de Chagas, por conta da sua alta suscetibilidade ao Trypanosoma cruzi. É um organismo silvestre e seus encontros podem ocorrer em ambiente intradomiciliar e peridomiciliar, sobretudo quando atrelado à supressão de matas e diminuição de fontes alimentares (BEDIN et al., 2009). Já Triatoma sordida geralmente é encontrada em ecótopos silvestres, podendo apresentar comportamento sinantrópico, ocupando o ambiente peridomiciliar e com frequência invadindo domicílios. Tem distribuição no Brasil Central (Cerrado), partes do Paraguai, noroeste da Argentina, Uruguai e Bolívia. Esta espécie e considerada vetor secundário da doença de Chagas, sendo encontrada com baixa taxa de infecção natural do protozoário.

2.2.16.1.2 Registro de doenças transmitidas por vetores

O estado do Rio Grande do Sul registrou até novembro de 2019 um montante de 1344 casos confirmados das principais doenças transmitidas por vetores (Quadro 29), o município contemplado pelo controle do CEVS mais próximo da área de influência é Bagé, que notificou 10 casos de doenças relacionadas a vetores, porém apenas dois foram confirmados como ocorrência de dengue (Quadro 30).

Tendo em vista este cenário, o Programa estabelecerá ações orientadoras, que ajudem no controle desses vetores, além da adoção de medidas preventivas e/ou de controle no canteiro-de-obras do empreendimento. As aplicações destas medidas preventivas possibilitarão a diminuição ou ausência de registros de doenças veiculadas por vetores, além de contribuir para a saúde da população em geral, dos moradores do entorno do empreendimento e dos trabalhadores da obra.

Quadro 29: Casos notificados e confirmados de doenças transmitidas por vetores no Rio Grande do Sul em 2019

DOENÇA	CASOS NOTIFICADOS	CASOS CONFIRMADOS
Dengue	3.986	1.331
Chikungunya	302	10
Zika	141	3
Febre amarela	27	
Total	**4.456**	**1.344**

Quadro 30: Casos notificados e confirmados de doenças transmitidas por vetores no município de Bagé em 2019

DOENÇA	CASOS NOTIFICADOS	CASOS CONFIRMADOS
Dengue	3.986	1.331
Chikungunya	302	10
Zika	141	3
Total	**4.456**	**1.344**

2.2.16.2 Justificativa

Através do levantamento prévio da entomofauna e fauna sinantrópica realizado na área de influência do empreendimento durante a elaboração do estudo de impacto ambiental, verificou-se a presença de diversas espécies com relevância epidemiológica. Portanto a implementação deste Programa faz-se necessária levando em consideração o grande fluxo de pessoas e trabalhadores envolvidos no processo de construção da UTE Ouro Negro, fato este que pode contribuir no processo de disseminação de doenças.

Doenças como a dengue, chikungunya, zika e febre amarela estão colocando a saúde pública em alerta, até novembro de 2019, somente no Rio Grande do Sul foram notificados 3986 casos de dengue, dentre estes 1331 confirmados, já para a febre chikungunya foram notificados 302 casos e 10 confirmados, já para ocorrência de zika foram notificados 141 casos e 3 confirmados, majoritariamente autóctones, já a febre amarela apresentou 27

notificações, 23 descartadas através de exames e 4 aguardam análises laboratoriais (CEVS,2019). Portanto, a presença de mosquitos potencialmente vetores destas doenças enfatizam a necessidade da adoção de medidas de cunho preventivo para evitar o contato desses insetos com a comunidade envolvida na implantação da UTE Ouro Negro.

2.2.16.3 Objetivos

O Programa de Monitoramento e Controle de Pragas e Vetores tem como objetivo principal diminuir, prevenir e controlar a infestação/disseminação de vetores e pragas, em detrimento das alterações oriundas da instalação do empreendimento.

2.2.16.3.1 Objetivos específicos

- Contribuir para a melhoria na saúde pública da região;
- Proporcionar o monitoramento de insetos vetores durante a instalação e operação da UTE Ouro Negro;
- Relacionar as alterações ambientais promovidas pela UTE Ouro Negro sobre as comunidades de mosquitos adjacentes ao empreendimento;
- Elaborar materiais que auxiliem no controle de pragas e vetores;
- Minimizar o risco de contaminação dos trabalhadores envolvidos na instalação e operação da UTE Ouro Negro, tanto os que atuação de forma direta quanto indireta.

2.2.16.4 Legislação aplicável

- Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 - Diserta sobre as ações e serviços públicos de saúde no Art. 198;
- Lei Federal n° 8.080, de 19 de setembro de 1990 - Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências;
- Lei Federal n ° 6.259, de 30 de outubro de 1975 - Dispõe sobre a organização das ações de Vigilância Epidemiológica, sobre o Programa Nacional de Imunizações, estabelece normas relativas à notificação compulsória de doenças, e dá outras providências;
- Portaria n ° 2.472, de 31 de agosto de 2010 - Define as terminologias adotadas em legislação nacional, conforme disposto no Regulamento Sanitário Internacional 2005 (RSI 2005), a relação de doenças, agravos e eventos em saúde pública de notificação compulsória em todo o território nacional e estabelecer fluxo, critérios, responsabilidades e atribuições aos profissionais e serviços de saúde;
- Instrução Normativa IBAMA n ° 141, de 19 de dezembro de 2006 - Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva;

- Instrução Normativa IBAMA nº 146, de 10 de janeiro de 2007 - Estabelece critérios e padroniza os procedimentos relativos à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre.

2.2.16.5 Metodologia

As medidas desenvolvidas neste Programa deverão ser executadas durante a fase de instalação e operação do empreendimento, e todas as ações devem ter caráter imediato após o início da obra. Ressalta-se que qualquer suspeita ou incidência de infecção de pessoal envolvido na implantação do empreendimento, por doença transmitida por vetores, ser comunicado imediatamente ao órgão de saúde local.

2.2.16.5.1 Método e frequência de monitoramento

Serão priorizados pontos de monitoramento nos arredores de concentrações de pessoas, no entorno de áreas suprimidas e próximas a remanescentes florestais. Já nas instalações do empreendimento, serão monitoradas áreas do canteiro e acessos, além do entorno dos alojamentos dos trabalhadores. Além dos pontos de monitoramento, devem ser verificados pontos de água parada que podem favorecer a proliferação de espécies de mosquitos.

Os pontos de amostragem serão distribuídos em áreas específicas conforme preconizado a seguir, podem ser aferidos no Quadro 31 e visualizados no Anexo 59:

- Pontos de monitoramento nas proximidades dos alojamentos;
- Pontos de monitoramento nas proximidades dos canteiros de obra;
- Pontos de monitoramento dentro do empreendimento;
- Pontos de monitoramento nos arredores do empreendimento e;
- Pontos de monitoramento nas comunidades locais e assentamentos.

As amostragens de monitoramento serão realizadas com periodicidade trimestral, totalizando quatro campanhas ao longo de um ano, realizadas durante a fase de instalação do empreendimento e durante a operação, conforme a Instrução Normativa nº 146 do IBAMA e solicitação específica prevista em Parecer 02001.000718/2016-97.

Quadro 31: Coordenadas dos pontos de monitoramento de pragas e vetores.

PONTO	CÓDIGO	LATITUDE	LONGITUDE
1	V1	-31,6750	-53,5500
2	V2	-31,6972	-53,5539
3	V3	-31,6696	-53,5729
4	V4	-31,6819	-53,6065
5	V5	-31,6582	-53,6264
6	V6	-31,6686	-53,6339
7	V7	-31,6525	-53,6734
8	V8	-31,6779	-53,7077
9	V9	-31,6423	-53,6974

PONTO	CÓDIGO	LATITUDE	LONGITUDE
10	V10	-31,6426	-53,6913
11	V11	-31,6436	-53,6882
12	V12	-31,6428	-53,6852
13	V13	-31,6423	-53,6825
14	V14	-31,6396	-53,686
15	V15	-31,6388	-53,6946
16	V16	-31,6353	-53,6934
17	V17	-31,6352	-53,6861
18	V18	-31,6312	-53,6864
19	V19	-31,6308	-53,7024
20	V20	-31,6227	-53,708
21	V21	-31,6222	-53,7221
22	V22	-31,6228	-53,6574
23	V23	-31,6093	-53,6662
24	V24	-31,5893	-53,6786
25	V25	-31,5888	-53,6935
26	V26	-31,5718	-53,6866
27	V27	-31,5638	-53,6782
28	V28	-31,5559	-53,6945

2.2.16.5.2 Coleta de material

As coletas ocorrerão conforme protocolo sugerido pelo Centro Estadual de Vigilância em Saúde do Estado do Rio Grande do Sul, a qual é apresentada no Quadro 32. As coletas de culicídeos noturnos serão realizadas com barraca de Shannon (Foto 43), sugere-se o período entre 18h e 24h e armadilha luminosa CDC (Foto 44 entre 18h e 6h. Para *Aedes albopictus*, *Aedes aegypti* e triatomíneos, as coletas as coletas ocorrerão por busca ativa e captura manual. *Haemagogus leucocelaenus*, e culicídeos diurnos, serão coletados manualmente com o auxílio de puçá e aspirador de sucção oral.

Quadro 32: Métodos aplicados no monitoramento de artrópodes de interesse médico (vetores) nas áreas de influência da UTE Ouro Negro.

ESPÉCIE	ZOONOSE ASSOCIADA	MÉTODO APLICADO
Haemagogus leucocelaenus	Febre amarela silvestre (RS)	Capturas diurnas com puçá e sucção oral.
Aedes aegypti e *A. albopictus*	Febre amarela urbana e dengue	Capturas diurnas. Para larvas, coletadas com pipeta e fixação em álcool 70% para identificação. Para adultos, captura por sução oral
Anopheles spp.	Malária	Capturas noturnas com atração por armadilha luminosa (CDC ou Falcão modificada) e capturador de sucção oral com auxílio de barraca de Shannon.
Lutzomyia spp.	Leishmaniose Visceral e Tegumentar	Capturas noturnas com atração por armadilha luminosa (CDC ou Falcão modificada) e capturador de sucção oral com auxílio de barraca de Shannon.

ESPÉCIE	ZOONOSE ASSOCIADA	MÉTODO APLICADO
Triatominae	Doença de Chagas	Busca ativa e captura manual dos espécimes em ambientes peridomiciliares



Foto 43: Barraca de Shannon utilizada nas coletas noturnas de culicídeos. Fonte: POLAR, 2015



Foto 44: Armadilha luminosa CDC utilizada nas coletas noturnas de culicídeos. Fonte: POLAR, 2015

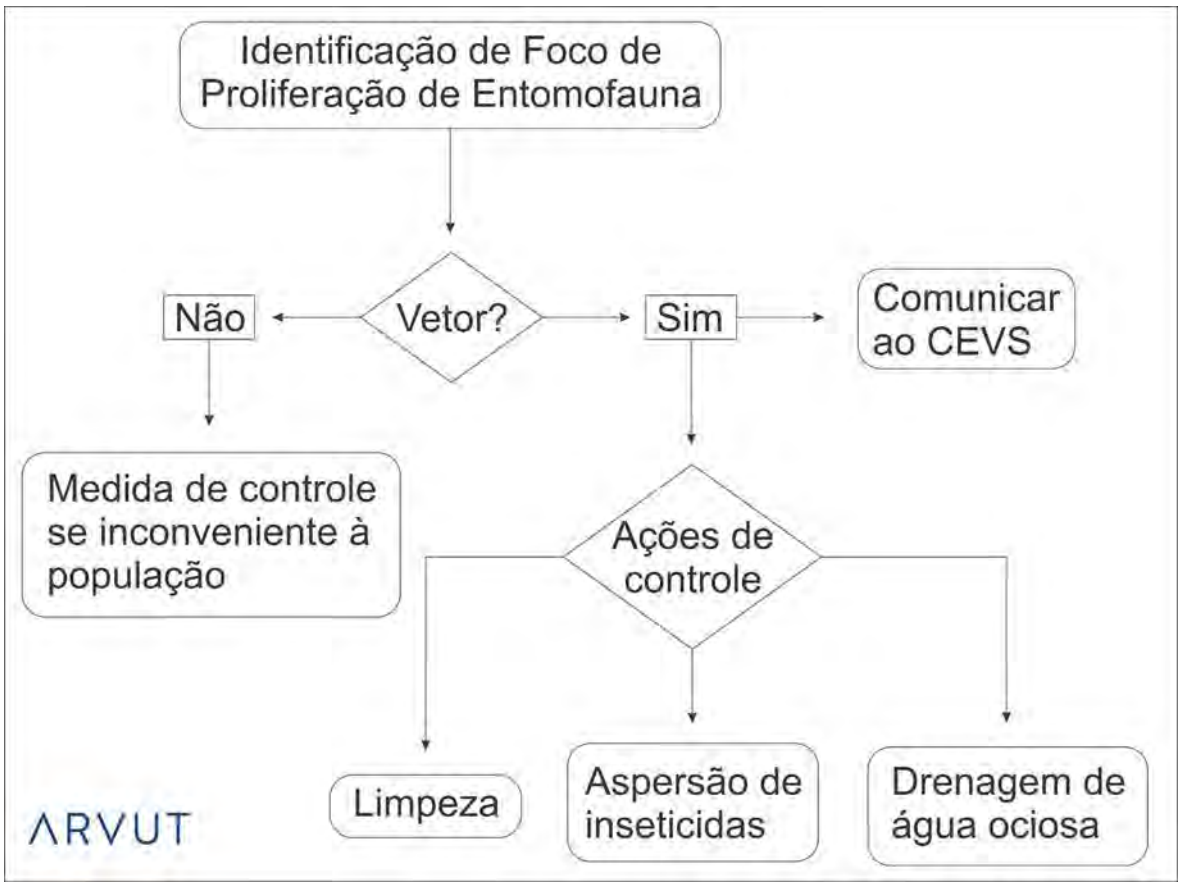
2.2.16.5.3 Processamento de material coletado

Os insetos coletados serão sacrificados em vapores de acetado de etila (câmera mortífera) e etiquetados. Em laboratório serão preparados em dupla montagem para identificação entomológica. A identificação específica será realizada através da observação de características morfológicas com auxílio de estereomicroscópico e de acordo com as chaves dicotômicas de Forattini (2002), entre outras. Após a identificação, os insetos foram etiquetados e armazenados em caixas entomológicas e conservados em cânfora. Todo material biológico será destinado às coleções de referência de instituições de ensino parceiras.

2.2.16.6 Erradicação de focos de proliferação

Quando identificados registros de vetores assim como focos de proliferação, locais de águas rasas e paradas, acúmulos de lixo e resíduos de supressão vegetal, estes devem ser imediatamente notificados à equipe de supervisão ambiental para que se tome iniciativa de medidas de erradicação destes pontos imediatamente conforme previsto no fluxograma da Figura 36. Ressalta-se que no que diz respeito à aspersão de inseticidas nas áreas de influência, a ação deve ser realizada por órgão competente.

Figura 36: Fluxograma de ações mediante identificação de focos de proliferação.



2.2.16.6.1 Ações educativas

As ações de educação ambiental são fundamentais para o controle de doenças transmitidas por pragas e vetores, é o exemplo do controle da dengue, quando as ações educativas são devidamente valorizadas e implementadas, acarretam na redução ou mesmo na erradicação de focos. Portanto, sugere-se o emprego de campanhas informativas e de conscientização de pragas e vetores. Neste sentido, deverão ser realizadas palestras, reuniões e atividades de educação ambiental, com enfoque nos trabalhadores da obra e moradores mais próximos. Nestas atividades, devem ser utilizadas figuras ilustrativas, textos explicativos, cartilhas e materiais que facilitem o entendimento sobre a prevenção destas doenças, como mostra o exemplo da Figura 37. As atividades educativas devem deixar claro quais as ações devem ser aplicadas para controle das pragas e vetores, como por exemplo, eliminar todos os reservatórios com acúmulo de água parada, que podem ser focos para

proliferação de mosquitos. Segundo informações do site da Secretaria da Saúde (Saúde RS, 2020), estas ações incluem:

- Tampar os tonéis e caixa d'água;
- Manter as calhas sempre limpas;
- Deixar garrafas sempre viradas com a boca para baixo;
- Manter lixeiras bem tampadas;
- Deixar ralos limpos e com aplicação de tela;
- Limpar semanalmente ou preencher pratos de vasos de plantas com areia;
- Limpar com escova ou bucha os potes de água para animais;
- Retirar água acumulada na área de serviço, atrás da máquina de lavar roupa.

Figura 37: Exemplo de material informativo contra a dengue, utilizado pela Prefeitura Municipal de Sapiranga (Fonte: Prefeitura Municipal de Sapiranga, disponível em: http://www.sapiranga.rs.gov.br/servico/view/18).



Com relação aos trabalhadores, é importante que os mesmos sejam orientados a manutenção da limpeza do ambiente de trabalho, seguindo orientações que serão passadas em palestras, para que sejam minimizadas chances de criação e desenvolvimento de insetos e outros animais vetores de doenças. As populações humanas são as principais responsáveis pela proliferação de pragas e vetores, situação que pode ser revertida se houver impacto de ação de conscientização. Entretanto para que outros métodos alternativos tenham sucesso, o envolvimento e a participação da comunidade e das equipes de trabalho são essenciais. Recomenda-se que essas ações sejam realizadas em consonância com o Programa de Educação Ambiental.

2.2.16.7 Público alvo

O público alvo do Programa de Monitoramento e Controle de Pragas e Vetores visa atender o empreendedor, os colaboradores das empresas que atuarão nas atividades controle e monitoramento e a comunidade em geral, durante a fase de implantação da UTE Ouro Negro Energia. Adicionalmente, é direcionado aos profissionais responsáveis pela supervisão do Programa.

O Programa é direcionado também aos órgãos ambientais fiscalizadores e envolvidos no processo de licenciamento do empreendimento, como IBAMA e FEPAM, estes, ainda, poderão utilizar os dados obtidos para encaminhamentos e tomada de decisões referentes ao tema. Por fim, direciona-se às Instituições de saúde e ensino, cujos pesquisadores poderão acessar aos resultados referentes ocorrência de pragas e vetores regional e auxiliar no desenvolvimento de estudos relacionados aos mesmos.

2.2.16.8 Inter-relação com outros programas

O Programa de Monitoramento e Controle de Pragas e Vetores possui interface com o Plano de Supervisão e Gestão Ambiental e o Programa de Comunicação Social no que diz respeito à disseminação de informações para a população local e equipes de execução das atividades de implantação do empreendimento. Ainda, este Programa apresenta relação direta com o Programa de Educação Ambiental no sentido de promover a realização de palestras, reuniões e atividades educacionais com os trabalhadores da obra e comunidades locais, além da divulgação de cartilhas e materiais informativos sobre ações de controle das pragas e vetores para evitar a disseminação de doenças.

O Programa também possui relação com o Programa de Supressão Vegetal e Manejo Florestal, uma vez que o mesmo é em caráter mitigatório aos impactados acarretados à remoção da cobertura vegetal.

Considerando que a presença de pragas e vetores pode estar relacionada à perda de habitats e afugentamento de fauna (anfíbios, répteis, aves e pequenos mamíferos), o Programa de Monitoramento e Controle de Pragas e Vetores está relacionado ao Programa de Resgate a Afugentamento de Fauna. Da mesma forma, o presente Programa está relacionado ao Programa de Monitoramento e Controle de Espécies Exóticas Invasoras, pois estas espécies invasoras podem refletir na fauna local, provocando afugentamento ou, inclusive, predação das espécies locais.

O Programa ainda possui interface com o Programa de Monitoramento da Saúde da População, pois a presença de pragas ou vetores pode implicar em impactos diretos a saúde humana e, ainda, está relacionado às atividades do Programa de Melhoria à Infraestrutura Local, em termos de aumento de demanda por serviços públicos, incluindo, de saúde pública.

2.2.16.9 Descrição de atividades

Para subsidiar as ações do Programa de Monitoramento e Controle de Pragas e Vetores, serão necessárias como medidas:

- Reconhecimento da área de instalação do empreendimento;

- Identificação dos possíveis focos de proliferação de vetores;
- Análise da infraestrutura urbana local;
- Monitoramentos periódicos;
- Adoção de medidas mitigatórias, caso necessário;
- Comunicação de casos de doenças ligadas a vetores ao órgão responsáveis, caso necessário;
- Divulgação de cartilhas e materiais informativos e educativos, para a comunidade local e trabalhadores das obras, sobre a importância da eliminação dos possíveis focos de proliferação de pragas e vetores;
- Realização de palestras e reuniões de capacitação direcionada à comunidade local e às equipes envolvidas na instalação do empreendimento;
- Emissão de relatórios periódicos.

2.2.16.10 Especificação das metas

Com o intuito de acompanhar os possíveis impactos causados pela instalação e operação da UTE Ouro Negro, o Programa de Monitoramento e Controle de Pragas e Vetores tem como metas:

- Mapear e erradicar locais que subsidiem abrigo e criadouros;
- Eliminar potenciais criadouros ou focos de mosquitos e barbeiros na área de influência da UTE Ouro Negro, principalmente do canteiro-de-obras e alojamentos;
- Orientar os trabalhadores sobre os principais métodos de prevenção e controle de doenças transmitidas por vetores;
- Realizar o monitoramento e controle de pragas e vetores durante toda a fase de instalação do empreendimento;
- Encaminhar para tratamento adequado os trabalhadores com suspeita de infecção ou com sintomas associados às doenças transmitidas por vetores;
- Elaborar e distribuir materiais informativos com orientações para eliminar possíveis focos de criação dos mosquitos, auxiliando a minimizar os riscos impostos aos trabalhadores e comunidade do entorno;
- Acompanhar notificações de casos de doenças ocasionadas por vetores.

2.2.16.11 Indicadores de desempenho

O cumprimento dos objetivos e metas do Programa de Monitoramento e Controle de Pragas e Vetores será realizado do desempenho dos seguintes indicadores:

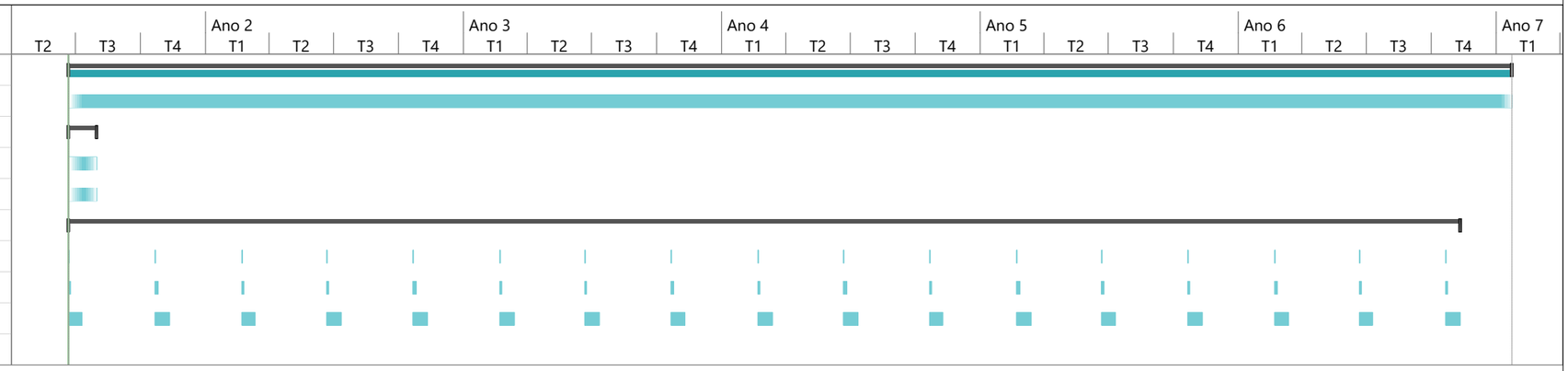
- Quantitativo de criadouros existentes na área de influência do empreendimento devidamente identificados e eliminados;

- Quantitativo de materiais educativos elaborados e distribuídos na área de influência do empreendimento;
- Quantitativo de atividades educativas realizadas com os trabalhadores e população do entorno;
- Quantitativo de trabalhadores infectados por doenças transmitidas por vetores;
- Pontos de monitoramento efetivamente implantados e monitorados em cada campanha;
- Quantitativo de campanhas realizadas.

2.2.16.12 Cronograma

O cronograma das atividades do Programa de Monitoramento e Controle de Pragas e Vetores é apresentado a seguir. Este cronograma deve ser conduzido conforme o planejamento e a duração de execução das fases de instalação e operação da UTE Ouro Negro.

Id	Nome da Tarefa
1	**Programa de Monitoramento e Controle de Pragas e Vetores**
2	Coordenação e gerenciamento do programa
3	**Planejamento**
4	Contratação do corpo técnico
5	Aquisição de materiais
6	**Atividades**
7	**Reuniões de capacitação**
25	**Monitoramento**
43	**Emissão de relatórios**
61	



2.2.16.13 Matriz de responsabilidades

A execução e o cumprimento condicionantes ambientais do Programa de Monitoramento e Controle de Pragas e Vetores são de responsabilidade do empreendedor, podendo o mesmo, contratar empresa especializada ou profissionais habilitados para sua execução.

Cabe destacar, que é de responsabilidade do Plano de Supervisão e Gestão Ambiental, verificar o cumprimento das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos por este Programa, bem como, indicar as melhores práticas e estratégias necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos do referido Programa.

2.2.17 Programa de monitoramento e controle da fauna atropelada

2.2.17.1 Introdução e escopo

Impactos provenientes da instalação e operação de rodovias sobre as áreas de seus entornos são inúmeros, podendo abranger aspectos da hidrologia, geomorfologia, distribuição e estrutura de populações humanas e animais, além do aumento da taxa de mortalidade da fauna de vertebrados terrestres em decorrência de atropelamentos (FINDLAY & BOURDAGES 2000; HOURDEQUIN 2000; TURCI & BERNARDE, 2009). A instalação de estruturas da malha viária, como estradas e linhas férreas, podem funcionar como barreiras na transição de animais entre ambientes, podendo contribuir para impactos no fluxo gênico de populações de determinadas espécies (ALEXANDER et al. 2005). Empreendimentos viários também podem trazer uma série de outros impactos, como a degradação de habitats nas áreas de entorno da rodovia, poluição atmosférica e sonora proveniente da pavimentação e do tráfego de veículos, processos erosivos, sedimentação dos corpos hídricos locais, modificação físico-química do solo, alteração de comportamento de algumas espécies e ainda podem vir a funcionar como corredores de dispersão de espécies nativas e exóticas (TROMBULAK & FRISSEL 2000).

Entre os fatores que ocasionam mortalidade de fauna no sistema viário, podem ser citados: o tráfego de veículos; modificação da paisagem local; afugentamento; atração de predadores oportunistas à pista; a capacidade e velocidade de travessia do animal; e densidade de indivíduos no entorno (FORMAM et al., 2003). Ressalta-se que os efeitos do atropelamento de uma determinada espécie está relacionado à sua estrutura e dinâmica populacional, portanto, quanto maior a população, possivelmente menores serão os impactos de eventos de atropelamento em sua estrutura e dinâmica de crescimento (BAGER & FONTOURA, 2012). Porém, em contrapartida, espécies com baixas densidades populacionais, áreas de vida relativamente grande, taxa reprodutiva baixa ou aquelas espécies endêmicas ou ameaçadas de extinção, recebem esse impacto de forma mais grave (BAGER & FONTOURA, 2012).

Segundo IBRAM-DF (2018), mundialmente, o atropelamento de fauna é reconhecido como a principal causa direta de mortalidade de vertebrados, superando outros impactos como a caça e introdução de espécies exóticas invasoras. Nos Estados Unidos, estima-se que possam ter ocorrido 365 milhões de atropelamentos/ano (década de 60), na Espanha se

estima que tenham ocorrido 100 milhões (década de 90) e na Alemanha, estima-se a ocorrência de 32 milhões de atropelamentos (1987-1988).

Em território nacional, o Centro Brasileiro de Estudos de Ecologia de Estradas – CBEE estima que ocorram mais de 15 atropelamentos de animais nas estradas brasileiras a cada segundo. Portanto, diariamente devem vir a óbito mais de 1,3 milhões de animais. Ao final de um ano, projeta-se que mais de 475 milhões de animais selvagens são atropelados no Brasil. Ainda segundo o CBEE, a grande maioria dos animais mortos por atropelamento são pequenos vertebrados, como sapos, pequenas aves, roedores, entre outros. O CBEE estima que morre aproximadamente 430 milhões de animais de pequeno porte. O restante dos 45 milhões se dividem em 43 milhões de animais de médio porte (gambás, lebres, macacos) e 2 milhões são de grande porte (onças-pardas, lobos-guarás, onças-pintadas, antas, capivaras). A região Sul (onde se enquadra o empreendimento) encontra-se como a segunda maior fonte de atropelamentos, ficando atrás apenas da região Sudeste.

A presença de alimentos (sementes, grãos, plantas herbáceas, frutas) na pista e/ou acostamento, normalmente, atuam como atrativo para a fauna, podendo resultar em atropelamentos, o que acaba atraindo a presença de animais carnívoros e carniceiros na busca de recursos tróficos, criando um ciclo de atropelamentos (PRADA, 2004). Atropelamentos intencionais também ocorrem e são mais frequentes com animais que inspiram sentimentos negativos nas pessoas, como lagartos, serpentes e gambás (BONNET et al., 1999; SECCO et al, 2014).

De acordo com Fisher (1997), registros de fauna atropelada podem servir como indicadores de biodiversidade local e fornecer dados ecológicos sobre deslocamento, sazonalidade das populações e informações relevantes sobre a história natural. Com base nessas informações, pode-se avaliar o grau de preservação local, identificar áreas prioritárias e estabelecer estratégias de conservação na aplicação de medidas mitigatórias.

A fim de instalar e operacionalizar a Usina Termoelétrica Ouro Negro (UTE Ouro Negro) algumas etapas executivas deverão ser cumpridas. Dentre essas etapas estão previstas alterações significativas na área onde serão construídas as estruturas necessárias para o seu funcionamento, bem como modificações no entorno de modo a possibilitar não só a instalação do empreendimento como o trânsito de veículos carregando insumos, produtos beneficiados e colaboradores. Além disso, a operação da usina gerará intenso fluxo de veículos, o que acaba por ameaçar a fauna local, colocando-a em risco de atropelamento nas estradas de acesso e próximas à zona da UTE Ouro Negro.

A elaboração deste Programa deve-se à necessidade de minimizar a ocorrência desses atropelamentos e mitigar os impactos negativos gerados às populações de animais silvestres da região devido à dinâmica da obra. Através dos monitoramentos propostos, este impacto poderá ser mensurado e, então, as situações que os ocasionam poderão ser previstas e auxiliarem na tomada de decisões estratégicas de mitigação.

2.2.17.2 Justificativa

A supressão vegetal para abertura dos acessos necessários à instalação do empreendimento gera fragmentação e degradação de habitats, alterando a paisagem do entorno e gerando uma ameaça à biodiversidade, pois além de dar acesso a áreas

anteriormente remotas, gera perturbação no ambiente em que atua, ocasionando o afugentamento dos animais às áreas adjacentes (PÉRICO & CEMIN, 2005).

Em decorrência da alteração na paisagem natural da região ocasionada pela forte pressão agropecuária, as bordas de estradas acabaram formando corredores ecológicos através da conservação da vegetação rupestre ao longo das faixas de domínio. Devido ao grande uso de algumas espécies por essa formação vegetal que se encontra extremamente ligada às estradas, um alto nível de atropelamento de animais silvestres pode ser observado, sendo este, parte significativa dos registros de perda de biodiversidade (POLAR, 2015).

Como dito no item supra, reitera-se que a instalação do empreendimento em questão afetará diretamente na dinâmica de tráfego da região, aumentando o fluxo de carros e caminhões e consequentemente, o número de atropelamentos de animais silvestres. Através do monitoramento e do controle de fauna atropelada serão realizados os registros de animais atropelados nas vias de acesso à área do empreendimento.

Com os resultados obtidos ao longo dos monitoramentos, será possível mitigar os impactos negativos, garantindo o planejamento adequado de estratégias para conservação das espécies de acordo com a dinâmica da obra. A execução deste Programa servirá também como um importante amostrador da biodiversidade local, pois possibilita o encontro de espécies pouco encontradas com a utilização de metodologias tradicionais de amostragem de fauna, atuando assim como uma metodologia complementar às amostragens de fauna do Programa de Monitoramento de Fauna, enriquecendo seus dados. Além disso, também possibilitará que as carcaças encontradas em bom estado de conservação sejam coletadas e encaminhadas à ProtozooVet, laboratório de pesquisas parasitológicas e virológicas da UFGRS, contribuindo para o conhecimento da medicina da conservação no Estado (Anexo 53).

2.2.17.3 Objetivos

O objetivo principal deste Programa consiste em registrar quali-quantitativamente a fauna atropelada na área do empreendimento e em suas vias de acesso, através do monitoramento durante as atividades que envolvem a instalação e operação do empreendimento, elaborando medidas para evitar e mitigar esses impactos. Os objetivos específicos, descritos abaixo, serão alcançados de acordo com a dinâmica da instalação do empreendimento e as atividades envolvidas.

2.2.17.3.1 Objetivos específicos

- Identificar presença de fauna atropelada através de monitoramento e observação espontânea durante as atividades ambientais;
- Registrar o número de indivíduos atropelados;
- Identificar trechos de maior número de atropelamento para subsidiar a proposição de medidas mitigatórias;
- Mapear a ocorrência dos atropelamentos, como tentativa de controlar as ações desse impacto;
- Delinear estratégias e ações para evitar a perda da biodiversidade local;

- Adotar medidas preventivas a estes atropelamentos durante a instalação do empreendimento e;
- Atuar como metodologia complementar à amostragem de fauna dos Programas Ambientais relativos à fauna silvestre.

2.2.17.4 Legislação aplicável

- CONSTITUIÇÃO FEDERAL de 1988 Art. 225, § 1, inc. VII – Para assegurar o direito a todos de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia de qualidade de vida, incumbe ao poder público proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade;
- CONSTITUIÇÃO FEDERAL 1988 Art. 225 – II preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;
- PORTARIA IBAMA Nº 1522, de 19 de dezembro de 1989, já retificada pela PORTARIA IBAMA Nº 227/1990, reconhece a lista oficial de espécies de fauna brasileira ameaçadas de extinção;
- RESOLUÇÃO Nº 237, de 19 de dezembro de 1997 – Considerando a necessidade de se incorporar ao sistema de licenciamento ambiental os instrumentos de gestão ambiental , visando o desenvolvimento sustentável e a melhoria contínua;
- INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA Nº 141 de 19 de dezembro de 2006 – regulamenta o controle e manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva. Art. 2 entende-se por:
- I - controle da fauna: captura de espécimes animais seguida de soltura, com intervenções de marcação, esterilização ou administração farmacológica; captura seguida de remoção; captura seguida de eliminação; ou eliminação direta de espécimes animais;
- II - espécies domésticas: espécies que, por meio de processos tradicionais e sistematizados de manejo ou melhoramento zootécnico, tornaram-se dependentes do homem apresentando características biológicas e comportamentais em estreita relação com ele, podendo apresentar fenótipo variável, diferente da espécie silvestre que as originaram;
- III - fauna exótica invasora: animais introduzidos a um ecossistema do qual não fazem parte originalmente, mas onde se adaptam e passam a exercer dominância, prejudicando processos naturais e espécies nativas, além de causar prejuízos de ordem econômica e social;
- IV - fauna sinantrópica: populações animais de espécies silvestres nativas ou exóticas, que utilizam recursos de áreas antrópicas, de forma transitória em seu deslocamento, como via de passagem ou local de descanso; ou permanente, utilizando-as como área de vida;

- V - fauna sinantrópica nociva: fauna sinantrópica que interage de forma negativa com a população humana, causando-lhe transtornos significativos de ordem econômica ou ambiental, ou que represente riscos à saúde pública;
- VI - manejo ambiental para controle da fauna sinantrópica nociva: eliminação ou alteração de recursos utilizados pela fauna sinantrópica, com intenção de alterar sua estrutura e composição, e que não inclua manuseio, remoção ou eliminação direta dos espécimes;
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IN nº 146, de 10 de janeiro de 2007 - Considerando a necessidade de estabelecer critérios e padronizar os procedimentos relativos à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre. (Icmbio, 2007);
- PORTARIA IBAMA Nº 12, de 05 de agosto de 2011- Transfere da Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas para a Diretoria de Licenciamento Ambiental, a competência para emitir autorização de captura, coleta e transporte de material biológico para realização de atividades de levantamento, monitoramento e resgate de fauna no âmbito dos processos de licenciamento ambiental federal;
- INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 13, de 19 de julho de 2013 - Art. 16: Para os empreendimentos onde exista tráfego de veículos ou de composições ferroviárias deverão ser efetuadas amostragens mensais de atropelamento de fauna, 6 (seis) antes da LP e 6 (seis) antes da LI, como forma de avaliar os impactos sobre a fauna e subsidiar a proposição de medidas de mitigação;
- INSTRUÇÃO NORMATIVA DO MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE Nº 02, e 10 de julho de 2015 concede ao órgão licenciador a competência específica para autorizar a captura, aguarda e o manejo das espécies de fauna ameaçadas de extinção, listadas nas Portarias do Ministério do Meio Ambiente nº 444 e445/2014;
- PORTARIA SEMA Nº 177, de 30 de novembro de 2015 – Estabelece as normas e procedimentos pertinentes à destinação de fauna silvestre apreendida, resgatada ou entregue voluntariamente no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul;
- INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 8, de 14 de Julho de 2017 - Art. 1º - Estabelecer os procedimentos para a solicitação e emissão de Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (Abio) no âmbito dos processos de licenciamento ambiental federal;
- RESOLUÇÃO Nº 476 de 8 junho de 2018, considera a lei complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011 - que fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do Parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981.

- DECRETO N.º 51.797, DE 8 DE SETEMBRO DE 2014. (publicado no DOE n.º 173, de 09 de setembro de 2014) Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul.

2.2.17.5 Metodologia

Este Programa será executado em concomitância aos demais Programas Ambientais, através de dados coletados nos monitoramentos de fauna atropelada. Os monitoramentos deverão ter registro de coordenadas geográficas, fotografias e identificação dos espécimes ao menor nível taxonômico possível.

Os trechos amostrais foram definidos levando em consideração as vias de acesso ao empreendimento, locais onde o aumento do risco de atropelamento será maior, e também contemplando a rodovia RS 293, principal rodovia pavimentada próxima à área de estudo. Ainda existe a possibilidade de atropelamento de fauna durante a circulação na área do empreendimento, esta será monitorada durante as vistoriais diárias realizadas pela equipe de supervisão ambiental, servindo como registros ocasionais.

Os animais atropelados encontrados vivos deverão ser encaminhados à clínica veterinária conveniada no Programa de Resgate e Afugentamento de Fauna e, nesses casos, o médico veterinário responsável deverá emitir Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de acordo com o serviço prestado. Para aquelas carcaças encontradas em bom estado de conservação, as mesmas deverão ser utilizadas para o cálculo de remoção de carcaças e após a finalização de cada campanha, devem ser coletadas, devidamente acondicionados e encaminhadas ao ProtozooVet (Anexo 53). O profissional habilitado deverá estar munido da Autorização para Captura, Coleta e Transporte do Material Biológico (Abio).

A seguir serão listadas as diretrizes previstas para a execução do Programa de Monitoramento de Fauna Atropelada, bem como a proposição de medidas de mitigação.

2.2.17.5.1 Treinamento dos colaboradores do empreendimento

Os treinamentos deverão ser realizados anteriormente ao início das atividades e periodicamente durante a instalação do empreendimento, como forma de prevenir os acidentes que possivelmente envolverão a fauna e, se necessário, mitigá-los. Os trabalhadores envolvidos na frente de trabalho e os colaboradores serão orientados quanto à ocorrência de fauna na área e seus riscos associados.

As informações referentes à travessia de animais devem ser repassadas principalmente aos motoristas e aos operadores de máquinas. Estes deverão ser alertados quanto à implantação de sinalização e elementos de redução de velocidade, instalados para evitar os atropelamentos. Caso ocorra atropelamento ou avistamento de animais atropelados, os trabalhadores devem ser orientados às ações necessárias para esta situação. O fluxo deve seguir da seguinte forma: ao avistar o animal a área deve ser isolada e, imediatamente, a equipe de fauna (responsável pela execução do Programa de Resgate e Afugentamento de Fauna) deverá ser acionada para manejo adequado do animal. Caso a equipe verifique que o animal se encontra morto, as informações pertinentes devem ser registradas e passadas ao responsável pela Supervisão Ambiental, que se encarregará da articulação entre as equipes e do repasse das informações ao responsável pela execução deste Programa.

As medidas e cuidados que os trabalhadores deverão praticar, de forma a evitar acidentes com a fauna, podem ser encontrados com detalhamento no Subprograma de Educação Ambiental para trabalhadores. A realização deste treinamento será de responsabilidade da equipe de Supervisão Ambiental.

2.2.17.5.2 Coleta e análise de dados

Serão realizadas campanhas mensais de coleta de dados, em três (03) trechos amostrais, dois (02) localizados nas estradas vicinais de acesso à área de estudo e um (01) na RS 293, principal rodovia pavimentada próxima à área de estudo. Os trechos foram padronizados em 15 km cada (de acordo com a complexidade da área e extensão das vias) e devem ser percorridos com veículo devidamente sinalizado a fim de viabilizar a comparação dos dados. Dentro de cada trecho amostral, foram selecionadas algumas áreas sensíveis (presença de rios, córregos, áreas de mata nativa preservada, etc) para a realização de amostragens a pé, com foco em espécies de baixa dispersão ou dificuldade de detecção por parte dos amostradores (anfíbios, répteis, pequenos mamíferos e aves). Estes trechos serão de 2 km de extensão, divididos em subtrechos de 500 m cada, e distribuídos de forma a contemplar as áreas sensíveis presentes na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento e seu entorno.

Na fase de instalação, o esforço amostral será repetido por três (03) dias consecutivos, com o objetivo de corrigir os dados obtidos através das taxas de detectabilidade e de remoção de carcaças, assegurando maior confiabilidade estatística dos dados. Durante esta etapa, prevista para ser realizada dentro do período de um ano, serão monitorados 1.908 quilômetros, contemplando as quatro (04) estações climáticas, bem definidas no Estado. Após a finalização desta, serão necessários mais dois (02) anos de monitoramento da fauna atropelada, contemplando o início da fase de operação do empreendimento. O monitoramento durante a fase de operação é de suma importância para verificar a eficácia das medidas mitigatórias empregadas. O esforço amostral nessa fase será reduzido para um (01) dia de monitoramento por mês, levando em consideração que o maior impacto relacionado ao atropelamento de fauna está previsto para a fase de instalação e que a correção dos dados para as análises de taxa de remoção e detectabilidade não são pertinentes nesta fase, ao final desta fase serão monitorados 1.272 quilômetros. O esforço amostral total empregado pode ser observado no quadro abaixo.

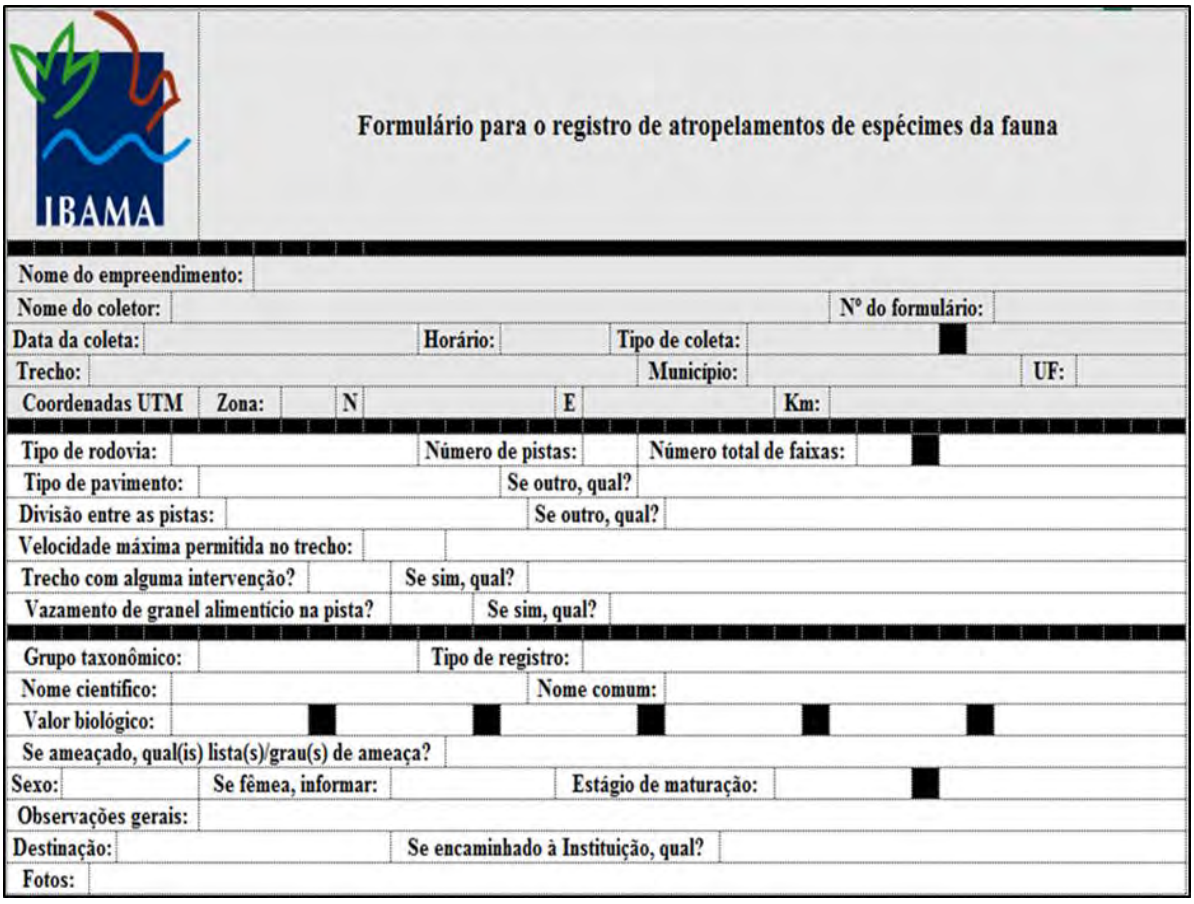
Quadro 33: Resumo do esforço amostral empregado durante as etapas do empreendimento.

Esforço Amostral durante fase de Instalação	Esforço Amostral durante fase de Operação	Esforço Amostral Total
1.908km/36dias	1.272km/24dias	3.180km/60dias

Assim que avistada uma carcaça ou qualquer objeto que se assemelhe a um vertebrado em óbito, os observadores devem parar, realizar o registro fotográfico do animal, da vegetação adjacente e o ambiente, além de anotar todas as informações relevantes, como detalhes sobre a via, horário, data, condição meteorológica e aspectos do indivíduo como sexo, tamanho e classe etária. Para tais anotações, será utilizada a planilha do Ibama sugerida na Instrução Normativa Nº 13, de 19 de julho de 2013 (Figura 38). A localização das carcaças

será classificada quanto à coordenada geográfica em graus decimais, a fim de observar se haverá agregação de mortalidade em alguma zona do trecho estudado (*hotspots*).

Figura 38:Planilha para coleta e organização dos dados registrados segundo IN 13/13.



Formulário para o registro de atropelamentos de espécimes da fauna

IBAMA

Nome do empreendimento:							
Nome do coletor:						Nº do formulário:	
Data da coleta:		Horário:		Tipo de coleta:			
Trecho:				Município:		UF:	
Coordenadas UTM	Zona:	N		E		Km:	
Tipo de rodovia:		Número de pistas:		Número total de faixas:			
Tipo de pavimento:		Se outro, qual?					
Divisão entre as pistas:		Se outro, qual?					
Velocidade máxima permitida no trecho:							
Trecho com alguma intervenção?		Se sim, qual?					
Vazamento de granel alimentício na pista?		Se sim, qual?					
Grupo taxonômico:		Tipo de registro:					
Nome científico:		Nome comum:					
Valor biológico:							
Se ameaçado, qual(is) lista(s)/grau(s) de ameaça?							
Sexo:		Se fêmea, informar:		Estágio de maturação:			
Observações gerais:							
Destinação:		Se encaminhado à Instituição, qual?					
Fotos:							

A identificação será feita através do registro fotográfico com auxílio de bibliografia adequada. Animais domésticos serão registrados para que sirvam de informações, porém não serão contabilizados e analisados estatisticamente. Não serão retiradas as carcaças para que não haja subestimação dos dados, uma vez que, naturalmente, não é realizado este manejo e animais carniceiros também acabam se tornando vítimas das rodovias. Para que não haja confusão com carcaças amostradas, estas serão marcadas, após o registro, com tinta a base d'água.

Quanto à coleta de dados, vale ressaltar que sua eficácia pode sofrer influência de alguns fatores, como por exemplo, experiência dos observadores, remoção de carcaças por carniceiros e decompositores; além da persistência das mesmas (carcaças) no trecho de estudo, seja pelas ações do clima, velocidade de decomposição, tamanho corporal do animal ou ainda localização da carcaça na pista (SEILER, 2003; SANTOS et al., 2011; TEIXEIRA et al., 2013; RATTON et al., 2014). Portanto, a taxa de atropelamento será calculada com uma fórmula simples: número de indivíduos encontrados sobre os quilômetros percorridos sobre os dias de observação. Desta forma, temos:

$$Tx = \left(\frac{n}{km}\right)/dia$$

Onde:

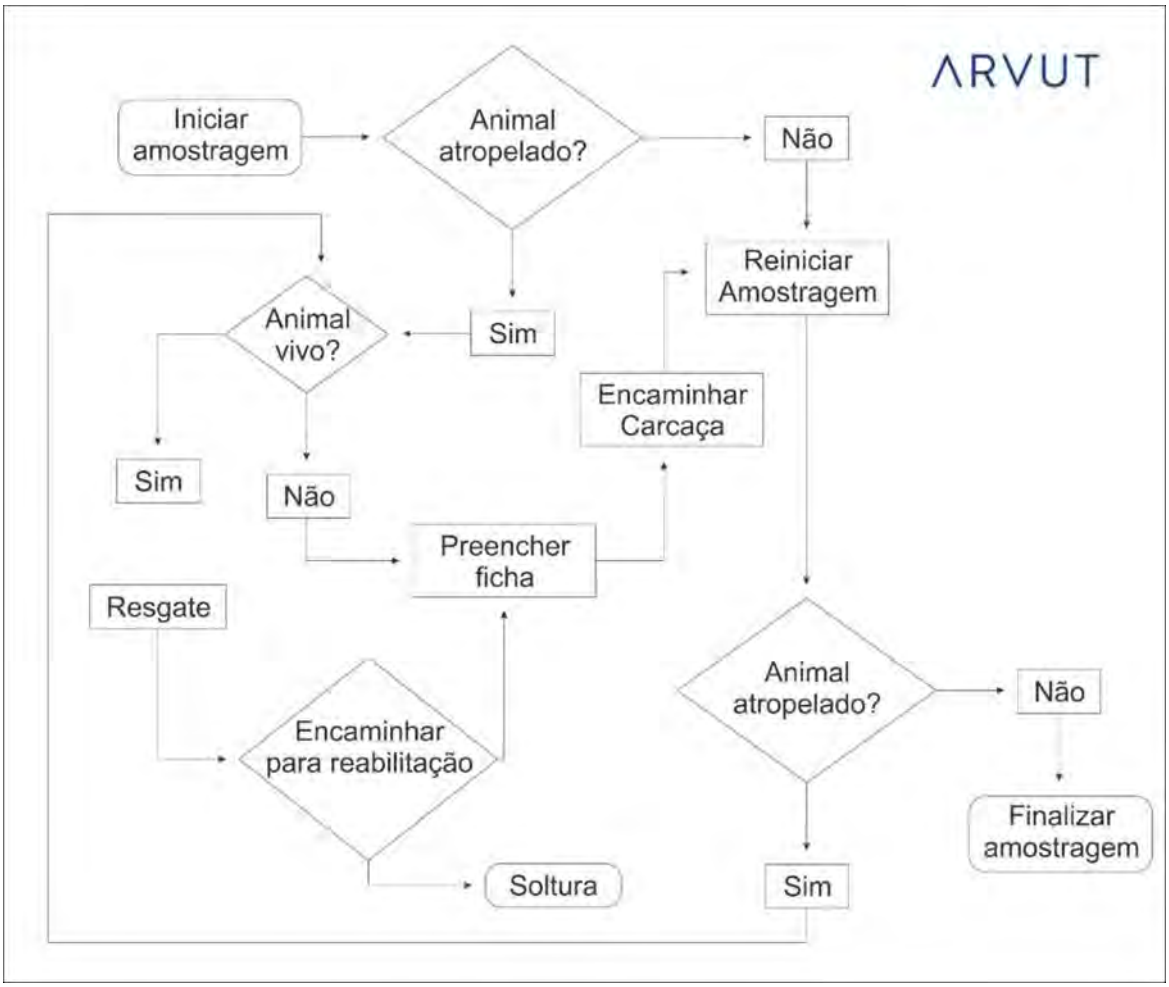
- Tx. = taxa de atropelamento
- n = número de animais amostrados
- km = quilômetros rodados
- dia = número de dias de amostragem

Para a interpretação das variáveis citadas e ajustes dos dados, o resultado será corrigido e analisado através do Software Siriema 2.0, que considera as taxas de detectabilidade, remoção e *hotspots* nas estimativas, trazendo maior confiabilidade aos dados (COELHO et al., 2014). Para o fator “detectabilidade”, um experimento deverá ser realizado após a primeira campanha de monitoramento. O mesmo consiste no recolhimento de carcaças dos diferentes grupos taxonômicos (em boas condições de preservação), observadas na primeira campanha de amostragem, e distribuição destas em locais predeterminados por um dos observadores dentro dos trechos amostrais a ser realizado, sem o conhecimento do segundo amostrador, o qual deverá percorrer os locais de disposição, seguindo a metodologia de amostragem, em busca das carcaças no dia seguinte. A relação carcaças dispostas/carcaças encontradas subsidiara o fator correção necessário às analises (COELHO et al., 2014).

Após a finalização deste Programa e elaboração de relatório conclusivo, os dados obtidos serão inseridos no sistema SISS-Geo, plataforma que gera a partir dos registros georreferenciadas informados pelos usuários, modelos de alerta de ocorrências de agravos na fauna silvestre, especialmente os com potencial de acometimento humano.

A baixo é apresentado fluxograma de ações a serem seguidas durante execução dos monitoramentos de fauna atropelada.

Figura 39: Fluxograma de ações durante monitoramento de fauna atropelada.



2.2.17.5.3 Monitoramento nas vias de acesso

O monitoramento das vias de acesso contempla dois (2) trechos de 15 km a serem percorridos com veículo automotor nas estradas vicinais que dão acesso à UTE Ouro Negro. Mantém-se a velocidade máxima de 20 km/h, permitindo o deslocamento mais lento da equipe sem trazer risco a ela e aumentando a visualização de carcaças e animais feridos. Em cada unidade amostral, foram selecionados subtrechos de 2 km cada a serem percorridos a pé com foco em animais de baixa detectabilidade. O esforço amostral deve ser repetido por três (03) dias consecutivos por mês durante a fase de instalação do empreendimento e um (01) dia por mês na fase de operação. Os detalhes das unidades amostrais das estradas vicinais podem ser observados no Quadro 34 e Anexo 60.

Quadro 34: Unidades amostrais do monitoramento de fauna atropelada nas estradas vicinais de acesso à UTE Ouro Negro. Onde: Ext. = extensão; ATV = transecção veicular; ATA = transecção a pé; Lat. e Long. = coordenadas geográficas em graus decimais, DATUM SIRGAS 2000.

Unidade amostral	Ext.	Método	Ambiente	Ponto inicial		Ponto Final	
				Lat.	Long.	Lat.	Long.
ATV1	15 km	Veicular	Lavoura e silvicultura	-31,683158	-53,561955	-31,644105	-53,686719
ATV2	15 km	veicular	Lavoura, silvicultura e campo nativo	-31,566331	-53,619983	-31,670546	-53,581161
ATA1	2 km	A pé	Lavoura e campo nativo	-31,676992	-53,587243	-31,670997	-53,605051
ATA2	2 km	A pé	silvicultura e campo nativo	-31,579521	-53,631931	-31,592702	-53,629630

2.2.17.5.4 Monitoramento na rodovia RS 293

O monitoramento na Rodovia RS 293 será realizado em um trecho de 15 km, devendo ser percorridos através de veículo, em velocidade regular de 40 km/h garantindo a segurança da equipe. Ainda nesta rodovia, dois (2) trechos de 2 km foram selecionados para serem percorridos a pé, contemplando áreas sensíveis à fauna, estas caracterizadas por matas e recursos hídricos com ligação ao Arroio Candiota e a área de instalação da UTE Ouro Negro (Quadro 35 e Anexo 60). O esforço amostral deve ser repetido por três (03) dias consecutivos

a cada mês durante a fase de instalação do empreendimento, garantindo assim a correção dos dados através do cálculo de detectabilidade, remoção e *hotspots* e um (01) dia por mês na fase de operação.

Quadro 35: Unidades amostrais do monitoramento de fauna atropelada na Rodovia RS 293. Onde: Ext. = extensão; ATV = transecção veicular; ATA = transecção a pé; Lat. e Long. = coordenadas geográficas em graus decimais, DATUM SIRGAS 2000.

Unidade amostral	Ext.	Método	Ambiente	Ponto inicial		Ponto Final	
				Lat.	Long.	Lat.	Long.
ATV3	15 km	Veicular	Lavoura, silvicultura, campo nativo e drenagens	-31,557821	-53,404948	-31,517417	-53,549692
ATA3	2 KM	A pé	campo nativo e drenagens	-31,551830	-53,416165	-31,544966	-53,447541
ATA4	2 KM	A pé	Lavoura, drenagens e área urbanizada	-31,516353	-53,550862	-31,497021	-53,573137

2.2.17.5.5 Encontros ocasionais

Além do monitoramento dos pontos amostrais selecionados, registros ocasionais realizados por outras equipes durante deslocamento a UTE Ouro Negro serão utilizados e tratados como Registro Oportunístico. Estes resultados servirão como dados complementares à amostragem e devem ser disponibilizados pelos responsáveis pela execução dos Programas Ambientais relacionados a este. Os dados e informações coletadas serão anotados, organizados e repassados para a equipe do Programa de Supervisão e Gestão Ambiental, as quais irão elaborar relatórios periódicos de avaliação sobre a eficiência das medidas mitigatórias.

2.2.17.5.6 Medidas preventivas e mitigatórias

Como medida de prevenção de atropelamento de animais silvestres, devem ser instaladas placas de sinalização e advertência nos locais de maior movimentação de veículos e nas áreas de maior sensibilidade ambiental. A sinalização viária evita o risco de atropelamentos e também o risco de acidentes com os colaboradores, pois estarão cientes da possibilidade de ocorrência desses animais nas vias de acesso e no ambiente de trabalho.

Alguns exemplos de sinalização que podem ser utilizadas como medida preventiva e devem ser implantadas são placas de sinalização e redutores de velocidade como as listadas a seguir:

- Placas de sinalização da travessia de animais (Figura 40 e Foto 46);
- Placas de sinalização da ocorrência de animais (Figura 41 e Foto 45);
- Placas de redução de velocidade nos canteiros de obras e na obra (Figura 42);
- Redutores de velocidade (Foto 47 e Foto 48).



Figura 40: Exemplo de sinalização quanto à travessia de fauna na área da obra.

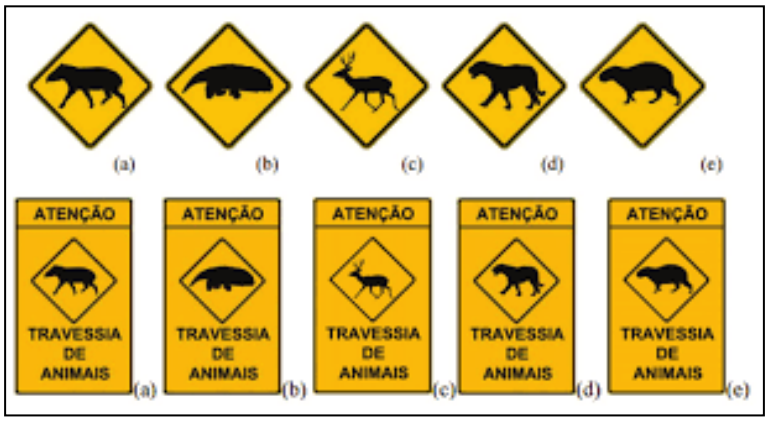


Figura 41: Exemplo de sinalização quanto à travessia de fauna na área da obra.



Foto 45: Exemplo de sinalização quanto à travessia de fauna na área da obra.



Foto 46: Placa alertando quanto à existência de animais silvestres na pista.



Figura 42: Placa de limite de velocidade para ser instalada no canteiro de obras e na obra.



Foto 47: Redutor de velocidade.



Foto 48: Redutor de velocidade.



Foto 49: Fiscalização de velocidade.

Quanto às medidas mitigatórias, estas devem ser estabelecidas de acordo com os resultados observados durante a execução deste Programa, após a fase de instalação, pois são delineadas levando em consideração os dados obtidos. Para a implantação das medidas mitigadoras, devem ser consideradas as regiões com o maior número de atropelamentos e, complementarmente, algumas variáveis externas que podem contribuir para a ocorrência de acidentes, sendo estas:

- Interceptação de corredores ecológicos potenciais: tais corredores são formados por florestas ripárias, vertentes, banhados, campos rupestres e maciços florestais exóticos;
- Proximidade de ambiente nativo preservado;
- Proximidade de pequenos açudes ou locais de dessedentação;
- Retas ou descidas prolongadas que facilitam o aumento da velocidade;
- Curvas acentuadas que dificultem a visualização da estrada.

Com os resultados obtidos durante a execução deste Programa, algumas medidas mitigatórias deverão ser delineadas com vista à mitigação dos impactos à fauna local. Dentre as medidas mais utilizadas, podemos citar a implantação de cercas guias e passagens de fauna (suspensa ou subterrânea), além das medidas preventivas citadas a cima.



Foto 50: Cerca guia.



Foto 51: Passador de fauna inferior à rodovia.



Foto 52: Passador de fauna superior à rodovia.

2.2.17.6 Público alvo

O Programa de Monitoramento e Controle de Fauna Atropelada destina-se às partes envolvidas na instalação da UTE Ouro Negro. Sendo estas, os trabalhadores envolvidos nas atividades relacionadas à instalação e operação do empreendimento e colaboradores da UTE Ouro Negro; os órgãos fiscalizadores e os técnicos responsáveis pelos monitoramentos.

2.2.17.7 Inter-relação com outros programas

Diversos programas que contemplam a fase de instalação do empreendimento, supressão vegetal e obra de construção do empreendimento, serão executados simultaneamente. Os programas abaixo estão diretamente relacionados ao Programa de Monitoramento e Controle de Fauna Atropelada.

O Plano de Supervisão e Gestão Ambiental será responsável pela verificação do cumprimento dos demais Programas que serão executados no decorrer da fase de instalação do empreendimento. A partir deste Programa, serão realizadas vistorias diárias, contempladas pela equipe de inspeção ambiental, através do monitoramento indireto (Registro Oportunístico) de fauna atropelada na área de circulação do empreendimento.

O Programa de Supressão e Manejo Florestal vai intervir na flora, o que promoverá o deslocamento da fauna local para as áreas adjacentes, a partir do direcionamento da supressão.

Durante a execução do Programa de Monitoramento de Fauna e Bioindicadores e do Programa de Resgate e Afugentamento de Fauna, poderá ser identificada fauna atropelada expressa no levantamento em campo.

Serão realizadas oficinas no intuito de conscientizar a população do entorno e os colaboradores envolvidos para respeitar limites de velocidade e cuidados com passagens de fauna, contempladas ainda no Programa de Educação Ambiental e no Subprograma de Educação Ambiental para trabalhadores. As demais atividades desenvolvidas servirão para munir de informações e orientar a comunidade do entorno e os colaboradores envolvidos na instalação do empreendimento quanto à fauna local e os riscos associados. E, ainda, direcioná-los aos procedimentos em caso de avistamento de fauna e necessidade de resgate. De acordo com as atividades diárias no ambiente, os colaboradores estão sujeitos ao encontro com a fauna e estes devem estar cientes dos cuidados para evitar que acidentes ocasionais ocorram.

O Programa de Monitoramento de Ruídos relaciona-se com este programa por conta da intervenção dos ruídos nas comunidades faunísticas. Esta intervenção pode gerar dispersão de animais para a frente de trabalho ou para as vias no entorno do empreendimento, ocasionando os atropelamentos.

O Programa de Monitoramento das Obras e Intervenções também está relacionado a este programa, pois haverá sinalização advertindo os trabalhadores quanto à ocorrência e a travessia de fauna. E, eventualmente, poderão ocorrer intervenções na área da obra como maneira de mitigar temporariamente os impactos relacionados aos atropelamentos.

2.2.17.8 Descrição de atividades

- Treinamento dos trabalhadores;
- Monitoramento indireto em vistoria diária, durante execução da equipe de inspeção ambiental (Plano de Supervisão e Gestão Ambiental);
- Monitoramento direto pela equipe de fauna;
- Avistamento de fauna atropelada;
- Resgate de fauna atropelada;
- Solturas dos animais atropelados após reabilitação (Anexo 52);
- Mitigação dos atropelamentos, de acordo com a dinâmica da obra;
- Encaminhamento de carcaças à coleção zoológica.

2.2.17.9 Especificação das metas

- Realizar treinamento de todas as equipes de trabalhadores e colaboradores envolvidos;
- Realização das campanhas de monitoramento de fauna atropelada nas vias de acesso ao empreendimento, ao longo do período contemplado pelo cronograma;
- Identificar e destinar adequadamente 100% dos espécimes atropelados e resgatados vivos durante a fase de instalação e operação;
- Reabilitar 100% dos animais lesionados;
- Avaliar o número de animais atropelados vivos que sobreviveram após resgate e;
- Avaliar o número de animais atropelados nas vias de acesso.

2.2.17.10 Indicadores de desempenho

Os indicadores de desempenho das propostas do Programa de Monitoramento de Controle de Fauna Atropelada referentes aos aspectos de registro ou risco de fauna atropelada na área da obra e nas vias do entorno serão monitorados através dos índices:

- Número de acidentes registrados (veículo-animal);
- Número de animais encontrados atropelados;
- Número de intervenções na fauna;
- Número de soluções temporárias relacionadas (placas provisórias, desvio da rota da frente de trabalho, entre outras).

2.2.17.11 Cronograma

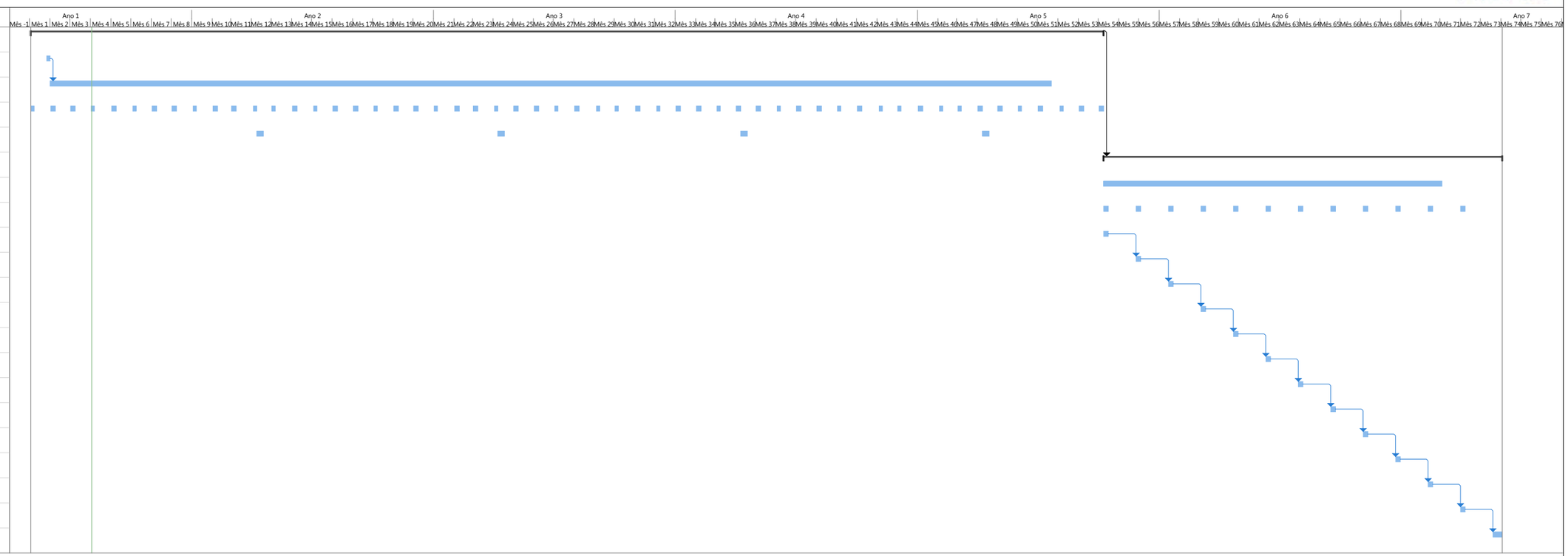
O Programa de Monitoramento e Controle de Fauna Atropelada obedecerá ao cronograma de implantação do empreendimento, devendo iniciar durante a fase de instalação, estendendo-se à fase de operação do empreendimento.

O Monitoramento de Fauna Atropelada está previsto para os 12 meses referentes à fase de instalação, e também para os primeiros 24 meses de operação do empreendimento, podendo ser prorrogado conforme a necessidade. As campanhas ocorrerão mensalmente e ao final de cada campanha amostral um relatório deverá ser emitido, com os dados coletados na referida campanha. Ao final de cada estação climática, um relatório trimestral deve ser emitido, referente aos meses da estação corrente, a fim de verificar a ocorrência de sazonalidade de registros. Ao final de cada período de 12 meses de monitoramento, um relatório consolidado anual deverá ser emitido. Este relatório subsidiará a proposição de medidas mitigatórias a serem implementadas, que deverão ser monitoradas para se verificar a efetividade ou não das mesmas, durante a fase de operação do empreendimento. Ao final dos 36 meses de monitoramento um relatório integrado contemplando informações de riqueza, abundância, variações espaciais e temporal (incluindo dados referentes aos

monitoramentos realizados durante a instalação) e eficácia das medidas mitigadoras implantadas, deverá ser emitido.

Neste cronograma (a seguir) há visualização para as fases de instalação e operação, totalizando três anos.

Id	Nome da Tarefa
1	**Fase de instalação**
2	Experimento para cálculo de remoção de carcaça
3	Monitoramento de Fauna Atropelada
4	**Relatórios de Monitoramentos Mensais**
59	**Relatório Anual**
64	**Fase de operação**
65	Monitoramento de Fauna Atropelada
66	**Relatório de Monitoramentos Mensais**
67	Relatório de Monitoramentos Mensais 1
68	Relatório de Monitoramentos Mensais 2
69	Relatório de Monitoramentos Mensais 3
70	Relatório de Monitoramentos Mensais 4
71	Relatório de Monitoramentos Mensais 5
72	Relatório de Monitoramentos Mensais 6
73	Relatório de Monitoramentos Mensais 7
74	Relatório de Monitoramentos Mensais 8
75	Relatório de Monitoramentos Mensais 9
76	Relatório de Monitoramentos Mensais 10
77	Relatório de Monitoramentos Mensais 11
78	Relatório de Monitoramentos Mensais 12
79	Emissão de Relatório Anual



2.2.17.12 Matriz de responsabilidades

A execução e o cumprimento das condicionantes ambientais do Programa de Monitoramento e Controle da Fauna Atropelada são de responsabilidade do empreendedor, podendo contratar empresa especializada ou profissionais habilitados para sua execução.

Cabe destacar que é de responsabilidade do Plano de Gestão e Supervisão Ambiental verificar o cumprimento das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos pelo Programa, bem como indicar as melhores práticas e estratégias necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos do referido Programa.

2.2.18 Programa de monitoramento da espécie Podostemum comatum

2.2.18.1 Introdução e escopo

A família Podostemaceae apresenta o maior número de representantes de plantas exclusivamente aquáticas de Angiospermas e compreende aspectos morfológicos e anatômicos diferenciados dos outros grupos conhecidos (HAIG, 1990; RUTISHAUSER et al., 2008). Este táxon possui ciclo de vida intimamente ligado à variação do nível da água e seus representantes se fixam em substratos rochosos ao longo de rios com forte correnteza, dependendo desse ambiente para florescer e para o crescimento dos indivíduos (TAVARES et al., 2006; MELLO, 2010). De acordo com Mello (2010), o gênero *Podostemum* spp. é o melhor representado na região sul do Brasil em relação ao número de espécies, porém ainda são necessários mais estudos com objetivo de revisitar sua classificação taxonômica e sua distribuição geográfica.

Embora seja considerada com ampla área de dispersão na região sul, a espécie-alvo deste Programa, *Podostemum comatum*, é considerada rara, além de estar classificada como em perigo (EN) pela lista de espécies ameaçadas do RS (RIO GRANDE DO SUL, 2014; MELLO, 2010). Essa característica se dá em razão de sua ocorrência em ambientes lóticos, muitas vezes de difícil acesso ou até mesmo a não percepção de indivíduos submersos nos cursos de rio em períodos de maior vazão. Complementarmente, o material disponível em herbários não apenas é escasso, mas também incompleto, uma vez que – devido às dificuldades taxonômicas de reconhecimento da espécie – suas partes vegetativas e reprodutivas eram coletadas separadamente e consideradas espécies distintas (MELLO, 2010).

Adicionalmente, *P. comatum* é considerada exigente quanto a cinco condições ecológicas: substratos sólidos, variações periódicas do nível da água, água limpa e rápida, alta intensidade luminosa e um biofilme de cianobactérias (PHILBRICK & NOVELO, 2004). Por essas razões indivíduos de *P. comatum* acabam por ser importantes organismos para conservação da biodiversidade, uma vez que são tão sensíveis a alterações no meio ambiente (principalmente devido a sua exigência quanto à seletividade de habitat) e também pelo pouco conhecimento taxonômico do grupo. Além disso, essas características fazem dessa espécie um bom bioindicador da qualidade ambiental.

A área onde será instalada a Usina termoelétrica (UTE) Ouro Negro localiza-se na mesorregião sudeste rio-grandense, integrada à Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo, localizada ao extremo oeste da macrorregião das Bacias Litorâneas, à margem do Arroio Candiota (sub-bacia do Arroio Candiota), o qual faz divisa física e política entre os municípios de Candiota, ao noroeste, e Pedras Altas, a sudeste da área de inserção do empreendimento.

O diagnóstico ambiental executado para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), evidenciou a ocorrência da espécie *P. comatum* ao longo do Arroio Candiota e do Arroio Candiotinha, tanto na Área de Influência Direta (AID) quanto na Área de Influência Indireta (AII) da UTE Ouro Negro, conforme apresentado no mapa em anexo (Anexo 61). Assim, em vista dos aspectos ecológicos desta espécie, esse Programa visa apresentar premissas para o monitoramento e manutenção da espécie *Podostemum comatum* na região de inserção da UTE Ouro Negro.

2.2.18.2 Justificativa

Os ecossistemas aquáticos são sistemas particularmente sensíveis. No Brasil, cursos d'água como rios, arroios e córregos sofrem pressão antrópica de diversos fatores, seja pela construção de hidrelétricas, represas e desvios em seus cursos; como também pela elevada carga de efluentes depositados em seus leitos. Desta maneira, algumas espécies de Podostemaceae encontram-se criticamente ameaçadas, enquanto outras se encontram em risco devido a essas pressões ambientais (PHILBRICK et al., 2010). Graças à sensibilidade a mudanças na qualidade ambiental, espécies como *Podostemum comatum*, por apresentarem hábitos altamente seletivos, ainda podem ser utilizadas como bioindicadores da qualidade da água e do ar.

Complementarmente, *Podostemum comatum* trata-se de uma espécie de macrófita aquática de hábito reofítico e considerada rara, apresentando escasso material descritivo, tanto taxonômico quanto ecológico, com alta seletividade de habitat e, portanto, devem ser consideradas de elevado valor ecológico para programas de conservação, pesquisa e conhecimento da biodiversidade. Nesse sentido, pressões antrópicas que impactassem na ocorrência das espécies de Podostemaceae causariam um dano ambiental crítico, uma vez que apresentam importante valor científico para um maior conhecimento da flora nacional. Além de que esses organismos apresentam importantes características à manutenção da estrutura da biota encontrada em rios tropicais, pois proveem alimento e refúgio para os organismos que ali habitam, principalmente peixes e insetos (PHILBRICK & NOVELO, 1995).

Assim, o Programa de Monitoramento de *Podostemum comatum* faz-se necessário para promover a conservação desta espécie em suas áreas de ocorrência no entorno do empreendimento, garantindo a manutenção da biodiversidade na região e também provendo um indicador biológico da qualidade e manutenção das águas no entorno d empreendimento.

2.2.18.3 Objetivos

O objetivo geral do Programa de Monitoramento da Espécie *Podostemum comatum* é promover a conservação da espécie no seu ambiente natural, bem como acompanhar o status de desenvolvimento dos indivíduos a serem monitorados.

2.2.18.3.1 Objetivos específicos

Os objetivos deste Programa de Monitoramento são:

- Monitorar o estado fitossanitário de *P. comatum* nos pontos de identificação da espécie;
- Correlacionar os dados do *status* de desenvolvimento dos indivíduos ocorrentes com os resultados do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Subterrânea e do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar;
- Contribuir para avanços do conhecimento relacionado à conservação de *P. comatum* e maior conhecimento da espécie*;*
- Promover a continuidade da ocorrência e regeneração da espécie na região, a conservação do fluxo gênico da espécie e a conservação da biodiversidade na região.

2.2.18.4 Legislação Aplicável

- Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – Institui a Lei de Crimes Ambientais.
- Instrução Normativa MMA nº 6, de 23 de setembro de 2008 – Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes do Anexo I desta Instrução Normativa.
- Lei Federal Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011 – Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.
- Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (Institui o Novo Código Florestal) e dá outras providências.
- Lei Federal no 12.727, de 17 de outubro de 2012 - Altera a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre o Novo Código Florestal.
- Decreto Estadual nº 54.171, de 30 de julho de 2018. Altera o Decreto nº 52.109, de 1º de dezembro de 2014, que declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul.

2.2.18.5 Metodologia

2.2.18.5.1 Dinâmica da espécie *Podostemum Comatum*

A dinâmica do ciclo de vida das Podostemaceae, intimamente ligado à variação nos níveis das águas e à oxigenação, é bastante singular quando comparado ao de outras famílias de angiospermas, especialmente pela necessidade de florescer e frutificar em sincronia com essa variação (TAVARES et al., 2006). Nesse curto período, antes do retorno ao nível normal dos rios, ocorre a maturação e deiscência dos frutos e a dispersão das sementes (IMAICHI et al., 2004; TAVARES et al., 2006).

Quanto a sua morfologia, apresentam aparência (Foto 53) muito semelhante a briófitas e líquens, dificultando a identificação das Podostemaceae. A característica mais marcante para o gênero é a presença de um andropódio, nome convencionado a um único filete que se bifurca e sustenta a base de dois estames com uma antera cada (MELLO, 2010). Segundo Tavares (2006), as folhas apresentam tamanhos e formas variáveis, sempre buscando adaptar-se ao ambiente lótico em que essas reófitas venham estar inseridas. Mesmo assim, a espécie – assim como o grupamento taxonômico desses organismos – é considerada com poucas informações disponíveis e, reiterando, a conservação desses indivíduos se torna uma importante ação para o conhecimento da biodiversidade florística, ainda tão distante da realidade.



Foto 53: *Podostemum comatum* encontrado no Arroio Candiota na antiga área prevista para o alague, hoje fora do projeto (Fonte: POLAR, 2015)

2.2.18.5.2 Caracterização da área a ser monitorada

É nas margens do Arroio Candiota que se localiza a maior parte dos pontos a serem monitorados, a partir de observações durante a realização do EIA (POLAR, 2015). A água utilizada durante a operação da UTE Ouro Negro será proveniente de um ponto de captação d'água ao longo do curso desse mesmo arroio.

Devido à proximidade com o empreendimento, monitoramentos nos locais de ocorrência se tornam importantes, pois caso haja algum impacto sobre as populações de *P. comatum* ocasionados por alterações causadas pela instalação ou operação da usina, a observação desses possíveis impactos será indicadora de medidas necessárias. Durante o mapeamento

ocorrido no EIA, foram identificados três pontos de ocorrência da espécie na AID e um ponto de ocorrência na AII (Anexo 61), todos à montante da zona de captação de água.

2.2.18.5.3 Monitoramento

Dentre dados diagnosticados no EIA (POLAR, 2015), quanto à localidade, os resultados indicaram três locais onde houve confirmação da ocorrência de indivíduos (R1, R2 E R3) na AID; enquanto na AII, houve confirmação de ocorrência em um local (R4). Quanto à periodicidade, entre o período de instalação do empreendimento até os dois primeiros anos de sua operação, o monitoramento deverá ser realizado a cada seis meses (caracterizando a campanha de monitoramento 1); enquanto que a partir deste período, o monitoramento poderá ser estendido e executado em caráter anual durante toda a fase de operação (caracterizando a campanha de monitoramento 2).

Nos pontos de ocorrência de *P. comatum* deverão ser realizados o registro fotográfico do espécimen, do substrato e do local, bem como aferição de coordenada geográfica por aparelho GPS de precisão. Por tratar-se de uma espécie de alto valor para conservação, a identificação dos indivíduos deverá ser realizada *in loco*, observando as características morfológicas dos indivíduos. Deverão ser registrados outros dados em campo como: medida do nível e fluxo de água, se a planta está ou não submersa, se está com estruturas reprodutivas, estado fitossanitário, entre outros considerados importantes pela equipe de campo.

Uma vez que este Programa apresenta uma estreita relação com o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Subterrânea e com o Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar, os dados obtidos por esses programas deverão ser analisados conjuntamente aos dados do Programa de Monitoramento da Espécie *P. comatum*. Essa relação deverá ocorrer a fim de apresentar respaldo em caso de alteração nas populações da espécie e aferir relações entre a qualidade ambiental no entorno do empreendimento e estado de conservação dos indivíduos.

2.2.18.6 Público Alvo

O Programa se dirige ao órgão ambiental licenciador e fiscalizador do empreendimento, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), bem como ao corpo técnico dos órgãos ambientais das instâncias estadual e municipal, equipe de supervisão ambiental do empreendimento e ao empreendedor. O Programa de Monitoramento da Espécie *P. comatum* também tem como público alvo a comunidade acadêmico-científica local (instituições de ensino superior da região) e global, uma vez que este Programa trata de uma espécie com escasso material descritivo, tanto taxonômico quanto ecológico.

2.2.18.7 Inter-relação com outros programas

Os Programas de Monitoramento da Espécie P. *comatum* e Programa de Resgate e Monitoramento de Flora se relacionam no sentido de somar dados a respeito do monitoramento da flora de interesse das etapas de execução deste PBA. Além disso, medidas mais diretas para a conservação da espécie podem ser necessárias, e, caso se confirme essa

necessidade, as equipes relacionadas à conservação dos organismos vegetais deverão trabalhar em conjunto em prol da proteção à *P. comatum*.

A relação com o Programa de Monitoramento de Obras e Intervenções, Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Subterrânea e com Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar é devido à sensibilidade de indivíduos de *P. comatum* a alterações na qualidade ambiental do entorno, podendo afetar a saúde e desenvolvimento das plantas. Já quanto ao Programa de Educação Ambiental, palestras a respeito de espécies raras e pouco conhecidas como *P. comatum* são interessantes, uma vez que podem provocar reflexão na população do entorno a respeito do valor existente em praticar a conservação da biodiversidade local e regional.

A inter-relação ocorre com o Plano de Supervisão e Gestão Ambiental uma vez que esse Plano integra e gerencia as atividades e condicionantes de todos os programas da UTE Ouro Negro.

2.2.18.8 Descrição de atividades

As atividades relacionadas ao monitoramento de *Podostemum comatum* incluem:

- Monitorar os pontos de ocorrência da espécie e características desses locais;
- Avaliar o status de desenvolvimento dos indivíduos de ocorrência confirmada e propor medidas, caso necessário;
- Busca por novos pontos de ocorrência da espécie nas áreas de possível ocorrência da espécie;
- Gerar publicações científicas, para fins de registro e pesquisa da ocorrência da espécie na região.

2.2.18.9 Especificações das metas

Com o intuito de acompanhar os possíveis impactos causados pela instalação e operação da UTE Ouro Negro, o Programa de Monitoramento de *Podostemum comatum* tem como metas:

- Assegurar que as atividades de instalação e operação da UTE Ouro Negro não influenciem negativamente nas condições ambientais para a manutenção do desenvolvimento dos indivíduos de *P. comatum*;
- Assegurar que as atividades de instalação e operação da UTE Ouro não afetem negativamente a ocorrência da espécie na região;
- Gerar publicações científicas, para fins de registro e pesquisa da ocorrência da espécie na região

2.2.18.10 Indicadores de desempenho

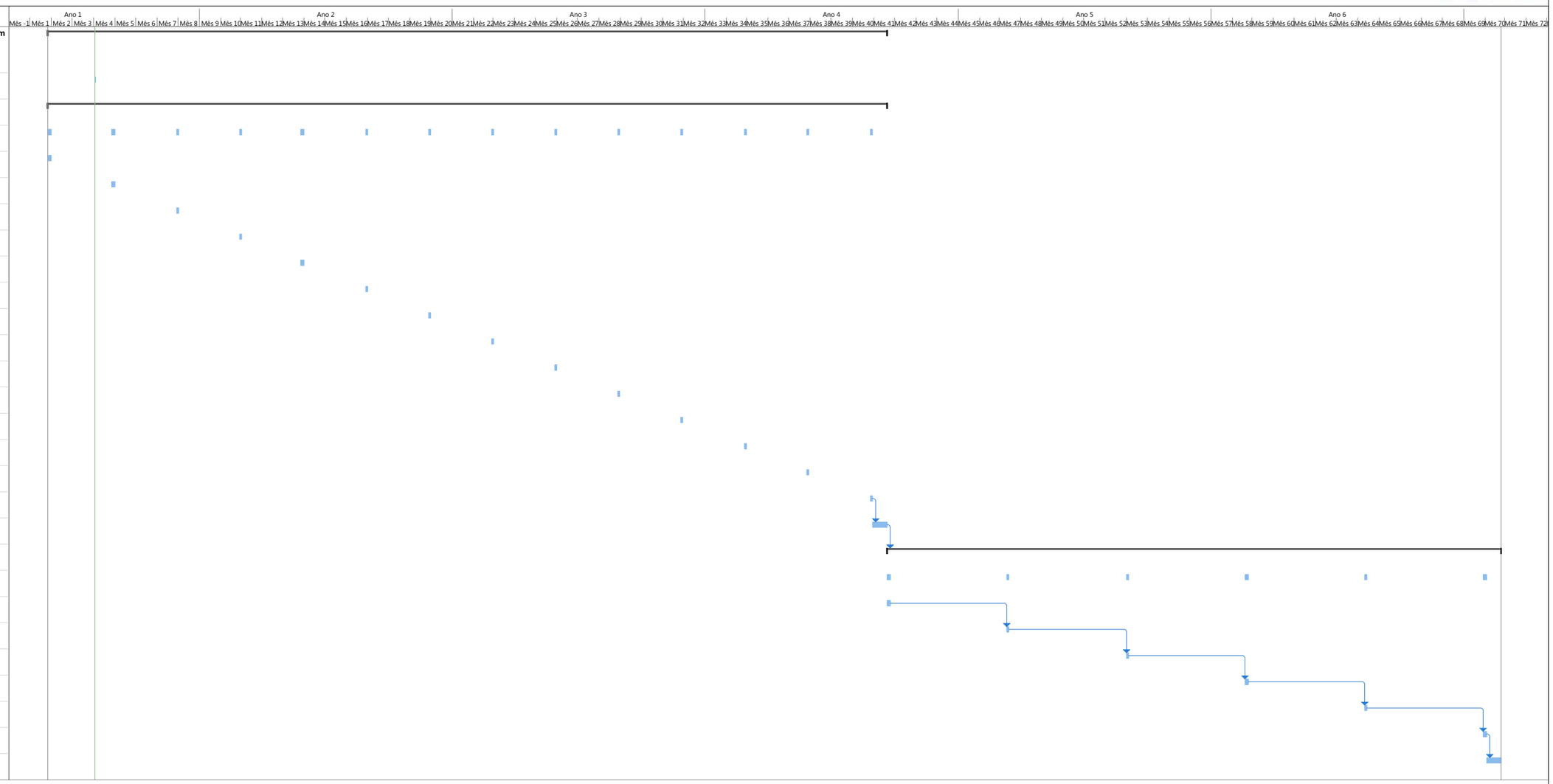
O cumprimento dos objetivos e metas do Programa de Monitoramento de *Podostemum comatum* será validado através do desempenho dos seguintes indicadores:

- Número de campanhas de monitoramento realizadas versus campanhas previstas para *P. comatum*;
- Manutenção das populações de P. *comatum* nas áreas de ocorrência;
- Publicações científicas a serem elaboradas conforme a mantença da espécie e registros regionais;
- Localizar novos locais com ocorrência da espécie nas áreas de influência do empreendimento e;
- Número de parcerias firmadas com instituições de pesquisa.

2.2.18.11 Cronograma

O cronograma das atividades do Programa de Monitoramento da Espécie *Podostemum comatum* deve ser nas fases de instalação e operação da UTE Ouro Negro, o cronograma das atividades pode ser visualizado a seguir.

Id	Nome da Tarefa
1	**Programa de Monitoramento da espécies Podostemum comatum**
2	Mapeamento de áreas de ocorrência
3	**Fase de Instalação**
4	**Monitoramento das áreas de ocorrência**
5	Monitoramento das áreas de ocorrência 1
6	Monitoramento das áreas de ocorrência 2
7	Monitoramento das áreas de ocorrência 3
8	Monitoramento das áreas de ocorrência 4
9	Monitoramento das áreas de ocorrência 5
10	Monitoramento das áreas de ocorrência 6
11	Monitoramento das áreas de ocorrência 7
12	Monitoramento das áreas de ocorrência 8
13	Monitoramento das áreas de ocorrência 9
14	Monitoramento das áreas de ocorrência 10
15	Monitoramento das áreas de ocorrência 11
16	Monitoramento das áreas de ocorrência 12
17	Monitoramento das áreas de ocorrência 13
18	Monitoramento das áreas de ocorrência 14
19	Relatório Final de Monitoramento
20	**Fase de operação**
21	**Monitoramento das áreas de ocorrência**
22	Monitoramento das áreas de ocorrência 1
23	Monitoramento das áreas de ocorrência 2
24	Monitoramento das áreas de ocorrência 3
25	Monitoramento das áreas de ocorrência 4
26	Monitoramento das áreas de ocorrência 5
27	Monitoramento das áreas de ocorrência 6
28	Relatório Final de Monitoramento



2.2.18.12 Matriz de responsabilidades

A execução e o cumprimento das condicionantes ambientais do Programa de Monitoramento de Podostemum comatum são de responsabilidade do empreendedor, podendo-o contratar empresa especializada ou profissionais habilitados para sua execução.

Cabe destacar que é de responsabilidade do Plano Supervisão e Gestão Ambiental verificar o cumprimento das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos pelo Programa, bem como indicar as melhores práticas e estratégias necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos do referido Programa.

2.2.19 Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar

2.2.19.1 Introdução e escopo

A potencial contaminação da atmosfera oriunda da queima de combustíveis fósseis, através dos processos industriais, geração de energia elétrica, crescimento populacional e circulação de veículos automotores, são responsáveis pela emissão de poluentes que trazem consequências muito graves à saúde humana e ao meio ambiente. A qualidade do ar é oriunda de um complexo conjunto de fatores, dos quais destacam-se a magnitude das emissões, a topografia e as condições meteorológicas da região, que podem ser favoráveis ou não a dispersão dos poluentes (MMA, 2014).

Tendo em vista que a poluição atmosférica reflete diretamente na qualidade de vida das pessoas, isto acaba afetando também a economia do país, pois com o aumento de problemas de saúde oriundos dos poluentes presentes no ar, o número de pessoas que necessitam de atendimento hospitalar, internações e medicamentos, acarreta em um aumento nos gastos para este setor. A fauna e flora também são diretamente afetadas pelas alterações na qualidade do ar, ocasionando em danos que muitas vezes são irreversíveis (MMA, 2014).

Devido a estes fatores e baseando-se em estudos científicos, foram determinados os vários níveis de exposição aos diversos poluentes e seus respectivos efeitos sobre a saúde, fixados em níveis que propiciem uma adequada margem de segurança, estabelecendo-se padrões de qualidade do ar para definir legalmente limites máximos para a concentração de um poluente atmosférico, garantindo a proteção da saúde e bem-estar das pessoas. O monitoramento da qualidade do ar em conjunto com o monitoramento meteorológico, são medidas que garantem o controle e minimização da poluição atmosférica (MMA, 2014).

Assim sendo, este programa visa monitorar e identificar os impactos na qualidade do ar resultante das emissões atmosféricas decorrentes da instalação e operação da Usina Termelétrica Ouro Negro (UTE). O monitoramento servirá, além do acompanhamento de alterações que possam vir a ocorrer na atmosfera oriundas da instalação e operação do empreendimento, como também formar uma base de dados para comparações e analogias em futuros estudos científicos.

Durante a fase de instalação, as emissões atmosféricas serão provenientes da utilização de motores a combustão oriundo dos veículos que irão transitar pelo empreendimento e pelas

vias de acesso provocando a emissão de gases e material particulado. Estes impactos podem ser parcialmente combatidos através da manutenção dos veículos e aplicação de técnicas de aspersão de água (POLAR, 2015).

Já na fase de operação, o processo envolvendo a combustão de carvão mineral ocasionará no lançamento à atmosfera de material particulado total (MPT), incluindo-se cinzas volantes, compostos orgânicos voláteis e gases como o monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2), óxidos de nitrogênio (NO_x) e óxidos de enxofre (SO_2). Todos estes impactos são resultantes do funcionamento da Usina (POLAR, 2015).

A metodologia aplicada se implica na utilização de métodos e aparelhos que monitorem os parâmetros de emissões durante as fases de instalação e operação, além da utilização de medidas mitigadoras, garantindo a segurança da saúde humana e do meio ambiente. Os métodos e medidas mitigadoras serão detalhados no item 2.2.19.5 deste programa.

2.2.19.2 Justificativa

No estudo de Impacto Ambiental da UTE Ouro Negro, foi apresentado o Estudo de Dispersão Atmosférica referente a operação do empreendimento, baseado nas estações de monitoramento disponíveis na região, abordando padrões da qualidade do ar atual, padrões de emissão e caracterização climática, utilizando o modelo de dispersão atmosférica AERMOD. Os resultados obtidos nas simulações indicaram que a operação não interfere nas concentrações dos poluentes já existentes na região, e, portanto, o impacto total com a implantação do empreendimento é nulo (POLAR, 2015).

Porém, mesmo que a UTE Ouro Negro não deva gerar alterações significativas na qualidade do ar, recomendou-se, além da aplicação do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar, a instalação de uma estação de qualidade do ar completa, acompanhada de estação meteorológica de superfície, para compor a rede de monitoramento da qualidade do ar já existente na região, avaliando o real impacto do empreendimento.

2.2.19.3 Objetivos

O Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar tem por objetivo geral monitorar as emissões atmosféricas oriundas da implantação e operação do empreendimento, afim de garantir que os limites estabelecidos por lei não sejam extrapolados, preservando à saúde humana e o meio ambiente.

2.2.19.3.1 Objetivos específicos

- Implementar ações de monitoramento da qualidade do ar e meteorológica na área de influência da UTE Ouro Negro, de maneira a assegurar o atendimento a Resolução CONAMA nº 421/2018;
- Avaliar a qualidade do ar na região com a operação da UTE Ouro Negro;
- Fornecer dados para ativar as ações de alerta e emergência durante períodos de estagnação atmosférica;
- Inferir a qualidade ambiental através da qualidade do ar;

- Identificar os possíveis impactos causados pela instalação e operação da UTE Ouro Negro e quais os efeitos sobre a atmosfera e;
- Subsidiar o planejamento de ações que visem mitigar os impactos associados ao empreendimento.

2.2.19.4 Legislação aplicável

- Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Dispões sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;
- CONSTITUIÇÃO FEDERAL de 1988 Art. 23, inc. VI – proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;
- CONSTITUIÇÃO FEDERAL de 1988 Art. 225, Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações;
- Resolução CONAMA nº 05, de 15 de junho de 1989 – Dispões sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar (PRONAR);
- Resolução CONAMA nº 03, de 28 de junho de 1990 – Trata dos padrões de qualidade do ar previstos no PRONAR;
- Resolução CONAMA nº 08, de 6 de dezembro de 1990 – Complementa a resolução nº 03/1990;
- Norma ABNT NBR 13412/1995 – Determinação de material particulado em suspensão na atmosfera – Procedimento;
- Norma ABNT NBR 9547/1997 – Material particulado em suspensão no ar ambiente – Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume;
- Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997 – Considerando a necessidade de se incorporar ao sistema de licenciamento ambiental os instrumentos de gestão ambiental, visando o desenvolvimento sustentável e a melhoria contínua;
- Resolução CONAMA nº 382, de 26 de dezembro de 2006 – Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas;
- Resolução CONAMA nº 491, de 19 de novembro de 2018 - Dispõe sobre padrões de qualidade do ar;
- Resolução CONTRAN nº 510, de 15 de fevereiro de 1977 – Dispões sobre a circulação e fiscalização de veículos automotores diesel;
- Portaria IBAMA n° 85, de 17 de outubro de 1996 - Dispõe que toda empresa possuidora de frota de transporte de carga ou de passageiros, cujos veículos sejam movidos a óleo diesel, deverão criar e adotar um programa interno de autofiscalização da correta manutenção da frota quanto a emissão de fumaça preta, conforme diretrizes constantes do anexo desta portaria.

2.2.19.5 Metodologia

O monitoramento da qualidade do ar e, consequentemente, manutenção do controle das emissões atmosféricas oriundas da Usina Termelétrica Ouro Negro, será realizada através das atividades que serão descritas a seguir.

As diretrizes para o monitoramento da qualidade do ar foram divididas em:

- Coleta de dados e simulações na fase prévia de elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiente (EIA/RIMA);
- Controle das emissões atmosféricas durante a fase de instalação;
- Monitoramento e controle das emissões atmosféricas durante a fase de operação.

2.2.19.5.1 Coleta de dados e simulações anteriores

Durante a fase de elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (POLAR, 2015) da Usina Termelétrica Ouro Negro, foram realizados estudos de dispersão de poluentes, abordando os padrões da qualidade do ar, baseado nas estações de monitoramento disponíveis na região do empreendimento (Anexo 62), padrões de emissão e caracterização climática, pois este último distingue cenários favoráveis ou desfavoráveis à dispersão de poluentes. Foram utilizados os dados da estação meteorológica localizada no município de Bagé-RS e dados da Rede Sul Brasileira de Fluxos Superficiais e Mudanças Climáticas, que consiste em um conjunto de torres micrometeorológicas, com sensores padrões medindo uma alta taxa amostral.

Na Tabela 3 são apresentadas as estações meteorológicas e suas respectivas localizações (latitude, longitude e altitude).

Tabela 3: Estações Meteorológicas utilizadas no estudo (Fonte: POLAR, 2015).

ESTAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	LATITUDE (º)	LONGITUDE (º)	ALTITUDE (M)
A827	Bagé	-31,3478	-54,0133	230
Rede Sul Flux	Pedras Altas	-31,7261	-54,5330	382
Aceguá	Aceguá	-31,8644	-54,1621	340
Pedras Altas	Pedras Altas	-31.7286	-53.5959	366
Três Lagoas	Três Lagoas	-31.5950	-31.59508	199
Candiota	Candiota	-31.5432	-53.7155	265
Aeroporto	Candiota	-31.4952	-53.6938	217

Quanto as estações relacionadas a qualidade do ar, foram utilizados dados da rede de monitoramento existente na região do empreendimento, pertencente a Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica - Eletrobras (CGTEE), que é mantida em operação desde outubro de 2011. As estações estão localizadas na Sede do Município de Candiota, Três Lagoas, Aeroporto, Aceguá e Pedras Altas.

Para o estudo da dispersão de poluentes, foi utilizado o sistema de modelagem AERMOD (AERMIC *model*) versão 8.5.1 (EPA, 2017), que consiste em dois pré-processadores e um modelo de dispersão. Um pré-processador de dados meteorológicos AERMET (AERMIC

meteorological preprocessor), que provê ao AERMOD informações necessárias para a descrição da camada limite planetária e o pré-processador AERMAP (AERMIC *terrain preprocessor*) que utiliza as informações do terreno e de localização das fontes e pontos receptores para posterior uso pelo modelo de dispersão (POLAR, 2015; EPA, 2017).

Foram apresentados resultados de modelagem para a dispersão dos poluentes atmosféricos: material particulado (MP), dióxido de nitrogênio (NO_2) e dióxido de enxofre (SO_2), tendo em vista a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) Nº 03/1990, que dispões sobre os padrões de qualidade do ar. Foi escolhido para o estudo um período de 5 anos (2010, 2011, 2012, 2013 e 2014), considerando os cenários para a fonte da UTE Ouro Negro operando isolada e com todas as fontes existentes na região, sendo elas UTE CGTEE fase A, B, C (em operação) e D (em licenciamento), UTE Pampa Sul, UTE COMPLEXO SUL e UTE SEIVAL (todas com Licença Prévia). Em todas as simulações os cenários de fonte consideram a carga operacional de 100%.

Foi realizado cálculo das médias diárias de 24 horas para os poluentes SO_2 e MP, e máximos valores horários para o poluente NO_2. A concentração máxima média é obtida realizando o cálculo da média (de 1 hora ou 24 horas, conforme o poluente), calculados em cada ponto de grade, então, determinam-se os maiores valores ocorridos em cada ponto de grade para a geração dos campos apresentados nas Figuras 1, 2 e 3. Assim, os campos de concentração são valores máximos representativos das médias de curto intervalo de tempo, considerando o período de um ano de simulação (POLAR, 2015).

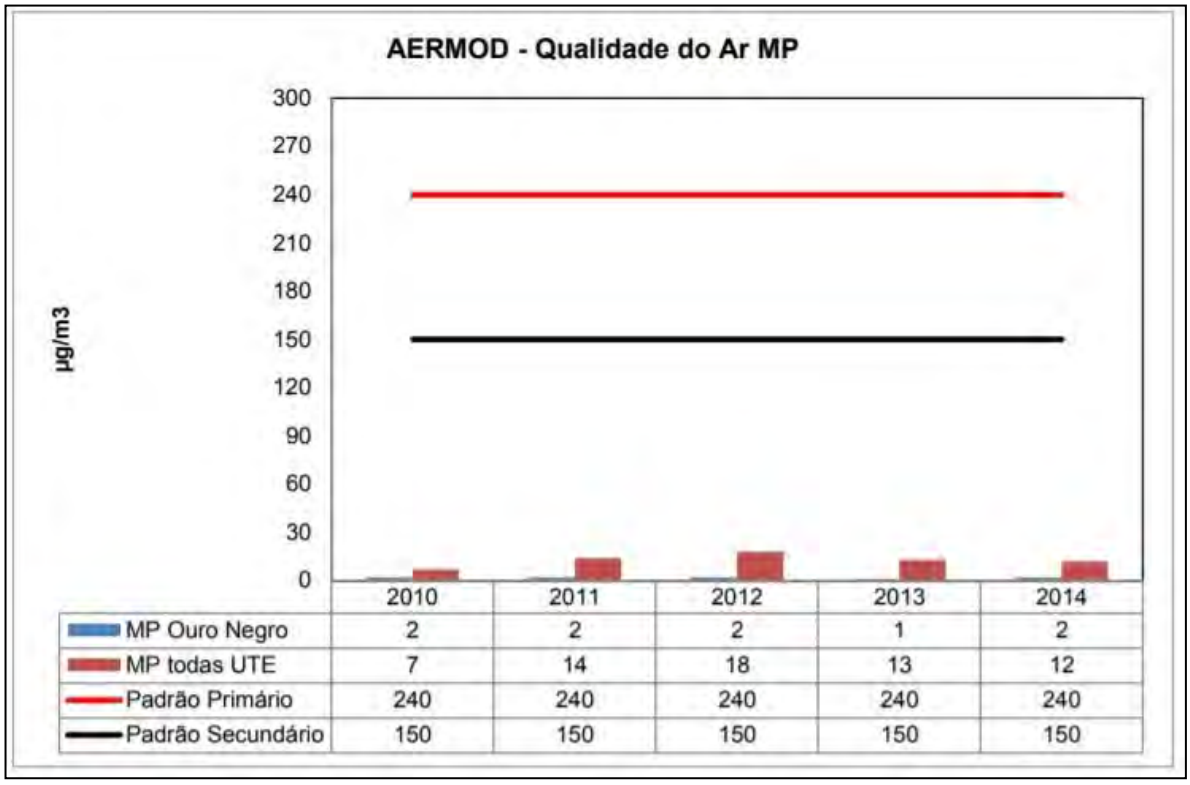
Para fins de simulação de dispersão de poluentes atmosféricos, adotou-se o padrão definido na época para novos empreendimentos em licenciamento na região de Candiota. O projeto de engenharia foi desenvolvido tendo como referência os padrões de emissão para atmosfera apresentados na Tabela 4. Os padrões estão definidos nas Condições Normais de Temperatura e Pressão (CNTP) e para uma vazão de gases de combustão com 6% de O_2.

Tabela 4: Limite máximo estabelecido para empreendimentos em licenciamento na região de Candiota-RS.

PARÂMETRO	LIMITE MÁXIMO
Óxidos de enxofre (SOx)	400 mg/Nm^3 de gás
Óxidos de Nitrogênio (NOx)	400 mg/Nm^3 de gás
Material Particulado (MP)	50 mg/Nm^3 de gás

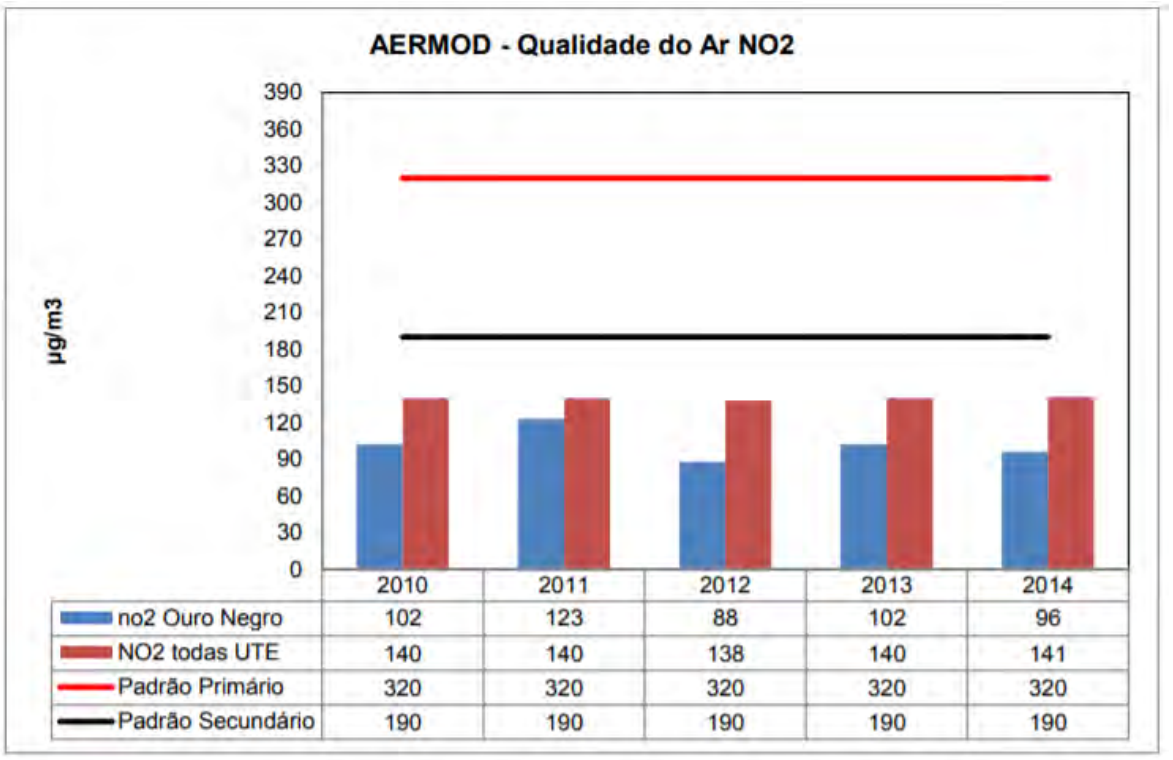
A Figura 43, a Figura 44 e a Figura 45 ilustram a variação média anual de 24 horas para os poluentes SO_2 e MP e máximo anual de 1 hora para o poluente NO_2, comparando com os padrões de qualidade do ar, para os cenários de operação isolada da UTE Ouro negro e com todos os empreendimentos geradores de poluentes atmosféricos da região (atuais e futuros), com limites máximos para Padrão Primário e Secundário. De acordo com a Resolução Conama nº 03 de 1990, o Padrão Primário são as concentrações de poluentes que quando ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população. Já o Padrão Secundário, são as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população assim como sobre à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

Figura 43: Média anual de 24 horas, simulado pelo modelo AERMOD - poluente MP (Fonte: POLAR, 2015).



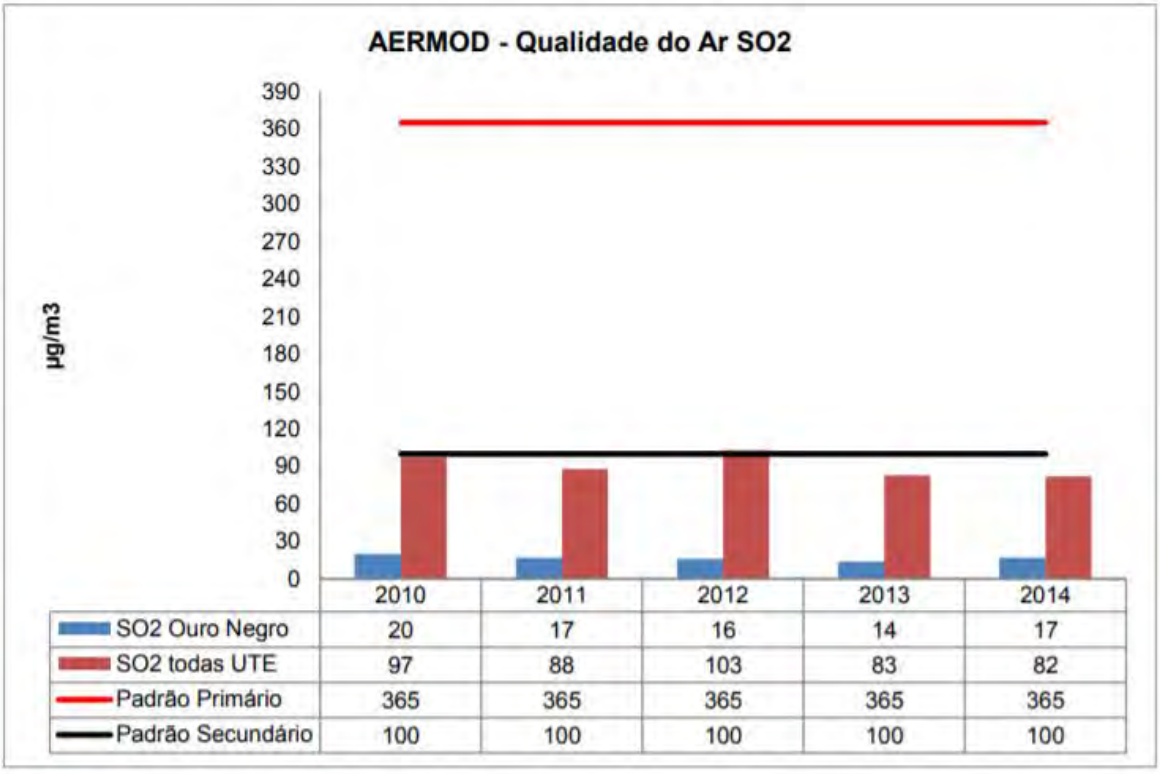
	2010	2011	2012	2013	2014
MP Ouro Negro	2	2	2	1	2
MP todas UTE	7	14	18	13	12
Padrão Primário	240	240	240	240	240
Padrão Secundário	150	150	150	150	150

Figura 44: Valor máximo de 1 hora anual, simulado pelo modelo AERMOD - poluente NO2 (Fonte: POLAR, 2015).



	2010	2011	2012	2013	2014
no2 Ouro Negro	102	123	88	102	96
NO2 todas UTE	140	140	138	140	141
Padrão Primário	320	320	320	320	320
Padrão Secundário	190	190	190	190	190

Figura 45: Média anual de 24 horas, simulado pelo modelo AERMOD - poluente SO_2 (Fonte: POLAR, 2015).



	2010	2011	2012	2013	2014
SO2 Ouro Negro	20	17	16	14	17
SO2 todas UTE	97	88	103	83	82
Padrão Primário	365	365	365	365	365
Padrão Secundário	100	100	100	100	100

Assim sendo, através das simulações realizadas com o AERMOD no Estudo de Impacto Ambiental, denota-se que para a UTE Ouro Negro operando isolada, em nenhum dos cenários estudados os padrões de qualidade do ar estabelecidos em lei foram ultrapassados, enquanto que as simulações realizadas considerando a operação de todos os empreendimentos da região com carga operacional de 100%, ultrapassou uma única vez os padrões nacionais para o poluente dióxido de enxofre, no ano de 2012, sendo considerado um dos piores cenários para a dispersão de poluentes em razão das condições meteorológicas.

Quanto as modelagens de projeção, serão considerados os resultados obtidos para os anos de 2010, 2012 (considerado um dos piores para a dispersão da pluma) e 2014, ano mais recente, para a UTE Ouro Negro operando isolada e considerando todas as fontes da região (POLAR, 2015). As concentrações dos poluentes em superfície dependem das condições meteorológicas e do relevo da região, enquanto o transporte destes tem influência das condições de grande escala e das circulações locais, onde o resultado dessa interação, a tendência de direção do vento para o período considerado é de nordeste-leste, resultando em um transporte da pluma para sudoeste-oeste. A localização da UTE Ouro Negro é favorável quando comparadas as distâncias e a influência da pluma de dispersão com os outros empreendimentos da região e suas emissões não vão sobrepor os valores de concentrações já existentes (POLAR, 2015).

Levando-se em consideração o ano de elaboração do Estudo de Impacto Ambiental da UTE Ouro Negro (2015) e a publicação da Resolução CONAMA nº 491, de 19 de novembro de 2018 que dispões sobre os padrões de qualidade do ar, entrando em vigor na data de publicação, os padrões e valores das emissões de poluentes foram alterados, se fazendo necessário realizar novas comparações para a emissão dos poluentes MP, SO_2 e NO_2. Serão

utilizados os mesmos valores obtidos nas simulações do EIA, para o mesmo período de tempo (2010 a 2014). Nas Figura 46 a Figura 48, são apresentadas as comparações entre os valores obtidos nas simulações do estudo com o novo padrão de emissão da resolução supracitada, para os seguintes cenários: Fonte UTE Ouro Negro operando isolada e com todas as fontes existentes na região (atuais e futuras). A carga operacional utilizada é de 100%.

Figura 46: Média anual de 24 horas, simulado pelo modelo AERMOD - poluente MP, com limite máximo Padrão Intermediário-1, Resolução CONAMA nº 491/18.

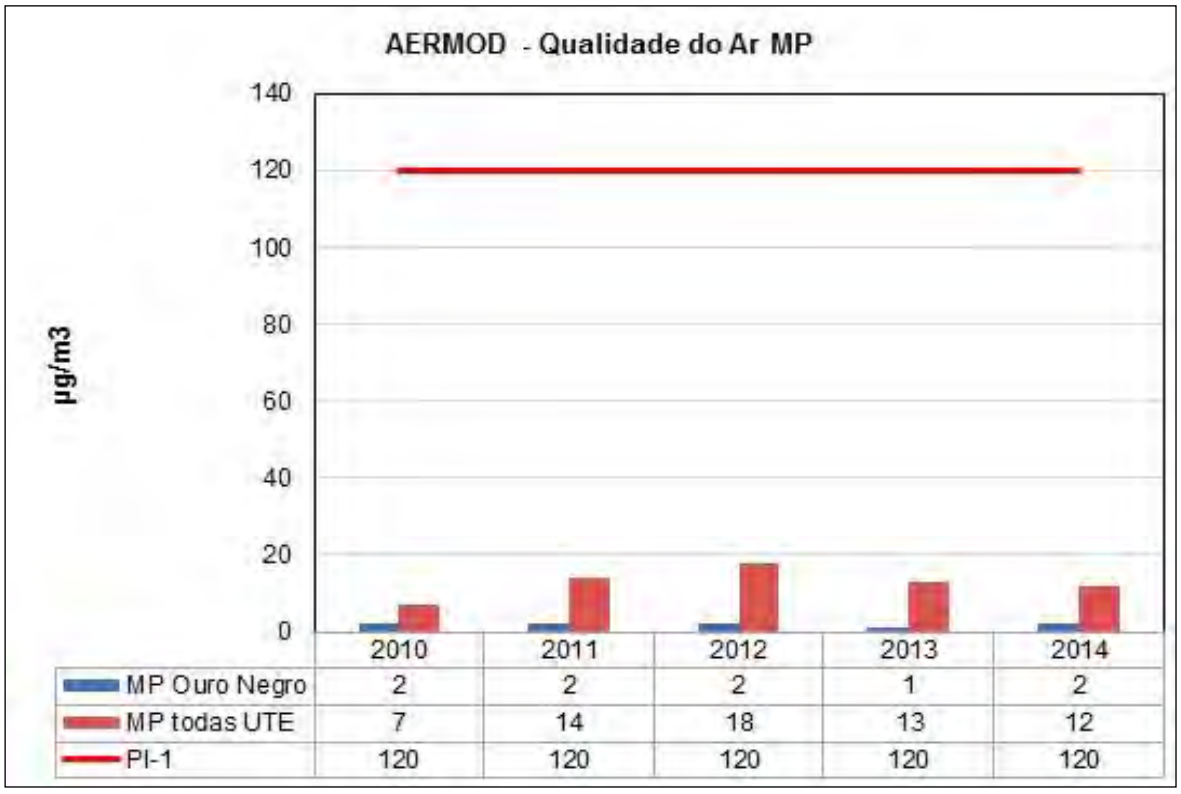


Figura 47: Valor máximo de 1 hora anual, simulado pelo modelo AERMOD - poluente NO2, com limite máximo Padrão Intermediário-1, Resolução CONAMA nº 491/18.

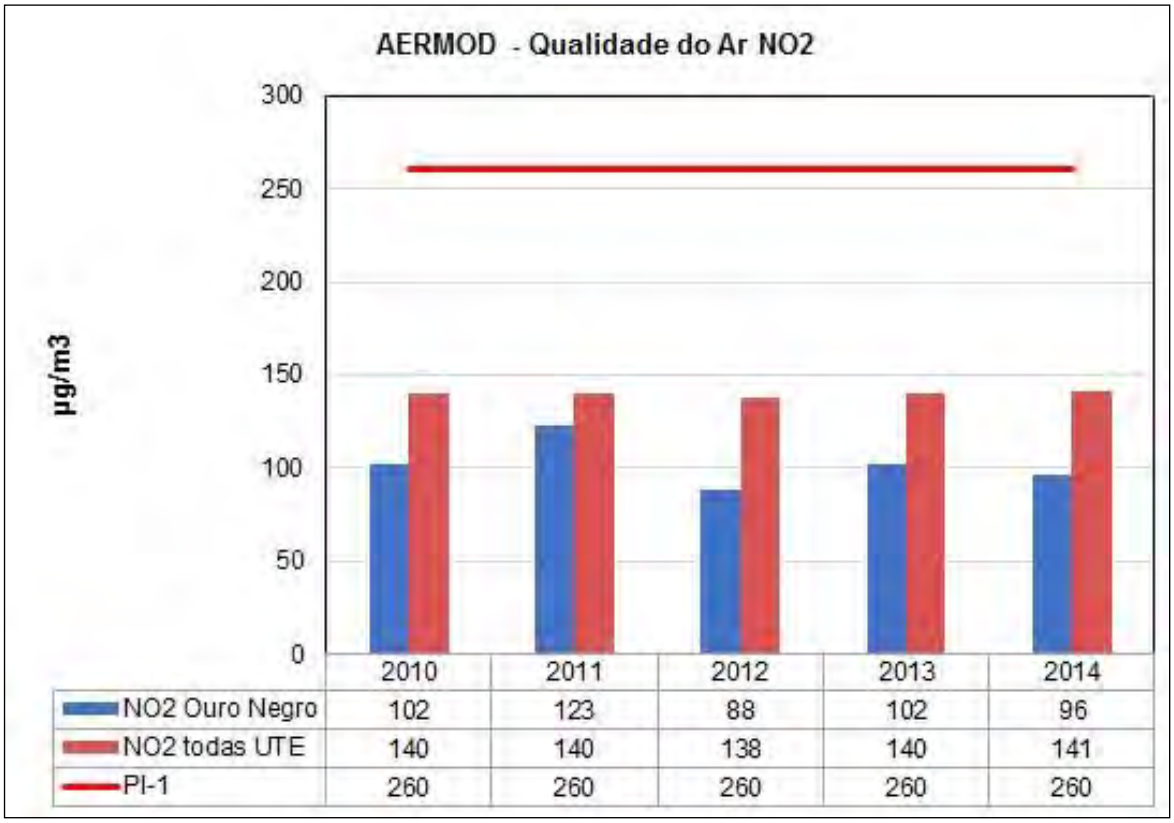


Figura 48: Média anual de 24 horas, simulado pelo modelo AERMOD - poluente SO_2, com limite máximo Padrão Intermediário-1, Resolução CONAMA nº 491/18.



Perante o exposto, as novas comparações demonstram que em nenhum dos cenários analisados os poluentes extrapolaram os limites máximos estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 491/2018. Percebe-se ainda, que, para o poluente SO_2 que antes excedia o limite máximo de Padrão Secundário (ano de 2012, levando em consideração a operação de todos os empreendimentos da região), agora atende ao Padrão Intermediário – 1, que estabelece o limite máximo de emissão para o poluente. Portanto, os resultados desta análise reforçam que a UTE Ouro Negro não interfere nas concentrações já existentes, tendo um impacto local praticamente insignificativo com a sua instalação.

2.2.19.5.2 Fase de instalação

Durante a fase de implantação do empreendimento, no que diz respeito a qualidade do ar, ocorrerão emissões atmosféricas (fumaça) oriundas da combustão dos motores de veículos utilizados para a construção da Usina, como caminhões, tratores, retro escavadeiras e outras máquinas, ocasionando em uma breve e localizada alteração da composição química do ar, que pode ser mitigada através da regulagem periódica dos equipamentos e adoção de catalisadores nos motores a combustão.

Além da emissão de gases, também será emitido material particulado resultante das atividades de escavação, transporte de solos e material pétrico (brita/areia) e da ressuspensão de poeira do solo pela movimentação dos veículos sobre as vias de acesso do empreendimento. Estes impactos podem ser parcialmente combatidos através da aplicação de técnicas de aspersão de água, irrigando o solo nos dias mais quentes e secos, aumentando, assim, a densidade e coesão dos grãos de poeira, reduzindo a ascensão e suspensão das partículas. Para as vias de acesso, a utilização de caminhão pipa (Figura 49) garante a mitigação deste impacto.

Figura 49: Exemplo de utilização de caminhão pipa para controle da ressuspensão de poeira (Fonte: Rondonia, 2015).



Dentre os métodos para o monitoramento das emissões de fumaça, a Escala de Ringelmann (Figura 50 e Figura 51), um dos métodos mais antigos e utilizados, é também o mais acessível (Tabela 5) e se configura em uma lâmina de papel circular dividida em cinco partes, cada uma com uma tonalidade de cinza progressivamente mais escura. Quanto mais escuro for o nível (cor da fumaça), mais poluente ela será. Aproximando-se esta lâmina da fumaça emitida pelos veículos, deve-se comparar a sua cor com uma das tonalidades existentes e assim determinar o seu padrão. De acordo com a Resolução 510 de 1977 do Conselho Nacional de Trânsito (Contran), o máximo permitido é o nível 2.

Ainda, a Portaria IBAMA n° 85, de 17 de outubro de 1996, determina que será considerado em desacordo, o veículo em movimento que apresentar emissão de fumaça preta por mais de 05 (cinco) segundos consecutivos. Apesar de ser uma das mais utilizadas, a sua interpretação está ligada a diversos fatores, como sol, dias nublados e principalmente a visão do operador, pois a interpretação das cores pode variar de uma pessoa para outra.

Para o monitoramento do material particulado, um dos métodos que podem ser utilizados é o aparelho Contador de Partículas DT-96 (Figura 52), que calcula as partículas em suspensão no ar pelo método de pesagem ($MP_{2,5}$ e MP_{10}), com medição de temperatura e umidade do ar através de um sensor localizado na ponta do aparelho. Os que possuem a tecnologia *bluetooth*, podem transferir as medições para um outro dispositivo de forma rápida. Seu preço médio é apresentado na Tabela 5. Outro método para o monitoramento é a observação a olho nu por parte dos funcionários da obra, identificando locais que possuem uma maior concentração de material particulado e necessitem de uma medida mitigadora, que neste caso seriam métodos de aspersão de água. Deve-se levar em consideração as

condições climáticas, tendo em vista que as mesmas interferem diretamente na dispersão do material.

Figura 50: Técnico da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb) utilizando Escala de Ringelmann para monitoramento de emissões atmosféricas (Fonte: Cetesb, 2018).



Figura 51: Níveis de densidade da Escala de Ringelmann (Fonte: Cetesb, 2018).

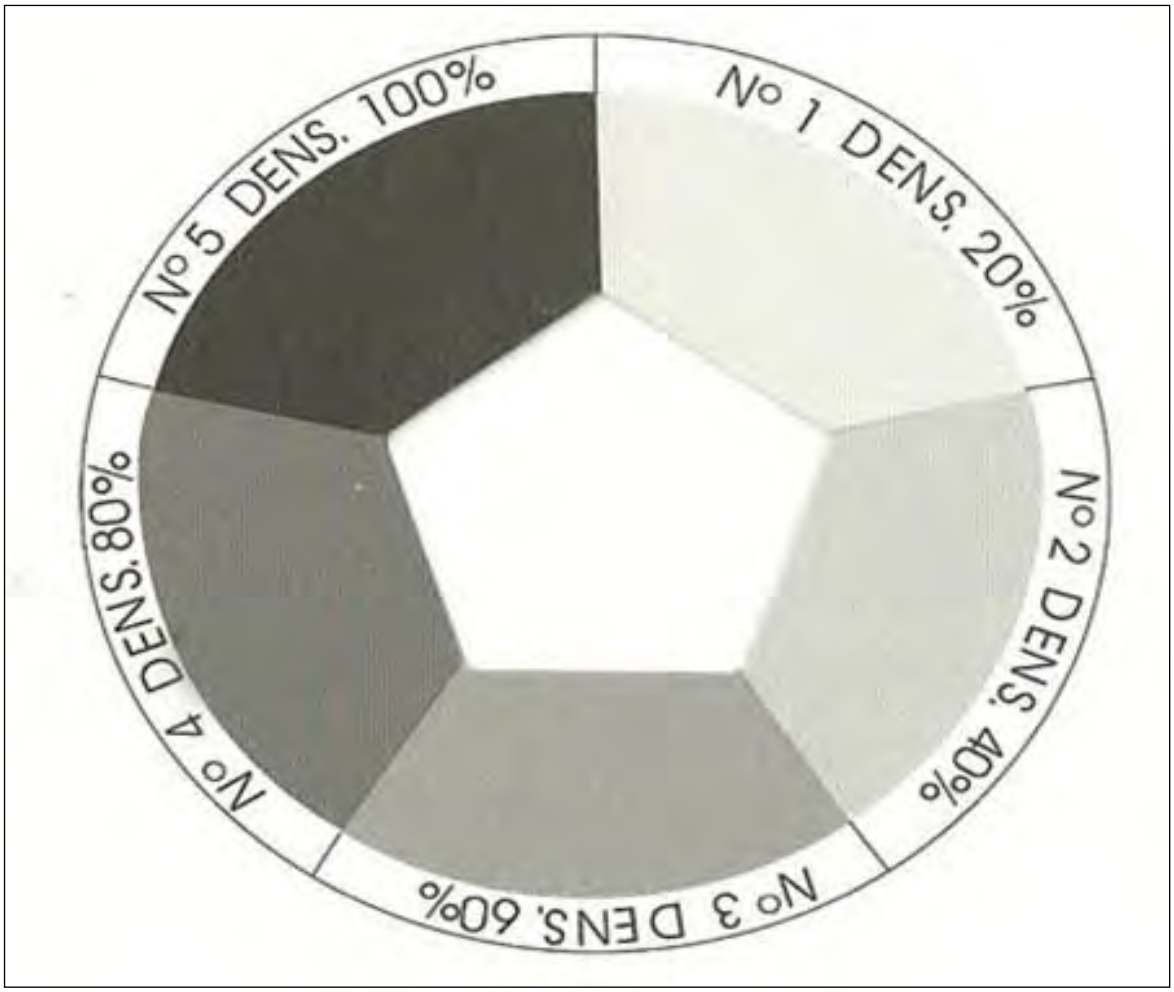


Figura 52: Contador de partículas portátil DT-96 (Fonte: Impac, S/D).



Tabela 5: Métodos para monitoramento da qualidade do ar na Fase de Instalação.

MÉTODO	PARÂMETRO	PREÇO MÉDIO (R$)
Escala Ringelmann	Fumaça	35,00
Contador de Partículas DT-96	Partículas em suspensão ($PM_{2,5}$ e PM_{10}), Temperatura e Umidade do ar	4.000,00

Assim, no que diz respeito ao Material Particulado, é recomendado o uso de técnicas de aspersão de água nos dias em que a temperatura do ar estiver elevada (acima de 25º C) e a velocidade do vento estiver muito baixa, prejudicando a dispersão deste material na atmosfera. Com isto, não será necessária a utilização de aparelho de medição, uma vez que essas condições podem ser observadas a olho nu pelos funcionários da obra no dia a dia,

identificando locais que necessitem um controle da emissão. No que diz respeito as vias de acesso, recomenda-se a utilização de caminhão pipa para dias em que houver grande movimentação de veículos, ocasionando uma ressuspensão da poeira do solo.

A implantação da cortina vegetal, apresentada no Programa de Implantação da Cortina Vegetal, será fundamental para a contenção de material particulado emitido durante esta fase do empreendimento. O uso dessa técnica será direcionado para contenção das partículas emitidas durante o processo de britagem do carvão e a ressuspensão de poeira pelo trânsito intenso de veículos pesados, além da redução da poluição visual e sonora.

Para o monitoramento das emissões de fumaça, deverá se utilizar a Escala de Ringelmann, tendo em vista sua elevada precisão e baixo custo, aliado ao simples manuseio e, levando em consideração que através de medidas mitigadoras como regulagem e manutenção dos veículos, a emissão de poluentes para a atmosfera é reduzida consideravelmente, sendo fácil observar através da Escala quais veículos estão emitindo fumaça mais escura e precisam de uma nova manutenção.

Quanto a periodicidade dos relatórios para esta fase do empreendimento, deverão ser entregues de forma trimestral, com relatório conclusivo ao final da obra.

2.2.19.5.3 Fase de operação

É nesta fase que ocorrerá a maior quantidade de emissões para a atmosfera, tendo em vista a combustão de carvão mineral realizada para a obtenção de energia da Usina. Serão lançados à atmosfera Material Particulado, incluindo-se cinzas volantes, monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Carbono (CO_2), óxidos de Nitrogênio (NO_x), óxidos de enxofre (SO_2) e compostos orgânicos voláteis. No que diz respeito as cinzas, o carregamento dos caminhões que a transportarão se dará a partir dos silos. No caso da cinza leve e subproduto da dessulfurização, o carregamento é através de chute telescópico (Figura 53) para cinza seca ou levemente úmida. A cinza pesada é carregada diretamente através da tremonha do silo em caminhão caçamba (Figura 54). O transporte da cinza leve seca será feito através de caminhão silo (Figura 55) para reprocessamento, enquanto para a cinza leve úmida o transporte é feito através de caminhão caçamba para disposição na cava da mina. Durante o manuseio e transporte das cinzas geradas, pode ocorrer a dispersão deste material para o ambiente. Uma parte dela se perde no ar durante o carregamento dos caminhões. Essas perdas são localizadas e não aumentam o impacto deste material sobre o meio ambiente.

Figura 53: Caminhão carregando cinzas para posterior transporte (Fonte: MRS, 1998).



Figura 54: Exemplo de caminhão sendo carregado através de tremonha em silo (Fonte:ZanellaMaquinas, S/D).



Figura 55: Exemplo de caminhão tipo silo (Fonte: Agpr5, S/D).



Serão realizadas britagem primária, secundária e terciária no carvão mineral, para diminuir granulometria e reduzir os teores de enxofre nele contidos (redução estimada em 40% para o Enxofre e em 10% para as cinzas). As duas primeiras britagens serão realizadas na Jazida Candiota (local de extração), de onde o carvão é levado até a Usina através de correia transportadora. Após o último processo de fragmentação, que ocorrerá na Usina, será injetado calcário moído para queima em caldeira. A injeção direta de calcário na câmara de combustão tem como resultado a dessulfutização (processo químico catalítico para remoção do enxofre) parcial dos gases de combustão, com remoção de aproximadamente 70% do SO_2 formado. A dessulfurização complementar será realizada em dessulfurizador a seco (*circulating fluidized bed flue gas dessulfurizaton*) demonstrado na Figura 56, utilizando cal virgem hidratado na própria instalação, instalado a jusante de um precipitador eletrostático (retém o material particulado) e a montante do filtro de mangas, responsáveis pela remoção do material particulado transportado pelos gases (POLAR, 2015).

Figura 56: Exemplo de dessulfurizador a seco para remoção de gases (Fonte: Rhamatech, S/D).



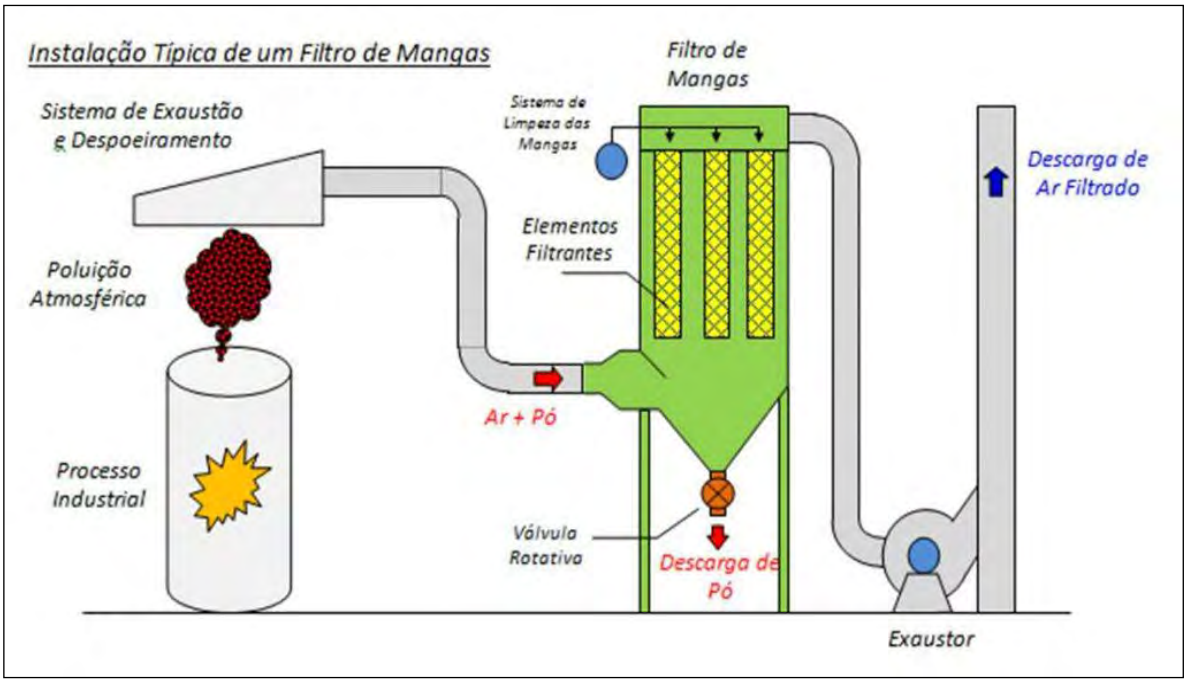
Após os tratamentos citados no parágrafo supra, os gases serão lançados através de uma chaminé bi-fluxo, com altura de 200 metros, onde será instalado um sistema online de monitoramento de emissões de SO_2, NO_x, CO e material particulado, com informações disponíveis na sala de controle central e transmissão para o Sistema de Informações Ambientais do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (Ibama).

Em todos os pontos de geração de poeira serão instalados sistemas de supressão, onde utilizar-se-á os sistemas de exaustão com filtros de mangas (Figura 57 e Figura 58) nas correias de transporte de carvão, nas torres de mudança de direção, silos de calcário, cal, cinza leve e subproduto da dessulfurização, e sistema de neblina, nos pontos de descarregamento dos silos de cinzas. Os insumos utilizados no processo serão armazenados em silos, tanques ou local próprio para seu armazenamento, com os respectivos equipamentos de contenção de material particulado.

Figura 57: Exemplo de filtro de mangas utilizado para captação e retenção de sólidos presentes nos gases (Fonte: Weg, S/D).



Figura 58: Exemplo de instalação típica de um Filtro de Mangas (Fonte: ApoioProjetos, S/D).

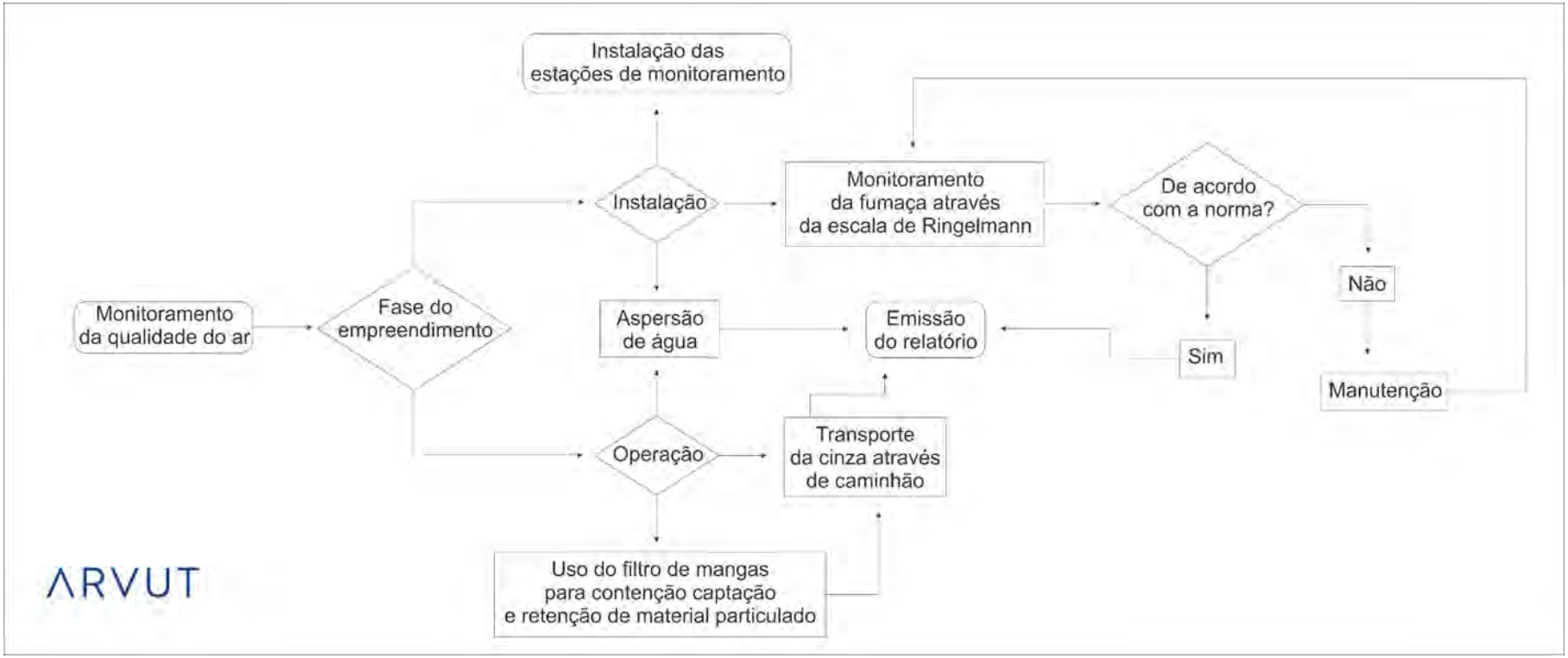


Objetivando minimizar os impactos decorrentes das emissões atmosféricas provenientes da operação da UTE Ouro Negro e levando em consideração a existência de uma rede de monitoramento de qualidade do ar na região de estudo, de propriedade da Eletrobrás CGTEE, recomenda-se, além da aplicação do Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar, a instalação de mais uma estação de qualidade do ar completa, acompanhada de estação meteorológica de superfície, onde esta estação deverá fornecer, além das informações convencionais já existentes nas demais, parâmetros micrometeorológicos, tais como medidas dos fluxos turbulentos, através testes, é possível calibrar e desenvolver novos métodos e modelos diagnósticos de dispersão de poluentes.

Deverão ser monitorados os parâmetros de Partículas Totais em Suspensão, Partículas Inaláveis, Fumaça, Dióxido de Enxofre (SO_2), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Nitrogênio (NO_2) e Ozônio (O_3). Quanto a periodicidade dos relatórios para esta fase do empreendimento, deverão ser entregues de forma mensal.

2.2.19.5.4 Fluxograma

Figura 59: Fluxograma do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar previsto no documento "Estrutura do Plano de Gestão Ambiental do Licenciamento Ambiental Federal"



2.2.19.6 Público alvo

O público alvo do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar é composto pela equipe de trabalhadores a Usina, profissionais responsáveis pelo monitoramento, técnicos e analistas dos órgãos ambientais que estarão envolvidos no processo de licenciamento do empreendimento, bem como instituições de ensino e comunidades do entorno da área de implantação do empreendimento que queiram se informar a respeito das informações levantadas por este programa.

2.2.19.7 Relação com outros programas

O Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar apresenta relação com os seguintes Programas Ambientais:

O Plano de Supervisão e Gestão Ambiental será responsável pela verificação dos demais programas que serão executados no decorrer da fase de instalação do empreendimento. A partir deste programa, serão realizadas vistorias que contemplarão indiretamente o monitoramento da qualidade do ar, pois todas as atividades realizadas durante este monitoramento deverão ser registradas e apresentadas. Logo, os responsáveis pelo Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar deverão atentar para a atualização dos dados provenientes do Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar.

O Programa de Educação Ambiental e o Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores serão executados a fim de informar e orientar os colaboradores envolvidos na instalação do empreendimento quanto a importância do monitoramento da qualidade do ar para suas vidas e também para o meio ambiente. Como os trabalhadores também terão participação nas atividades de mitigação dos impactos na qualidade do ar, deverão ser realizados treinamentos com os mesmos estarem aptos e conscientes de suas atividades. As informações que forem coletadas por estes trabalhadores poderão compor os resultados do monitoramento de qualidade do ar.

O Programa de Melhoria à Infraestrutura Local será responsável por acompanhar a instalação da Estação de Qualidade do Ar completa e Estação Meteorológica de Superfície na cidade de Pinheiro Machado/RS, visando garantir o monitoramento das emissões atmosféricas da Usina e as condições climáticas da região, podendo apontar possíveis limites excedidos pelo empreendimento e ajudar a obter uma quantidade maior de dados para os órgãos ambientais de âmbito estadual e federal.

O Programa de Monitoramento da Saúde da População relaciona-se com este programa por conta da emissão de poluentes oriunda da instalação e operação da UTE Ouro Negro. Estas emissões podem interferir de forma negativa a saudade da população que vive na região do empreendimento.

As medidas mitigadoras/compensatórias para as emissões de gases de efeito estufa (GEE) também estão relacionadas a este programa, pois serão realizadas medidas mitigadoras e de monitoramento das emissões da Usina, garantindo a preservação do meio ambiente e a saúde da população.

2.2.19.8 Descrição de atividades

- Monitoramento da emissão de poluentes durante as fases de instalação e operação;
- Instalação de uma estação de qualidade do ar completa, acompanhada de estação meteorológica de superfície que forneça além dos dados convencionais já existentes, parâmetros micrometeorológicos na cidade de Pinheiro Machado/RS;
- Armazenamento de dados coletados para criação de uma série histórica das emissões da Usina;
- Comparação dos dados obtidos nas simulações e estudos com os da operação do empreendimento, a fim de verificar as diferenças existentes entre os mesmos;
- Análise dos dados da estação de monitoramento de qualidade do ar e saída da chaminé, para verificar se as emissões da Usina estão obedecendo os limites estabelecidos por Lei e possibilitar novas medidas mitigadoras ou compensatórias;
- Relatórios descrevendo as atividades realizadas e os dados obtidos durante a instalação e operação do empreendimento, afim de garantir o atendimento do Plano Básico Ambiental e condicionantes estabelecidas nas Licenças Ambientais.

2.2.19.9 Especificação das metas

As metas do presente programa são:

- Atendimento de todas as condicionantes presentes na Licença Ambiental;
- Avaliar as mudanças da qualidade do ar da região de implantação do empreendimento;
- Acompanhamento do monitoramento contínuo dos parâmetros dos gases de exaustão, considerando os limites definidos para NO_2, SO_2, CO_X e material particulado;
- Criação de um banco de dados com todos os parâmetros de qualidade do ar e meteorológicos levantados durante a fase de operação, para identificar o real efeito regional resultante da instalação do empreendimento.

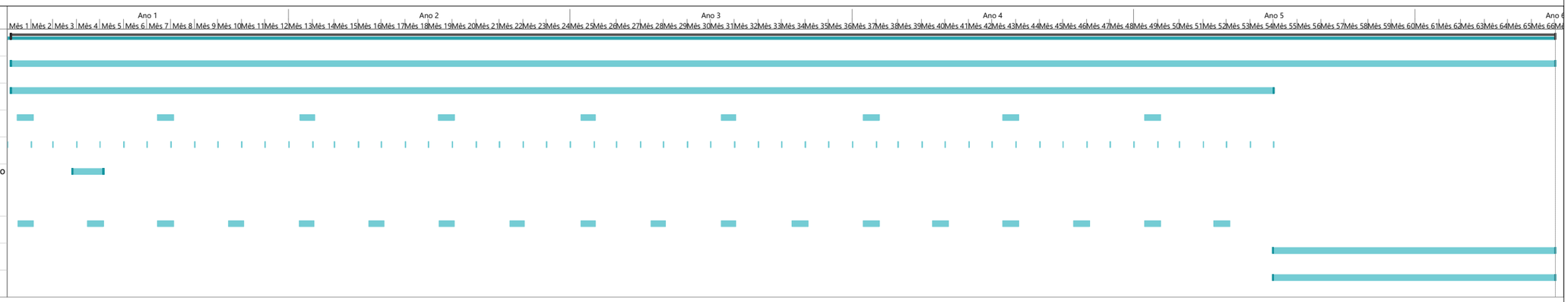
2.2.19.10 Indicadores de desempenho

- Comparativo entre os resultados obtidos no monitoramento da qualidade do ar com os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 03/1990;
- Comparativo entre os resultados levantados no EIA/RIMA e os dados obtidos durante a operação;
- Comparativo entre os resultados obtidos de emissões atmosféricas com os limites definidos pelo Órgão Ambiental no âmbito do processo de licenciamento.

2.2.19.11 Cronograma

O cronograma deste programa é apresentado a seguir.

Id	Nome da Tarefa
1	**Programa de monitoramento da qulidade do ar**
2	Monitoramento da qualidade do ar
3	Utilização da Escala de Ringelmann
4	**Manutenção periódica do maquinário**
14	**Asperção de água**
70	Instalação da estação de monitoramento da qualidade do ar
71	**Relatórios Trimestrais**
90	Monitoramento durante a operação
91	Relatórios Mensais



2.2.19.12 Matriz de responsabilidades

A execução e o cumprimentos das condicionantes ambientais do Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar são de responsabilidade do empreendedor, podendo este contratar empresa especializada ou profissionais habilitados para sua execução.

Cabe destacar que é de responsabilidade do Plano de Gestão e Supervisão ambiental, verificar o cumprimento das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos pelo Programa, bem como, indicar as melhores práticas e estratégias necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos do referido Programa.

2.2.20 Programa de Monitoramento de Ruídos

2.2.20.1 Introdução e escopo

A implementação da Usina Termelétrica (UTE) Ouro Negro demanda diversas atividades durante as fases de instalação e operação, as quais trazem consequências associadas a alterações ambientais. Entre as externalidades ambientais, é esperada a geração de incremento dos níveis de pressão sonora nas áreas de influência do empreendimento, que poderá implicar em desconforto ambiental à população do entorno, assim como afugentamento à fauna da região.

Durante a fase de instalação do empreendimento, as atividades de terraplanagem e instalação de canteiro de obras, supressão vegetal, trânsito de veículos e circulação de maquinários, funcionamento de equipamentos, assim como a preparação de áreas de estruturas, deverão ser monitoradas e avaliadas a partir dos valores de referências de avaliação sonora baseados nos parâmetros da norma técnica ABNT/NBR 10.151/2020 (Acústica — Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas — Aplicação de uso geral).

No que tange à fase de operação da UTE Ouro Negro, é preciso considerar as principais fontes relacionadas ao funcionamento operacional da Usina e os receptores localizados no entorno do empreendimento (áreas residenciais), de modo a ser fazer uma análise prévia das áreas adjacentes potencialmente mais impactadas pelo incremento nos níveis de pressão sonora. Assim como na fase de instalação, o monitoramento deve seguir as diretrizes e procedimentos de medição e análise preconizados na norma técnica ABNT/NBR 10.151/2020 (Acústica — Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas — Aplicação de uso geral).

Dessa forma, o monitoramento dos níveis de pressão sonora a serem emitidos pelo empreendimento, em suas fases de instalação e operação, visa ao permanente diagnóstico de conformidade dos níveis emitidos em relação aos limites definidos pela legislação vigente e pela referida Norma, de modo a serem adotadas medidas mitigatórias quando da verificação de valores superiores aos de referência.

2.2.20.2 Justificativa

As atividades previstas para as fases de instalação e operação da UTE Ouro Negro estão associadas a um incremento nos níveis de pressão sonora emitidos junto às áreas de influência do empreendimento, conforme previsto pelo Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Desta forma, a ocorrência deste impacto poderá ocasionar desconforto ambiental aos receptores sensíveis das áreas de entorno, como a população que reside em propriedades rurais da circunvizinhança e fauna local.

Além do desconforto ambiental às residências em virtude das alterações do padrão sonoro, os ruídos a serem gerados pelo empreendimento podem prejudicar a dinâmica dos ecossistemas adjacentes, principalmente no que se refere ao afugentamento da fauna local. Desta forma, o Programa de Monitoramento de Ruídos será um instrumento de controle efetivo, voltado a diagnosticar alterações mais significativas associadas às atividades de instalação e operação a UTE Ouro Negro e subsidiar ações de mitigação e controle.

Portanto, o Programa de Monitoramento de Ruídos justifica-se pela necessidade de avaliação e acompanhamento das possíveis alterações dos níveis de pressão sonora emitidos pelo empreendimento em suas fases de instalação e operação, e de intervenção, quando necessário, para a adoção de medidas de atenuação sonora, permitindo a identificação da eficiência das ações implementadas.

2.2.20.3 Objetivos

O Programa de Monitoramento de Ruídos visa a realizar uma avaliação permanente do comportamento dos níveis de pressão sonora provenientes das fases de instalação e operação da UTE Ouro Negro, a partir dos acompanhamentos periódicos dos padrões sonoros, com a comparação dos níveis em relação aos limites estabelecidos pela legislação vigente e a proposição de medidas capazes de minimizar ou mitigar o impacto ambiental sobre os receptores sensíveis.

2.2.20.3.1 Objetivos Específicos

- Identificar as zonas de alteração dos níveis de pressão sonora;
- Monitorar os níveis de pressão sonora junto aos receptores no entorno do empreendimento, nas suas fases de instalação e operação, através de campanhas periódicas;
- Identificar e quantificar os níveis de pressão sonora emitidos pelo empreendimento com a utilização de sonômetro em atendimento aos requisitos estabelecidos pela Norma para os equipamentos de medição;
- Disponibilizar os dados para avaliação dos níveis de pressão sonora perante aos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente;
- Avaliar as alternativas de atenuação dos níveis emitidos na área de estudo, quando necessário;
- Subsidiar a adoção de medidas mitigadoras dos impactos causados, quando necessário.

2.2.20.4 Legislação aplicável

- ABNT – NBR 10.151/2020. Acústica — Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas — Aplicação de uso geral;
- CONAMA nº 01 de 8 de março de 1990 – Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política;
- Constituição Federal de 5 de outubro de 1988;
- Lei Federal nº 6.938 de 2 de setembro de 1981 – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins, mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986 – Critérios para a avaliação do impacto ambiental;
- Resolução CONAMA nº 1, de 8 de março de 1990 – Dispões sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política;
- Lei Municipal de Pedras Altas/RS nº 847 de 2011 – Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental;
- Lei Municipal de Pedras Altas/RS nº 1.109/ de 2004 – Dispões sobre a estrutura organizacional da Administração Direto do Município de Pedras Altas, estabelece atribuições dos órgãos da Administração Direta e dá outras providências.

2.2.20.5 Metodologia

O Programa de Monitoramento de Ruídos consiste em uma série de procedimentos metodológicos a serem adotados com vistas ao monitoramento dos níveis de pressão sonora a serem emitidos durante as fases de instalação e operação da UTE Ouro Negro, tais como: identificação das principais fontes de emissão, definição dos pontos de monitoramento, metodologia de medição e análise e proposição de medidas de controle.

2.2.20.5.1 Identificação das principais fontes de emissão

Inicialmente deverão ser identificadas as principais fontes de emissão sonora da UTE Ouro Negro, nas suas fases de instalação e operação, com vistas a projetar a malha amostral dos pontos, a qual será definida a partir do mapeamento das áreas com receptores sensíveis potencialmente impactados.

Fase de Instalação

As principais fontes de emissão de níveis de pressão sonora durante a fase de instalação da UTE Ouro Negro serão veículos, máquinas e equipamentos a serem utilizados nas frentes de obra, com atividades tais como: supressão vegetal, terraplenagem, instalação de canteiros de obras e intervenções, obras de engenharia, malha viária, entre outros.

A atividade de supressão vegetal prevê a utilização de motosserras e equipamentos de maior porte, incluindo tratores e escavadeiras, responsáveis pela derrubada de árvores e remoção de tocos e raízes, além de efetuar a raspagem da camada superficial de solo.

A terraplenagem promove a movimentação do solo para a escavação de aterros e abertura das áreas de jazidas e britagem. Para ambas as atividades, aplicam-se equipamentos como: compressores, marteletes, explosivos e britadores cuja aplicação resulta na alteração dos padrões sonoros locais, assim como a movimentação de veículos. Quando necessária, a compactação de aterro será com rolos pé de carneiro estático e vibratório auto propelido, que se configuram também como fontes importantes de emissão.

Os níveis de pressão sonora associados à instalação das linhas de transmissão serão gerados pelas atividades de escavação, concretagem, montagem de torres e lançamento de cabos. Assim como a instalação de canteiros de obra, haverá a movimentação de máquinas e a operação de equipamentos dotados com motores a combustão. Já as atividades inerentes aos processos construtivos constam com o emprego de equipamentos pneumáticos, hidráulicos e elétricos, entre outros.

A fase de instalação do empreendimento está associada ao aumento no tráfego de veículos na malha viária e na circulação de equipamentos e insumos. Entre os dispositivos utilizados e caracterizados como fontes importantes de emissão estão maquinários e veículos de grande porte, tais como caminhões basculantes, caminhões comboios, caminhões pipa, caminhões de carroceria aberta, tratores de esteira, tratores carregadores, pás carregadeiras, retroescavadeiras, escavadeiras hidráulicas, dentre outras.

Fase de Operação

No que se refere à fase de operação da UTE Ouro Negro, é prevista a emissão de níveis de pressão sonora constantes e intermitentes, os quais estarão associados principalmente ao funcionamento dos sistemas de operação da Usina, maquinários, tráfego de veículos, fluxo de equipamentos, entre outras atividades, que aumentam os níveis de ruído ambiental.

A operação da serralheria (pátio de armação) configura-se como uma fonte potencial importante de emissão de níveis de pressão sonora, principalmente pelas correias transportadoras de carvão. Outros setores como a carpintaria e a casa de máquinas, serão projetados com tratamento acústico, onde os equipamentos serão enclausurados para evitar a emissão de níveis elevados, assim como o sistema de exaustão será provido de silenciador.

Além disso, o funcionamento da UTE Ouro Negro está associado ao aumento do fluxo de tráfego nas áreas adjacentes ao empreendimento, podendo ocasionar a geração de ruído ambiental decorrente dessas atividades. Outra fonte potencial importante de emissão de níveis de pressão sonora são as sinalizações de emergência e operação.

2.2.20.5.2 Definição da malha amostral dos pontos de medição

Os pontos de monitoramento dos níveis de pressão sonora serão os mesmos adotados durante o diagnóstico ambiental do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da UTE Ouro Negro. A manutenção da malha amostral teve como critério a abrangência utilizada no diagnóstico, e por permitir a avaliação espaço-temporal para fins de comparação dos resultados, visando à análise de conforto ambiental.

O monitoramento dos níveis será realizado em 10 (dez) pontos de medição. O primeiro ponto localiza-se no município de Candiota/RS, a sudeste da Vila Residencial CGTEE e às margens do Arroio Candiota; o Ponto 2 também se localiza no município de Candiota, ao sul da mina de carvão da CRM e a oeste do Arroio Candiota; o Ponto 3 situa-se no município de Pedras Altas, no vértice superior mais a leste da poligonal da UTE Ouro Negro, a leste do Arroio Candiota, às margens do Arroio Pitangueira, próximo à área de mata ciliar do entorno recursos hídricos supracitados; já o Ponto 4 está localizado na zona limítrofe entre os municípios de Pedras Altas e Candiota, próximo ao ponto de encontro entre o Arroio Candiota e a estrada a sudoeste da poligonal da UTE Ouro Negro, estrada a qual liga os referidos municípios, em meio a áreas destinadas à pastagem.

Os pontos de monitoramento 5, 6, 7, 8, 9 e 10 estão situados no munícipio de Pedras Altas/RS. O Ponto 5 é localizado em meio a áreas de pastagem, no vértice inferior mais a leste da poligonal da UTE Ouro Negro e a leste do Arroio Candiota; o Ponto 6 está ao sul da poligonal da UTE Ouro Negro, na borda da estrada a ser pavimentada pelo empreendedor, junto a áreas de pastagem e de movimentação de maquinário; o Ponto 7 fica à sudeste da poligonal da UTE Ouro Negro, próximo à estrada que será pavimentada pelo empreendedor, dentro do terreno pertencente à fazenda denominada de Pitangueira; o Ponto 8 fica também em áreas de pastagem, porém a sudoeste de Pinheiro Machado, próximo à estrada paralela à principal, a ser pavimentada pelo empreendedor; o Ponto 9 está próximo ao entroncamento entre a RS-608 com a estrada a ser pavimentada pelo empreendedor; e por fim, o Ponto 10 localiza-se próximo à rodovia RS-608, no entroncamento com a estrada de acesso ao município de Pinheiro Machado.

A malha amostral de pontos de medição tem a sua localização apresentada pelo mapa do Anexo 63 e tem as suas coordenadas geográficas dispostas no Quadro 36.

Quadro 36: Coordenadas geográficas dos pontos amostrais de medição.

PONTO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (UTM) – DATUM WGS84	
	LONGITUDE	LATITUDE
01	-53,683545	-31,570581
02	-53,711004	-31,599575
03	-53,685105	-31,628871
04	-53,735346	-31,650456
05	-53,685564	-31,644101
06	-53,677947	-31,656039
07	-53,626299	-31,662028
08	-53,585602	-31,666259
09	-53,565880	-31,688734

PONTO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (UTM) – DATUM WGS84	
	LONGITUDE	LATITUDE
10	-53,549318	-31,674700

*GD, Datum SIRGAS 2000

2.2.20.5.3 Metodologia de medição

Campanhas de medição

A frequência das campanhas de monitoramento dos níveis de pressão sonora será trimestral na fase de instalação do empreendimento. Para a fase de operação, será mantida trimestral até o final do primeiro ano. Após esse período, as campanhas deverão ser semestrais e, para esta fase, os pontos podem ser revistos em função da desmobilização das áreas de apoio e finalização dos processos construtivos.

Equipamentos de medição

Será utilizado um sonômetro para as medições dos níveis de pressão sonora, com certificado de calibração e de acordo os requisitos estabelecidos pelas normas e legislação vigente, de modo a atender aos critérios da IEC 61672 (todas as partes), para a Classe 1. O aparelho deve apresentar filtros de 1/1 de oitava e de 1/3 de oitava, em atendimento à IEC 61260 (todas as partes), abrangendo, pelo menos, respectivamente, as bandas de 63 Hz a 8 kHz e 50 Hz a 10 kHz. Deverá ser utilizado protetor de vento acoplado ao microfone, com a realização da correção da influência dos efeitos do protetor de vento na resposta em frequência do microfone.

Procedimentos de medição

Ajuste do sonômetro

Conforme as diretrizes estabelecidas pela ABNT NBR 10.151/2020, deverão ser realizados ajustes em período imediatamente anterior ao início das medições e imediatamente posterior às mesmas, com o calibrador sonoro acoplado ao microfone, utilizando-se como referência o valor indicado no Certificado de Calibração do calibrador sonoro. Os ajustes deverão ser realizados nas condições ambientais do local da medição, isento de interferências sonoras que possam influenciar o procedimento.

Ao final da série de medições, no ambiente avaliado, deverá ser verificado o nível de pressão sonora com o calibrador sonoro ligado e acoplado ao microfone, com vistas a verificar a ocorrência ou não de diferença entre a leitura e o valor ajustado inicialmente, a qual não pode ser superior a 0,5 dB ou inferior a -0,5 dB (ABNT, 2020).

Posicionamento do equipamento

Todas as medições deverão ser executadas a nível do solo em local com maior estabilidade possível para posicionamento do sonômetro, o qual deverá ser posicionado entre

1,2 m e 1,5 m do solo com auxílio de um tripé a pelo menos 2 m de distância de paredes, muros, veículos ou outros objetos que possam refletir as ondas sonoras.

Tempo de medição

A ABNT NBR 10.151/2020 estabelece, no item *7.4 Tempo de medição e tempo de integração*, que o tempo de medição em cada ponto deve ser definido de modo a permitir a caracterização sonora do objeto de medição de maneira representativa, considerando o funcionamento e operação do objeto avaliado, no caso as atividades da UTE Ouro Negro. Dessa forma, são propostas medições de 05 (cinco) minutos em cada ponto, acreditando ser este um tempo que proporcione a representatividade necessária para avaliação do ruído ambiental junto aos receptores de entorno do empreendimento.

Condições ambientais

Em relação às condições ambientais, conforme as diretrizes estabelecidas na ABNT NBR 10.151/2020, não deverão ser realizadas medições durante eventos de precipitação pluviométrica ou de trovoadas. Quando da ocorrência de vento, temperatura e/ou umidade relativa fora dos limites estabelecidos pelos fabricantes como adequados para as medições, essas informações deverão ser inseridas na análise dos resultados, destacando a eventual influência desses fatores nos níveis obtidos.

2.2.20.5.4 Metodologia de avaliação sonora

A ABNT NBR 16.313/2014 estabelece termos e definições utilizados pela ABNT NBR 10.151/2020 que são apresentados neste Relatório devido a sua relevância na definição das metodologias de análise adotadas. São eles:

- Som intermitente: é aquele que ocorre apenas em determinados intervalos de tempo, regulares ou não, em que a duração de cada um é superior a 1 s;
- Som contínuo: é aquele presente durante todo o período de observação e que não é um som intermitente nem um som impulsivo;
- Som impulsivo: é aquele caracterizado por impulsos de pressão sonora de duração inferior a 1 s;
- Som tonal: é aquele caracterizado por uma única componente de frequência ou por componentes de banda estreita que se destacam em relação às demais componentes;
- Som intrusivo: interferência sonora alheia ao objeto de medição;
- Som total: som existente em uma dada situação e em um dado instante, resultante da contribuição de todas as fontes sonoras;
- Som específico: parcela do som total que pode ser identificada e que está associada a uma determinada fonte;
- Som residual: som remanescente do som total em uma dada posição e em uma dada situação quando são suprimidos (s) o (s) som (ns) específico (s) em consideração.

A avaliação sonora deverá ser realizada através da comparação dos níveis de pressão sonora, medidos ao longo dos pontos amostrais e, posteriormente, calculados, com os

respectivos limites estabelecidos pela ABNT NBR 10.151/2020 em função do tipo de área habitada na região do empreendimento e do período (diurno e/ou noturno).

Determinação de nível de pressão sonora de sons contínuos e intermitentes

Para som contínuo ou intermitente, a avaliação deverá ser realizada através da determinação do $L_{Aeq,T}$ do som proveniente das fontes sonoras objeto de avaliação, chamado de nível de pressão sonora específico, conforme a seguir.

Determinação do nível de pressão sonora total

A determinação do nível de pressão sonora total deverá ser realizada considerando os sons de todas as fontes sonoras contribuintes nos pontos de medição, sejam estas fontes específicas ou residuais.

Conforme preconiza a ABNT NBR 10.151/2020, quando da verificação de ocorrência de som intrusivo nos períodos de medição de cada ponto, os níveis de pressão sonora decorrentes de sua contribuição deverão ser excluídos, visto não apresentarem representatividade no local de medição para a posterior análise.

Determinação do nível de pressão sonora residual

Conforme as diretrizes da ABNT NBR 10.151/2020, a medição do nível de pressão sonora de um som residual deve ser realizada assegurando que não ocorram contribuições das fontes sonoras específicas do objeto da avaliação.

Determinação do nível de pressão sonora de um som específico

Segundo a ABNT NBR 10.151/2020, o nível de pressão sonora de som específico referente às fontes sonoras contribuintes pode ser medido diretamente, quando este for predominante sobre as fontes sonoras residuais ou calculado indiretamente, subtraindo-se do som total a influência do som residual. No entanto, a Norma estabelece duas notas sobre o tema:

- Quando a diferença aritmética entre o nível de pressão sonora do som total e o nível de pressão sonora do som residual for superior a 15 dB, assume-se que o nível de pressão sonora do som específico é igual ao nível de pressão sonora do som total. Neste caso, considera-se que o som específico é completamente predominante;
- Quando a diferença aritmética entre o nível de pressão sonora do som total e o nível de pressão sonora do som residual for inferior a 3 dB, não é possível determinar com alta exatidão o nível de pressão sonora do som específico. Nestes casos, informa-se nos resultados que o nível de pressão sonora do som específico é próximo ao nível de pressão sonora residual.

Caracterização de som impulsivo

A ABNT NBR 16.313/2014 define como impulsivo o som caracterizado por impulsos de pressão sonora de duração inferior a 1 s, podendo estes ser produzidos por impactos, tiros, estouros e outras fontes.

Conforme a ABNT NBR 10.151/2020, a caracterização de som impulsivo ocorre quando o resultado da subtração aritmética entre L_{AFmax} e o $L_{Aeq,T}$, medido durante a ocorrência do som impulsivo, for igual ou superior a 6 dB ($L_{AFmax} – L_{Aeq,T} \geq 6$ dB).

Caracterização de som tonal

O som é caracterizado como tonal quando o nível de pressão sonora contínuo equivalente na banda de 1/3 de oitava de interesse ($L_{Zeq,T,fHz(1/3)}$) exceder os níveis de pressão sonora contínuos equivalentes em ambas as bandas de 1/3 de oitava adjacentes (ABNT, 2020), conforme apresentado no Quadro 37.

Enfatiza-se que este procedimento não se aplica ao método simplificado.

Quadro 37: Critérios para caracterização de som tonal

Banda de 1/3 de oitava de interesse	**Diferença aritmética entre o $L_{Zeq,T,fHz(1/3)}$ da banda de interesse e o $L_{Zeq,T,fHz(1/3)}$ de cada banda adjacente**
25 Hz a 125 Hz	≥ 15 dB
160 Hz a 400 Hz	≥ 8 dB
500 Hz a 10 000 Hz	≥ 5 dB

Avaliação sonora do ambiente externo

O monitoramento de níveis de pressão sonora está enquadrado, conforme os conceitos estabelecidos pela ABNT NBR 10.151/2020, como uma avaliação sonora ambiental, em ambientes externos a edificações, para fins de estudo de poluição sonora de determinado empreendimento ou instalação, no caso a UTE Ouro Negro, em áreas habitadas.

O Quadro 38 apresenta os limites de pressão sonora definidos pela ABNT NBR 10.151/2020 em função dos tipos de áreas habitadas para os períodos diurno e noturno. Considerando esses limites, são considerados aceitáveis os níveis de pressão sonora que não ultrapassem os respectivos valores, aplicadas as devidas correções para som tonal e som impulsivo.

Quadro 38: Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas para os períodos diurno e noturno (ABNT, 2020).

Tipos de áreas habitadas	**RL_{Aeq} - limites de níveis de pressão sonora para o período diurno (dB)**	**RL_{Aeq} - limites de níveis de pressão sonora para o período noturno (dB)**
Área de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área predominantemente industrial	55	50

Tipos de áreas habitadas	RL_{Aeq} - limites de níveis de pressão sonora para o período diurno (dB)	RL_{Aeq} - limites de níveis de pressão sonora para o período noturno (dB)
Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativas	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Considerando as características do monitoramento, a ABNT NBR 10.151/2020 propõe duas metodologias para medição dos níveis de pressão sonora, conforme abaixo:

- Método simplificado: utilizado para medição de nível de pressão sonora global desde que as fontes sonoras sejam caracterizadas por sons contínuos ou intermitentes;
- Método detalhado: utilizado para medição de nível de pressão sonora global e que considera sons impulsivos e tonais além daqueles de características contínuas ou intermitentes.

A avaliação será realizada pelo método detalhado, uma vez que as características do empreendimento, nas suas fases de instalação e operação, sugerem a possibilidade de ocorrência de sons impulsivos e tonais.

A avaliação será realizada pela comparação do nível corrigido L_R calculado a partir do $L_{Aeq,T(total)}$ medido com a contribuição do(s) som(ns) proveniente(s) da(s) fonte(s) objeto de avaliação, no respectivo período/horário, com os limites de RL_{Aeq} em função do uso e ocupação do solo no local da medição, considerando-se aceitável o resultado quando este apresenta-se menor ou igual ao respectivo limite apresentado no Quadro 38.

Quando o L_R calculado a partir do $L_{Aeq,T(total)}$ for superior ao limite de RL_{Aeq} para a área e o horário em questão (Quadro 38), a avaliação deve ser realizada pela comparação do nível corrigido L_R calculado a partir do nível de pressão sonora específico $L_{Aeq(específico)}$ da fonte sonora objeto de avaliação, considerando-se aceitável o resultado quando este apresenta-se menor ou igual ao respectivo limite apresentado no Quadro 38.

O L_R é calculado conforme Equação 1:

$$LR = L_{Aeq} + KI + KT \quad (1)$$

Onde:

L_{Aeq} é o nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderada em A associado à fonte sonora objeto de avaliação para sons contínuos ou intermitentes;

K_I é igual a 5 quando for caracterizado som impulsivo;

K_T é igual a 5 quando for caracterizado som tonal.

Tratamento dos dados

Uma vez medidos os níveis de pressão sonora dentro do tempo proposto e acordado de medição, os dados são baixados no software dBTrait6. Serão gerados gráficos e tabelas com os valores obtidos, com apresentação dos gráficos de comportamento ao longo de todo o tempo de medição e os gráficos dos valores médios. Serão também apresentados os índices estatísticos (L_{90}, L_{50}, L_{10}) e o nível equivalente sonoro (L_{EQ}) para cada um dos pontos amostrais.

Análise das condições meteorológicas

Serão analisados os dados meteorológicos dos dias de medição, com o levantamento de variáveis como Temperatura, Umidade, Pressão, Vento e Chuvas, as quais serão avaliadas em conjunto com os resultados de medição dos níveis de pressão sonora no sentido de avaliar a influência desses fatores nos valores medidos.

2.2.20.5.5 Emissão de relatórios

Serão emitidos relatórios para cada uma das campanhas de medição, com apresentação dos resultados e dos aspectos conclusivos.

Estrutura dos relatórios

A estrutura dos relatórios apresentará os seguintes itens:

- Apresentação;
- Embasamento legal;
- Localização dos pontos;
- Metodologia de medição;
- Metodologia de avaliação;
- Resultados: Condições atmosféricas;
- Resultados: Valores medidos dos níveis de pressão sonora em gráficos e tabelas;
- Resultados: Comparação dos valores medidos com os limites estabelecidos pela NBR 10.151/2020;
- Conclusões: Análise conclusiva dos resultados, considerando os fatores atmosféricos e outros verificados em campo.

2.2.20.5.6 Medidas de controle

Fase de Instalação

Na fase de instalação da UTE Ouro Negro, poderão ser adotadas medidas de controle, como:

- Escolha de equipamentos e maquinários que apresentam níveis relativamente baixos de emissão de ruídos;
- Manutenção periódica dos veículos e equipamentos para a minimização de emissões sonoras;
- Determinação velocidades máximas permitidas para os veículos da obra;
- Estabelecimento de horário para o funcionamento das máquinas, evitando que as mesmas operem no período noturno;
- Instalação do cortinamento vegetal no entorno do empreendimento, visando à atenuação dos níveis emitidos;
- Treinamento dos funcionários operários para o correto manejo dos equipamentos e maquinários;
- Identificação de receptores sensíveis existentes nas áreas adjacentes, desempenhando campanhas de medições dos níveis de pressão sonora para a verificação da necessidade de adoção de medidas mitigatórias, como barreiras acústicas.

Fase de Operação

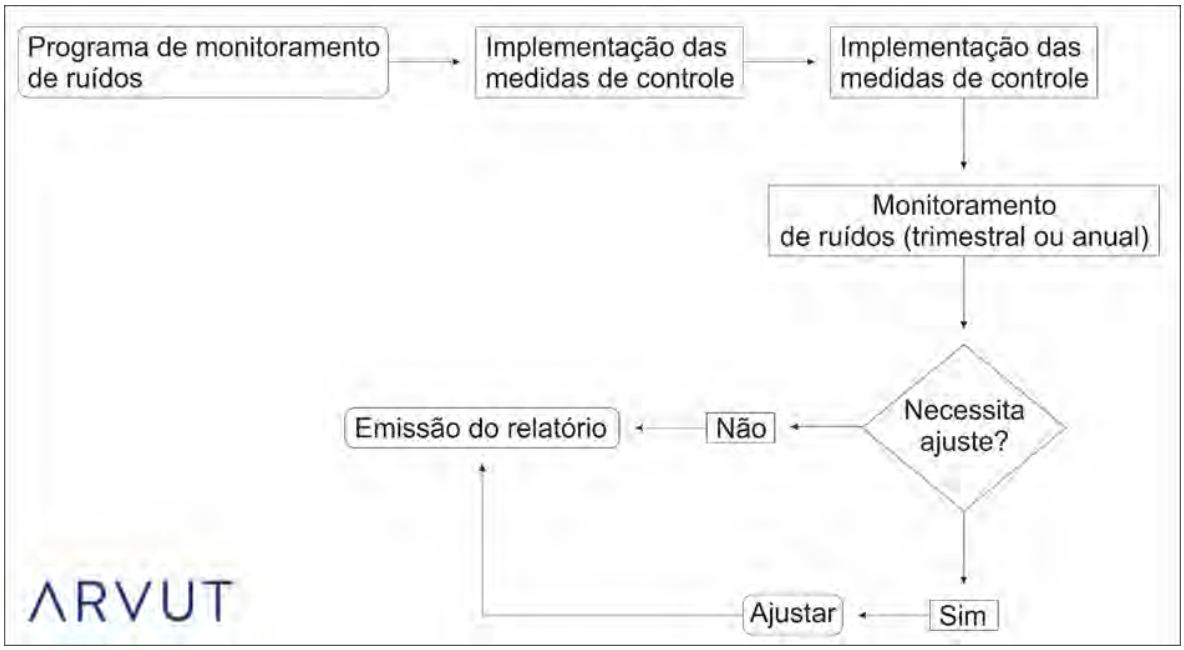
Durante a fase de operação do empreendimento, as seguintes medidas de controle poderão ser adotadas:

- Manutenção periódica dos maquinários e equipamentos utilizados na operação;
- Utilização de equipamentos que apresentam níveis relativamente baixos de emissão de ruídos;
- Fiscalização de veículos, maquinários e equipamentos da UTE Ouro Negro;
- Identificação de ruídos ocasionais, implementando medidas mitigatórias quando necessárias.

2.2.20.5.7 Fluxograma das atividades

Na Figura 60 é representado o fluxograma do Programa de Monitoramento de Ruídos na UTE Ouro Negro.

Figura 60: fluxograma das atividades a serem desenvolvidas pelo Programa de Monitoramento de Ruídos



2.2.20.6 Público alvo

O público alvo do Programa de Monitoramento de Ruídos são os colaboradores responsáveis pelas atividades inerentes ao Programa, os quais deverão estar cientes dos pormenores metodológicos. Adicionalmente, é direcionado aos profissionais responsáveis pelo licenciamento ambiental, empreendedor e comunidade em geral.

Também são considerados os órgãos públicos diretamente envolvidos no processo de licenciamento, como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), a Fundação Estadual de Proteção Ambiental/RS (FEPAM), além da Prefeitura Municipal de Pedras Altas/RS e a Prefeitura Municipal de Candiota.

2.2.20.7 Inter-relação com outros programas

O Programa de Monitoramento de Ruídos é inter-relacionado ao Plano de Supervisão e Gestão Ambiental, pois este Plano gerencia as atividades e condicionantes ambientais relativas aos programas do Plano Básico Ambiental da UTE Ouro Negro, funcionando como elemento centralizador das informações e indicadores para o correto gerenciamento do empreendimento e atendimento às legislações e normas técnicas vigentes.

O Programa também estabelece relações com o Programa de Resgate e Afugentamento de Fauna, pois a emissão de ruídos é fator preponderante para o deslocamento de fauna silvestre para áreas mais distantes das fontes de emissão de ruídos e, portanto, em períodos de maior emissão de ruídos, esperasse mais esforço da equipe de resgate de fauna.

A inter-relação acontece também com os Programas de Comunicação Social e Programa de Educação Ambiental, visto que as campanhas de monitoramento poderão subsidiar eventuais respostas referentes a queixas e reclamações da comunidade em geral, além de

fundamentar orientações e medidas a serem produzidas pelo Subprograma de Educação Ambiental para Trabalhadores.

O Programa de Monitoramento da Saúde da População pode ser vinculado ao Programa de Monitoramento de Ruídos, através dos indicadores de conformidade das emissões sonoras, assim detectando os possíveis impactos na qualidade de vida da comunidade de entorno em geral.

2.2.20.8 Descrição de atividades

As principais atividades propostas no Programa de Monitoramento de Ruídos são apresentadas abaixo:

- Identificação das principais fontes de emissão sonora durante as fases de instalação e operação do empreendimento;
- Campanhas de medição dos níveis de pressão sonora a ser executada na malha amostral de pontos proposta;
- Avaliação dos níveis de acordo com o preconizado pela ABNT NBR 10.151/2020;
- Proposição de medidas de minimização e mitigação dos níveis emitidos, quando necessário; e
- Elaboração de relatórios de acompanhamento dos níveis das emissões sonoras para cada uma das campanhas realizadas.

2.2.20.9 Especificação das metas

O Programa de Monitoramento de Ruídos da Usina Termelétrica Ouro Negro tem como metas os seguintes requisitos:

- Criar procedimentos de gestão e monitoramento dos níveis de pressão sonora durante as fases de instalação e operação do empreendimento;
- Avaliar os níveis que chegam aos receptores sensíveis localizados no entorno da Usina;
- Identificar ruídos ocasionais operacionais e através de medidas mitigadoras propor sua atenuação;
- Atender todas as especificações da NBR 10.151/2020;
- Registrar 100% dos resultados das campanhas e encaminhar para órgãos ambientais conforme o cronograma;
- Verificar a eficácia 100% das medidas mitigadoras.

2.2.20.10 Indicadores de desempenho

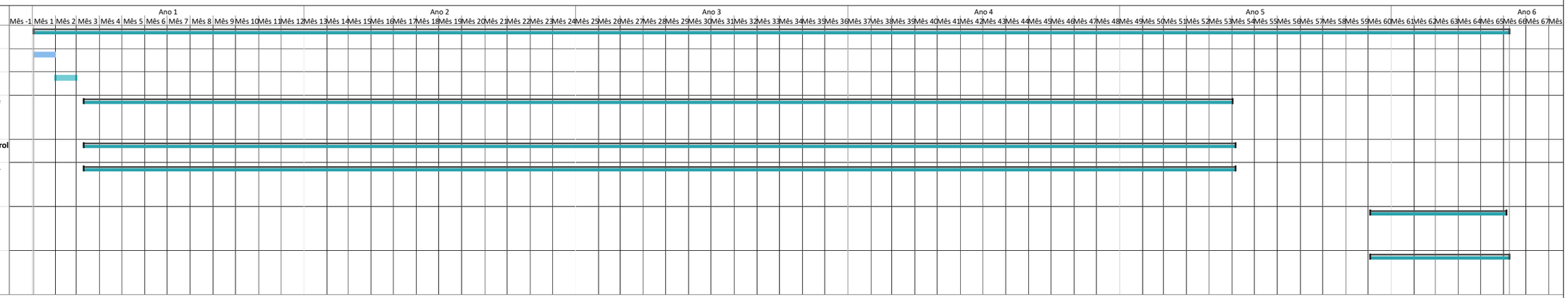
O Programa de Monitoramento de Ruídos adota como indicadores de desempenho os:

- Níveis das emissões sonoras (dB) comparadas à da 1ª campanha, do levantamento realizado no diagnóstico ambiental;
- Porcentagem dos resultados em que os parâmetros analisados ficaram dentro dos valores de referência da NBR 10.151/2020;
- Porcentagem dos números de conformidade em relação aos números de não conformidades.

2.2.20.11 Cronograma

O Cronograma das atividades de monitoramento dos níveis de pressão sonora deverá seguir o cronograma de execução das obras e de operação da Usina Termelétrica Ouro Negro. As atividades podem ser visualizadas a seguir.

Id	Nome da tarefa
1	**Programa de Monitoramento de Ruídos**
2	**Definição dos pontos amostrais**
3	**Implementação de medidas de controle**
4	**Monitoramento trimestral de ruídos - fase de instalação**
23	**Avaliação da eficácia das medidas de control**
42	**Relatórios trimestrais de monitoramento - fase de instalação**
61	**Monitoramento semestral de ruídos - fase de operação**
64	**Relatórios semestrais de ruídos - fase de operação**



2.2.20.12 Matriz de responsabilidades

A execução e cumprimento das condicionantes ambientais do Programa de Monitoramento de Ruídos são de responsabilidade do empreendedor, podendo o mesmo, contratar empresa especializada ou profissionais habilitados para sua execução.

Cabe destacar, que é de responsabilidade do Plano de Gestão e Supervisão Ambiental, verificar o cumprimento das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos pelo Programa, bem como, indicar as melhores práticas e estratégias necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos do referido Programa.

2.2.21 Programa de monitoramento da qualidade do solo

2.2.21.1 Introdução e escopo

O solo é um recurso natural que possui diversas funções no ambiente, é um meio que possibilita o crescimento das plantas fornecendo nutrientes, água e suporte mecânico. Adicionalmente, atua como regulador do fluxo da água, assim como é responsável pela sua distribuição, desta maneira está diretamente relacionado com a qualidade hídrica. Este recurso desempenha importante papel na ciclagem de nutrientes, na destinação destes e também na degradação de compostos. Ainda, o solo é o habitat de inúmeros organismos que são influenciados pelas suas características.

As discussões sobre a qualidade do solo (QS) intensificaram-se a partir de 1990, devido ao aumento da conscientização ambiental. O conceito da QS proposto por Doran e Parkin (1994) e reformulado por Doran (1997) é utilizado ainda hoje:

> "*Qualidade do solo é a capacidade de um solo funcionar dentro dos limites de um ecossistema natural ou manejado, para sustentar a produtividade de plantas e animais, manter ou aumentar a qualidade do ar e da água e promover a saúde das plantas, dos animais e dos homens*".

A degradação do solo traduz-se na perda atual ou potencial de produtividade ou utilidade em resultado de fatores naturais ou antropogênicos (Lal, 1997) e afeta os ecossistemas. Estes processos de degradação implicam na necessidade de proteção e manutenção da qualidade do solo.

As atividades que serão desempenhadas nas fases de implantação e, em maior proporção, na operação da UTE Ouro Negro podem causar impactos ambientais. Durante o processo de combustão do carvão na fase de operação, ocorre a emissão particulados e também são liberadas quantidades de gases como SO_2 e NO_x (NO e NO_2) que, lançados na atmosfera, contribuem para a precipitação ácida e para a alteração da qualidade dos solos através de modificações das suas características físicas, químicas e/ou biológicas.

Os particulados que poderão atingir os solos incluem cinzas volantes, cinzas sedimentadas e subprodutos de dessulfurização, esses resíduos contêm grande quantidade de elementos traço. Quando presentes no solo em altas concentrações podem aumentar a quantidade de Boro (B), Arsênio (As), Molibdênio (Mo) e Selênio (Se) nos tecidos vegetais, o que resultaria em um risco potencial ao consumo animal destes vegetais (MARTINS, 2001).

O alto poder acidificante das cinzas tem potencial para ocasionar a diminuição do pH dos solos quando aportadas em excesso. Essa alteração pode disponibilizar alumínio tóxico da matriz do solo e restringir o desenvolvimento de algumas espécies vegetais (Martins, 2001).

A baixa reserva de cátions básicos e a presença de alumínio, na maioria das classes de solos identificadasnas áreas de influência da UTE, revela que estes corpos naturais, quando expostos à deposição ácida, podem ter seu pH em solução reduzido, consequentemente elevando a disponibilidade do alumínio às plantas. Entretanto, como a maioria dos solos das áreas, que estão sob influência da pluma originada na queima do carvão, apresenta acidez natural, estimula-se o desenvolvimento da vegetação composta por ecótipos adaptados à condição de estresse por alumínio biodisponível.

Com relação às condições do solo na área de britagem e de beneficiamento do carvão, este apresenta erodibilidade de média a forte, tal como o Neossolo regolítico e o Neossolo litólico. A ascensão do lençol freático, que se apresenta elevado ou superficial, constitui outro fator de impacto relevante nestes locais. Na área da Usina, será feito uma reconfiguração com camada de aterro, para evitar alagamentos.

O Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo visa avaliar possíveis alterações na qualidade do solo relacionadas ao empreendimento, objetivando atenuar, evitar e/ou mitigar impactos ambientais. Para isso, deverão ser realizadas coletas de amostras, análise de dados e informações, considerando os parâmetros comumente utilizados para determinação da QS.

2.2.21.2 Justificativa

As obras de instalação da UTE Ouro Negro podem ocasionar a contaminação dos solos em virtude de acidentes envolvendo vazamentos em equipamentos, derramamento ou transbordamento nas operações de carga e descarga. Adicionalmente, as emissões atmosféricas decorrentes do processo de combustão do carvão, lançadas na fase de operação do empreendimento podem se tornar fontes potenciais de alteração do solo.

As alterações na qualidade do solo como, por exemplo, a diminuição do pH, podem influenciar no desenvolvimento dos vegetais na área, modificando o ecossistema local. Assim, este Programa é necessário para garantir a manutenção da qualidade dos solos na região e, consequentemente, do ecossistema.

2.2.21.3 Objetivos

O objetivo deste programa é avaliar os impactos causados pelas diferentes atividades realizadas durante as fases de implantação e operação.

2.2.21.3.1 Objetivos específicos

- Monitorar os possíveis impactos que a atividade poderá causar sobre o solo;
- Analisar características físicas, químicas e biológicas do solo;
- Acompanhar as possíveis modificações da qualidade do solo em função da instalação e operação do empreendimento, por meio de análises de solo;
- Gerar dados para subsidiar a adoção de medidas mitigadoras, caso seja necessário, capazes de manter o nível desejável da qualidade do solo;
- Recomendar medidas e/ou procedimentos operacionais que visam evitar ou minimizar a alteração da qualidade do solo.

2.2.21.4 Legislação Aplicável

- LEI 6.939, de 31 de agosto de 1981, Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- LEI Nº 15.434, de 10 de janeiro de 2020. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul.
- Resolução CONAMA 420/2009 - Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas;
- LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências;
- Resolução CONAMA 460/2013 - Altera a Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e dá outras providências;
- PORTARIA FEPAM N.º 85/2014 - Dispõe sobre o estabelecimento de Valores de Referência de Qualidade (VRQ) dos solos para 09 (nove) elementos químicos naturalmente presentes nas diferentes províncias geomorfológicas/geológicas do Estado do Rio Grande do Sul;
- ABNT NBR 6457:2016 — Preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização;
- ABNT NBR nº 15515-1 – Passivo ambiental em solo e água subterrânea – Parte 1: Avaliação Preliminar;
- ABNT NBR nº 15515-2 – Passivo ambiental em solo e água subterrânea – Parte 2: Investigação Confirmatória;

- ABNT NBR nº 15515-3 – Passivo ambiental em solo e água subterrânea – Parte 3: Investigação detalhada;
- ABNT NBR 10.703:1989 – Degradação do solo.

2.2.21.5 Metodologia

O monitoramento da qualidade do solo envolve a análise de variáveis cujos resultados são utilizados para avaliar as condições do ambiente e subsidiar a tomada de medidas preventivas e corretivas. A seguir, serão apresentados métodos de avaliação da qualidade do solo, assim como procedimentos de amostragem e análise de resultados, visando à obtenção de dados confiáveis e representativos.

2.2.21.5.1 Emissões atmosféricas e particulados

Particulados no ar, decorrentes do transporte, armazenamento e manuseio de carvão, calcário, cal cinza e subprodutos da dessulfurização, além das emissões atmosféricas decorrentes do processo de combustão do carvão, lançadas através da chaminé, podem se tornar fontes potenciais de contaminação do solo. Sendo que a dispersão destes resíduos varia conforme fatores atmosféricos, sobretudo vento e umidade relativa do ar.

A deposição de cinzas volantes no solo e a emissão de dióxido de enxofre pela chaminé da UTE, provoca o fenômeno da chuva ácida quando em contato com a água, impactando na qualidade do solo, que poderá ter seus índices de acidez elevados e sua fertilidade alterada. Para que estes impactos sejam atenuados, é preciso que sejam implantadas medidas, durante a operação, que promovam a captação ou precipitação destes gases e particulados e também realizar o monitoramento de determinados parâmetros.

Na UTE serão implantados precipitadores eletrostáticos para retenção de gases poluentes, seguidos por um sistema de dessulfurização a seco e ainda filtros de manga para capturar as emissões atmosféricas antes da liberação dos gases pela chaminé da UTE. Esse sistema realiza o tratamento dos gases resultantes da combustão na UTE de forma a evitar a contaminação do ar.

Malha Amostral e Frequência de Monitoramento

Deverão ser executadas campanhas trimestrais no ano anterior à fase de instalação do empreendimento, de maneira a adquirir informações do solo sem a interferência da atividade de queima do carvão na UTE ONE e também das outras UTE instaladas regionalmente. Assim, esses dados serão utilizados como referência para comparação dos resultados obtidos a partir das campanhas de monitoramento na fase de operação.

Ainda, na fase de instalação e também na fase de operação, o monitoramento será realizado semestralmente em oito (08) pontos amostrais. Essa periodicidade permitirá avaliar a influência das emissões atmosféricas liberadas durante a atividade sobre as características ambientais do meio. Os pontos de amostragem definidos podem ser visualizados no mapa do Anexo 64, as coordenadas desses locais encontram-se no Quadro 39.

Quadro 39: Coordenadas dos pontos de monitoramento da qualidade do solo, onde Lat. = latitude e, Long. = longitude. Coordenadas em Graus decimais em DATUM SIRGAS2000.

PONTOS	COORDENADAS		Ambiente
	Lat.	Long.	
Ponto 01	-31,595509	-53,737792	Campo nativo com herbáceas esparsas
Ponto 02	-31,650110	-53,756339	Mata ciliar
Ponto 03	-31,712907	-53,559113	Campo nativo com herbáceas esparsas
Ponto 04	-31,681566	-53,578586	Campo nativo
Ponto 05	-31,629753	-53,588548	Campo nativo
Ponto 06	-31,708139	-53,758178	Campo nativo com herbáceas aglomeradas
Ponto 07	-31,619653	-53,692995	Mata ciliar
Ponto 08	-31,604224	-53,646560	Mata ciliar

Parâmetros de Monitoramento

Durante a operação da UTE podem ser lançados particulados no ar, decorrentes do transporte, armazenamento e manuseio de carvão, calcário e cal cinza. No processo de beneficiamento do carvão são geradas cinzas pesadas e volantes, sendo que as últimas são materiais particulados que poderão atingir os solos. De acordo com os estudos de Pires e Querol (2004) sobre o carvão e cinzas produzidas em uma usina com características semelhantes à da UTE Ouro Negro, os possíveis elementos traços são:

- Elementos enriquecidos nas cinzas volantes: As, B, Bi, Cd, Ga, Ge, Mo, Pb, S, Sb, Sn, Ti, Zn;
- Elementos presente em concentrações semelhantes nas cinzas volantes e pesadas: Al, Ba, Be, Co, Cr, Cs, Hf, K, Li, Mg, Na, Nb, Ni, Rb, Sr, Th, U, V, W, Y.

Adicionalmente, devido ao processo de dessulfurização, são liberadas quantidades de gases como SO_2 e NO_x (NO e NO_2) que contribuem para a chuva ácida, caracterizada por apresentar valores de pH inferiores a 5,6, podendo causar a acidificação do solo. Tal alteração pode disponibilizar alumínio tóxico da matriz do solo e restringir o desenvolvimento de algumas espécies vegetais.

Neste contexto, os parâmetros de monitoramento do solo incluem: pH, capacidade de troca catiônica (CTC), teores de óxidos de alumínio (Al_2O_3), ferro (Fe_2O_3), manganês (MnO),

salinidade e os seguintes elementos: Al, B, Ba, Be, Co, Cr, Cs, Hf, K, Li, Mg, Na, Nb, Ni, Rb, Sr, Th, U, V, W, Y, As, B, Bi, Cd, Ga, Ge, Mo, Pb, S, Se, Sb, Sn, Ti, Zn.

2.2.21.5.2 Acidentes/Vazamentos de produtos químicos

Nas fases de instalação e operação da UTE, existe o risco da contaminação dos solos quando da ocorrência de vazamentos de substâncias e produtos químicos. Esse risco é associado principalmente ao transporte e armazenamento do óleo diesel, combustível secundário e primário do gerador elétrico motorizado, e de outros combustíveis derivados de petróleo.

Os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HPA's), quando atingem os solos, além de afetarem negativamente a biota natural, podem ser lixiviados até as águas superficiais, comprometendo o uso futuro deste recurso. Para evitar a contaminação do solo, a gestão de óleos e graxas deverá ser eficiente. Cabe ressaltar que a contaminação do solo por hidrocarbonetos requer práticas complexas de remediação.

Serão monitorados pontos próximos as estradas, por onde irão circular veículos transportando produtos químicos, ou que apresentem risco de vazamento de combustíveis. Além disso, deverá haver atenção à lavagem de veículos e maquinários, que deve ser feita em local adequado para evitar a contaminação dos solos por óleos e graxas.

Ainda, em se tratando dos riscos associados ao processo produtivo da UTE Ouro Negro, podem ocorrer vazamentos de substâncias e produtos químicos. No Quadro 40 estão relacionados os produtos químicos utilizados e os processos onde serão aplicados.

Quadro 40: Produtos químicos utilizados nos processos ou equipamentos.

EQUIPAMENTO/PROCESSO	PRODUTO QUÍMICO			
Clarificação de água	Policloreto de Alumínio	Poliacrilamida	Hipoclorito de Cálcio	
Polimento de condensado	Ácido Sulfúrico	Hidróxido de Sódio		
Desmineralização (Osmose Rev.)	Ácido Cítrico	Carbonato de Sódio	Microbiocida	
Caldeira	Fosfato trissódico	Hidróxido de Amônio	Carbohidrazida	
Torre de resfriamento	Inibidor de corrosão base fosfato	Inibidor de corrosão base zinco	Dispersante (terpolimero acrílico)	Hipoclorito de Cálcio
Gerador	Hidrogênio	Gás Carbônico		
Efluentes	Policloreto de Alumínio	Poliacrilamida	Hipoclorito de Cálcio	

Malha Amostral e Frequência De Monitoramento

A malha amostral será composta por quatro (04) pontos sendo que a localização destes dependerá da área afetada pelo vazamento. Haverá um monitoramento inicial, sendo este executado no máximo um mês após o acidente e outro, seis (06) meses depois.

Parâmetros de Monitoramento

No caso de ocorrência de acidentes, o monitoramento envolve: avaliação preliminar, investigação confirmatória, investigação detalhada, avaliação de risco e ações. As etapas anteriormente citadas são detalhadas a seguir:

- Avaliação preliminar: avaliação inicial, realizada com base nas informações disponíveis e inspeção da área;
- A investigação confirmatória: tem como objetivo principal confirmar ou não a existência de substâncias nas áreas suspeitas;
- Investigação detalhada: etapa do processo de gerenciamento de áreas contaminadas, que consiste na aquisição e interpretação de dados em área contaminada sob investigação;
- Avaliação de risco e ações: soluções para reabilitação da área de modo que as concentrações das substâncias detectadas possam atingir níveis aceitáveis.

A Resolução do CONAMA nº 420 de 2009 e suas alterações dispõem sobre os valores orientadores dos parâmetros e os padrões de qualidade do solo a serem analisados (Quadro 41). Adicionalmente, a Portaria FEPAM nº 85 de 2014 dispõe sobre o estabelecimento de Valores de Referência de Qualidade (VRQ) dos solos para 09 (nove) elementos químicos naturalmente presentes nas diferentes províncias geomorfológicas/geológicas do Estado do Rio Grande do Sul (Quadro 42).

Os teores para os parâmetros físico-químicos e biológicos deverão ser comparados com os teores máximos estabelecidos pelas referidas legislações. Para comparação com valores orientadores, utilizar as recomendações dos métodos 3050b (exceto para o elemento mercúrio) ou 3051 da USEPA-SW-846 ou outro procedimento equivalente, para digestão ácida de amostras de solos na determinação das substâncias inorgânicas por técnicas espectrométricas.

As análises para caracterização e monitoramento da qualidade do solo deverão ser realizadas em laboratórios acreditados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO para os parâmetros de interesse.

Quadro 41: Valores orientadores estabelecidos pela Resolução do Conama nº 420/2009.

SUBSTANCIAS	SOLO (mg.kg^{-1} DE PESO SECO)				
	REFERÊNCIA DE QUALIDADE	PREVENÇÃO	INVESTIGAÇÃO		
			AGRÍCOLA APMAX	RESIDENCIAL	INDUSTRIAL
Inorgânicos					
Alumínio	E	-	-	-	-
Antimônio	E	2	5	10	25
Arsênio	E	15	35	55	150
Bário	E	150	300	500	750
Boro	E	-	-	-	-

SUBSTANCIAS	SOLO (mg.kg^{-1} DE PESO SECO)				
	REFERÊNCIA DE QUALIDADE	PREVENÇÃO	INVESTIGAÇÃO		
			AGRÍCOLA APMAX	RESIDENCIAL	INDUSTRIAL
Cádmio	E	1,3	3	8	20
Chumbo	E	72	180	300	900
Cobalto	E	25	35	65	90
Cobre	E	60	200	400	600
Cromo	E	75	150	300	400
Ferro	E	-	-	-	-
Manganês	E	-	-	-	-
Mercúrio	E	0,5	12	36	70
Molibdênio	E	30	50	100	120
Níquel	E	30	70	100	130
Nitrato (como N)	E	-	-	-	-
Prata	E	2	25	50	100
Selênio	E	5	-	-	-
Vanádio	E	-	-	-	1000
Zinco	E	300	450	1.000	2.000
Hidrocarbonetos aromáticos voláteis					
Benzeno	na	0,03	0,06	0,08	0,15
Estireno	na	0,2	15	35	80
Etilbenzeno	na	6,2	35	40	95
Tolueno	na	0,14	30	30	75
Xilenos	na	0,13	25	30	70
Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs)					
Antraceno	na	0,039	-	-	-
Benzo(a)antraceno	na	0,025	9	20	65
Benzo(k)fluoranteno	na	0,38	-	-	-
Benzo(g,h,i) perileno	na	0,57	-	-	-
Benzo(a)pireno	na	0,052	0,4	1,5	3,5
Criseno	na	8,1	-	-	-
Dibenzo(a,h)antraceno	na	0,08	0,15	0,6	1,3
Fenantreno	na	3,3	15	40	95
Indeno(1,2,3-c,d)pireno	na	0,031	2	25	130
Naftaleno	na	0,12	30	60	90
Benzenos clorados					
Clorobenzeno (Mono)	na	0,41	40	45	120
1,2-Diclorobenzeno	na	0,73	150	200	400
1,3-Diclorobenzeno	na	0,39	-	-	-

SUBSTANCIAS	SOLO (mg.kg^{-1} DE PESO SECO)				
	REFERÊNCIA DE QUALIDADE	PREVENÇÃO	INVESTIGAÇÃO		
			AGRÍCOLA APMAX	RESIDENCIAL	INDUSTRIAL
1,4-Diclorobenzeno	na	0,39	50	70	150
1,2,3-Triclorobenzeno	na	0,01	5	15	35
1,2,4-Triclorobenzeno	na	0,011	7	20	40
1,3,5-Triclorobenzeno	na	0,5	-	-	-
1,2,3,4-Tetraclorobenzeno	na	0,16	-	-	-
1,2,3,5-Tetraclorobenzeno	na	0,01	-	-	-
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	na	0,01	-	-	-
Hexaclorobenzeno	na	0,003(3)	0,005	0,1	1
Etanos clorados					
1,1-Dicloroetano	na	-	8,5	20	25
1,2-Dicloroetano	na	0,075	0,15	0,25	0,5
1,1,1-Tricloroetano	na	-	11	11	25
Etenos clorados					
Cloreto de vinila	na	0,003	0,005	0,003	0,008
1,1-Dicloroeteno	na	-	5	3	8
1,2-Dicloroeteno - cis	na	-	1,5	2,5	4
1,2-Dicloroeteno - trans	na	-	4	8	11
Tricloroeteno - TCE	na	0,0078	7	7	22
Tetracloroeteno - PCE	na	0,054	4	5	13
Metanos clorados					
Cloreto de Metileno	na	0,018	4,5	9	15
Clorofórmio	na	1,75	3,5	5	8,5
Tetracloreto de carbono	na	0,17	0,5	0,7	1,3
Fenóis clorados					
2-Clorofenol (o)	na	0,055	0,5	1,5	2
2,4-Diclorofenol	na	0,031	1,5	4	6
3,4-Diclorofenol	na	0,051	1	3	6
2,4,5-Triclorofenol	na	0,11	-	-	-
2,4,6-Triclorofenol	na	1,5	3	10	20
2,3,4,5-Tetraclorofenol	na	0,092	7	25	50
2,3,4,6-Tetraclorofenol	na	0,011	1	3,5	7,5
Pentaclorofenol (PCP)	na	0,16	0,35	1,3	3
Fenóis não clorados					
Cresóis	na	0,16	6	14	19
Fenol	na	0,2	5	10	15

SUBSTANCIAS	SOLO (mg.kg^{-1} DE PESO SECO)				
	REFERÊNCIA DE QUALIDADE	PREVENÇÃO	INVESTIGAÇÃO		
			AGRÍCOLA APMAX	RESIDENCIAL	INDUSTRIAL
Ésteres ftálicos					
Dietilexil ftalato (DEHP)	na	0,6	1,2	4	10
Dimetil ftalato	na	0,25	0,5	1,6	3
Di-n-butil ftalato	na	0,7	-	-	-
Pesticidas organoclorados					
Aldrin	na	0,015	0,003	0,01	0,03
Dieldrin	na	0,043	0,2	0,6	1,3
Endrin	na	0,001	0,4	1,5	2,5
DDT	na	0,01	0,55	2	5
DDD	na	0,013	0,8	3	7
DDE	na	0,021	0,3	1	3
HCH beta	na	0,011	0,03	0,1	5
HCH - gama (Lindano)	na	0,001	0,02	0,07	1,5
Bifenilos Policlorados (PCBs)					
TOTAL	na	0,0003 (3)	0,01	0,03	0,12

E - a ser definido pelo Estado.

na - não se aplica para substâncias orgânicas.

Quadro 42: Valores de referência de qualidade (VRQs), no percentil 90, por grupo de solos, dos teores naturais de metais pesados em solos do Estado do Rio Grande do Sul. (Portaria FEPAM nº 85/2014).

ELEMENTOS (mg.kg^{-1})	GRUPOS DE SOLOS ORIGINADOS DAS PROVÍNCIAS GEOMORFOLÓGICAS - GEOLÓGICAS DO RS				
	BASALTO	GRANITO, XISTO E ANDESITO	SILTITO E ARGILITO	ARENITOS	SEDIMENTOS
Zn	120	31	31	29	33
Cu	203	9	13	11	37
Cr	94	40	25	21	27
Ni	47	12	10	7	11
Pb	36	18	19	16	27
Cd	0,59	0,40	0,38	0,42	0,36
Co	75	13	8	7	29
V	567	48	56	76	177
Hg	0,073	0,034	0,043	0,015	0,105

2.2.21.5.3 Amostragem

A amostragem pode ser feita com trato holandês (Foto 54) ou com pá-de-corte (Foto 55). Em qualquer caso é sempre necessário retirar da superfície do solo as folhas, gravetos e demais restos culturais que possam comprometer a qualidade da amostragem e as amostras devem ser retiradas de maneira uniforme em volume e profundidade desejada.

Para realização das análises, a coleta de 100 g de material é suficiente em uma profundidade de 20 cm, pois são utilizados de 10 a 20 g de Terra Fina Seca ao Ar (Embrapa Meio Ambiente, 2006). Para envio ao laboratório, as amostras devem ser devidamente embaladas e identificadas.



Foto 54: Trado holandês para amostragem de solo.



Foto 55: Pá-de-corte para amostragem de solo.

2.2.21.5.4 Análise

A metodologia analítica para a extração das substâncias inorgânicas (exceto mercúrio) das amostras será a USEPA 3050 ou USEPA 3051 ou em suas atualizações. As determinações do pH em água, CTC e dos teores de carbono orgânico, argila, silte, areia, óxidos de ferro, alumínio, manganês e silício devem seguir as metodologias analíticas definidas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

De acordo com a Resolução CONAMA nº 420/2009, no caso de ocorrência natural, reconhecida pelo órgão ambiental competente, de substâncias não contempladas nas metodologias citadas anteriormente, deverão ser adotadas metodologias que atendam às especificações descritas em normas reconhecidas internacionalmente, que incluam a edição mais recente dos métodos publicados pela USEPA (United States Environmental Protection Agency), série SW-846 - Test Methods for Evaluating Solid Waste; pela ISO (International Standarization Organization) e pela DIN (Deutsches Institut für Normung).

2.2.21.6 Público Alvo

O público alvo deste programa engloba os colaboradores das empresas que atuarão tanto na fase de implantação, quanto durante a operação do empreendimento, pois estes devem ter conhecimento dos riscos associados à contaminação dos solos devido a possíveis vazamentos dos produtos químicos. Adicionalmente, é direcionado aos profissionais executores deste Programa.

Ainda, o programa é direcionado aos órgãos ambientais fiscalizadores e envolvidos no processo de licenciamento do empreendimento, como Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis (Ibama) e Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Rossler (FEPAM), estes, ainda, poderão utilizar os dados obtidos para encaminhamentos e tomada de decisões referentes ao tema.

2.2.21.7 Inter-relação com outros programas

O Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo está inter-relacionado com diversos Programas Ambientais que compõe o PBA da UTE Ouro Negro. O Programa de Supervisão e Gestão Ambiental, por exemplo, responsável por supervisionar e gerenciar todos os programas estabelecidos, incluindo o Programa de Monitoramento de Qualidade do Solo, de modo a monitorar e controlar os processos que irão gerar impactos ambientais durante as fases de implantação e operação da UTE Ouro Negro.

O Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos está relacionado com o manejo das condições ambientais dos terrenos expostos, portanto, tem relação direta com a qualidade do solo e, consequentemente, com o programa em questão.

O Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar se relaciona com o presente programa em relação ao acompanhamento das emissões atmosféricas e da qualidade do ar, de forma a avaliar, em caso de emissões de poluentes atmosféricos pela UTE, se os mesmos terão influência na qualidade dos solos da região, através de um monitoramento conjunto.

Vazamentos de óleos e graxas em equipamentos, derramamento ou transbordamento durante operações de carga e descarga de produtos, podem penetrar no solo e atingir a água subterrânea, assim, o Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo se relaciona com o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Subterrânea, pois auxilia na prevenção da contaminação da água.

O correto gerenciamento, acondicionamento, coleta e destinação final dos resíduos e efluentes oriundos da construção e operação evitam a contaminação dos solos. Portanto, a qualidade do solo também está relacionada com o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

O programa ainda se relaciona ao Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, que tem por objetivo recuperar os solos após a conclusão das atividades do empreendimento no local, além de mitigar ou compensar impactos resultantes dessas atividades.

2.2.21.8 Descrição de atividades

- Determinação dos parâmetros de monitoramento;
- Georreferenciar os pontos de amostragem selecionados;
- Planejamento do campo para a coleta das amostras de solo;
- Coleta das Amostras de solo para análise;
- Aplicação das técnicas de conservação de amostras até o momento de seu exame em laboratório;
- Análise dos resultados à luz dos limites estabelecidos na Resolução CONAMA nº 420/2013;
- Elaboração de relatórios;
- Apontar as medidas corretivas caso necessário.

2.2.21.9 Especificação das metas

- Registrar 100% dos resultados das campanhas e das análises laboratoriais, assim como a interpretação das mesmas;
- Assegurar a efetividade das medidas de controle que visam evitar a contaminação do solo e sanar quaisquer ocorrências que por ventura possam acontecer.

2.2.21.10 Indicadores de desempenho

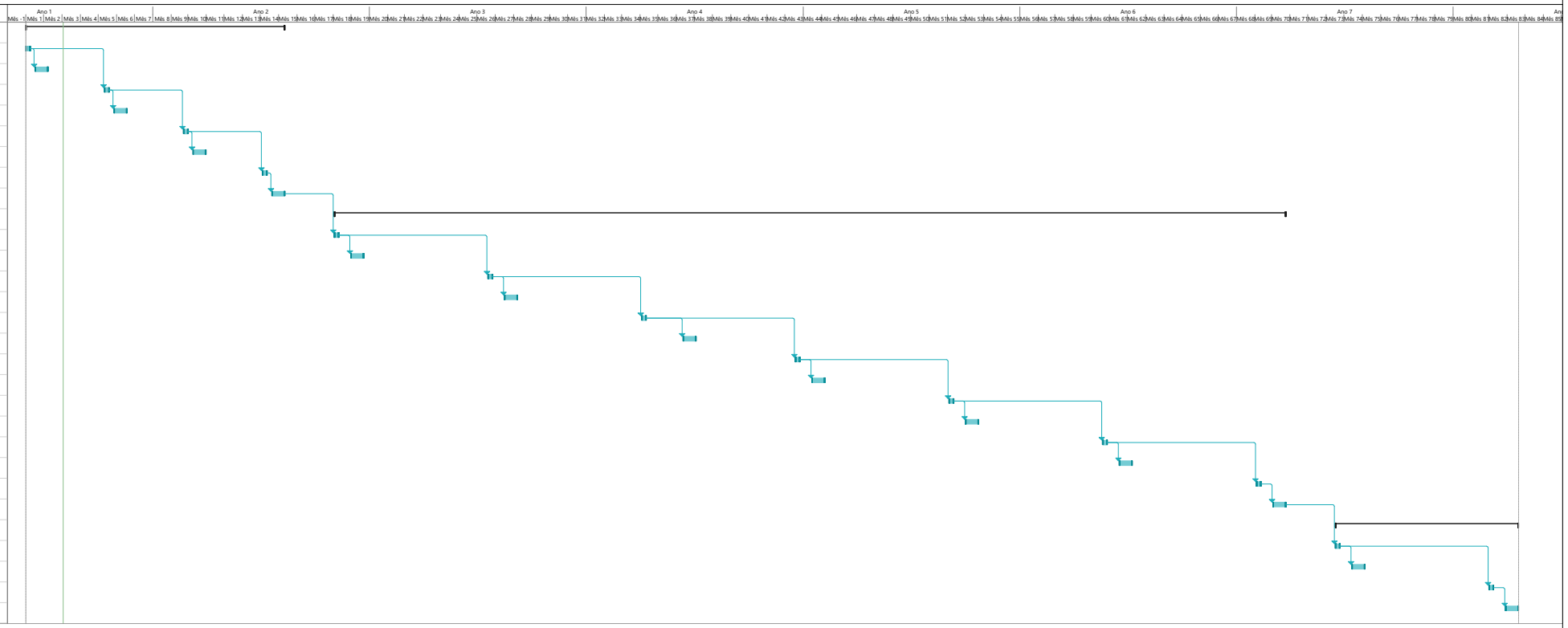
- Número de pontos de coleta de solo;
- Número de amostras coletadas;
- Porcentagem dos resultados em que os parâmetros analisados ficaram dentro dos valores de referência;

- Porcentagem de ocorrências de não conformidades solucionadas;
- Número de medidas corretivas aplicadas para as não conformidades correlacionadas a qualidade do solo.

2.2.21.11 Cronograma

O cronograma das atividades planejadas para o monitoramento da qualidade do solo é apresentado a seguir.

Id	Nome da Tarefa
1	**Fase prévia**
2	Monitoramento
3	Relatório
4	Monitoramento
5	Relatório
6	Monitoramento
7	Relatório
8	Monitoramento
9	Relatório
10	**Fase de instalação**
11	Monitoramento
12	Relatório
13	Monitoramento
14	Relatório
15	Monitoramento
16	Relatório
17	Monitoramento
18	Relatório
19	Monitoramento
20	Relatório
21	Monitoramento
22	Relatório
23	Monitoramento
24	Relatório
25	**Fase de operação**
26	Monitoramento
27	Relatório
28	Monitoramento
29	Relatório



2.2.21.12 Matriz de responsabilidades

A execução e cumprimento das condicionantes ambientais do Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo são de responsabilidade do empreendedor, podendo o mesmo, contratar empresa especializada ou profissionais habilitados para sua execução.

Cabe destacar que é de responsabilidade do Plano de Gestão e Supervisão Ambiental verificar o cumprimento das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos pelo Programa, bem como, indicar as melhores práticas e estratégias necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos do referido Programa.

2.2.22 Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Subterrânea

2.2.22.1 Introdução e escopo

Ao longo dos últimos anos, os corpos hídricos vêm sofrendo intervenções antrópicas de fontes variadas, as quais podem ser pontuais, através do lançamento de efluentes domésticos e industriais, ou difusas, a partir de resíduos provenientes da agricultura e escoamento superficial – urbano e rural (CETESB, 2011). Tais intervenções podem acarretar alterações nos ecossistemas aquáticos em decorrência do acúmulo de poluição, bem como de processos de eutrofização.

Os resultados obtidos a partir do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do empreendimento sugerem que as águas superficiais da sub-bacia em questão são afetadas por efluentes oriundos das atividades antrópicas à montante, tais como a Usina Termoelétrica Candiota, as áreas de mineração e a indústria cimenteira existentes no município de mesmo nome, além da aplicação de fertilizantes (POLAR, 2015). Adicionalmente, existem fontes de poluição relacionadas às condições de saneamento básico ao longo do traçado percorrido pelo Arroio Candiota. O sistema de esgotamento sanitário em Pedras Altas, segundo dados do IBGE (2010), apresenta 66,5% de domicílios com esgotamento adequado, enquanto Candiota apresenta 80,2%.

A implantação da Usina Termoelétrica (UTE) Ouro Negro pode trazer alterações à qualidade da água na sub-bacia do Arroio Candiota, tanto durante a fase de implantação quanto na fase de operação. Os líquidos provenientes de processos de construção e os resíduos pluviais contaminados com óleos e graxas, provenientes de maquinários, podem ocasionar a contaminação de águas subterrâneas por processos de lixiviação, assim como vazamento nas tubulações do empreendimento. Ainda, os efluentes sanitários oriundos da interação dos trabalhadores com o meio ambiente podem acarretar alterações nos cursos d'água, se não forem corretamente destinados. Contudo, cabe destacar, que tais efeitos só ocorrerão devido a possíveis falhas no sistema.

Assim, o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Subterrânea, visa identificar variações nos parâmetros da qualidade da água no entorno do empreendimento, de modo a monitorar e mitigar possíveis impactos ambientais oriundos da implantação e operação do empreendimento. Para isso, deverão ser realizadas coletas

periódicas, assim como análise de dados e informações, considerando os parâmetros comumente utilizados para a determinação da qualidade da água como, por exemplo, coliformes termotolerantes, fósforo total, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, turbidez, pH, entre outros (ANA, 2013).

2.2.22.2 Justificativa

A eventual ocorrência de alterações nos padrões de qualidade da água resultantes de atividades inerentes à instalação e operação da UTE Ouro Negro, quando identificada no início da ocorrência, possibilita ações imediatas de mitigação e controle da fonte geradora do impacto, permitindo uma melhor recuperação do ambiente impactado.

Portanto, a implantação deste Programa de Monitoramento se faz necessária para avaliar periodicamente a qualidade da água superficial e subterrânea, de modo que sejam detectadas possíveis alterações, bem como para assegurar a qualidade da água, dos organismos aquáticos e da população no entorno do empreendimento.

2.2.22.3 Objetivos

O objetivo geral deste Programa é monitorar a qualidade da água superficial e subterrânea para identificar possíveis processos atuantes na alteração da qualidade da água, decorrentes da implantação e operação do empreendimento, a partir de um conjunto de ações destinadas ao monitoramento do meio pela análise dos parâmetros físico-químicos. Em suma, visa monitorar a qualidade da água e encaminhar medidas de controle e mitigação de impactos, caso estes sejam identificados.

2.2.22.3.1 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste Programa são:

- Prognosticar possíveis alterações da qualidade da água em decorrência das modificações ambientais ocasionadas em função da instalação e operação do empreendimento;
- Monitorar os possíveis impactos que as atividades da UTE Ouro Negro poderão causar sobre os recursos hídricos, tanto superficiais quanto subterrâneos;
- Analisar características físicas, químicas e biológicas da água no trecho do Arroio Candiota próximo ao empreendimento.
- Verificar se a qualidade das águas se enquadra nos critérios exigidos pela Resolução CONAMA n° 357, de 17 de março de 2005;
- Acompanhar as modificações na qualidade água superficial e subterrânea no entorno, decorrentes das atividades de implantação e operação da UTE, por meio de coletas sucessivas de água, durante período pré-determinado;
- Gerar dados para subsidiar a adoção de medidas mitigadoras, caso seja necessário, capazes de manter o nível desejável da qualidade das águas;

- Recomendar medidas e/ou procedimentos operacionais que visam evitar ou minimizar a alteração da qualidade das águas.

2.2.22.4 Legislação aplicável

- Norma Técnica da ABNT/NBR 9897/87. Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.
- Norma Técnica da ABNT/NBR 9898/87. Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.
- Lei nº 9.433/97 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- Lei no 9.984/00. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
- Resolução CNRH nº 17, de 29 de maio de 2001. Estabelece diretrizes para elaboração dos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas
- Resolução ANA nº 707, de 21 de dezembro de 2004. Dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA Nº 397/2008. Altera o inciso II do § 4o e a Tabela X do § 5o, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA no 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.
- Resolução CNRH n° 91, de 05 de novembro de 2008. Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.
- Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011. "Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA."
- Resolução ANA nº 25 de 23 de janeiro de 2012. Estabelece diretrizes para análise dos aspectos de qualidade da água dos pedidos de declaração de Reserva de Disponibilidade hídrica e de outorga do direito de uso de recursos hídricos em reservatórios de domínio da União.

- Lei 14.026, de 15 de Julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.
- Norma Técnica da ABNT NBR 15515:2007. Versão Corrigida: 2011. Avaliação da Qualidade do Solo e Água para Levantamento de Passivo Ambiental e Análise de Risco à Saúde Humana.
- Norma Técnica da ABNT NBR 15495:2007. Versão Corrigida 2: 2009. Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulados Parte 1: Projeto e construção
- Norma Técnica da ABNT NBR 15847:2010. Primeira edição. Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento – Métodos de purga.
- Resolução CONAMA Nº 396/2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
- Portaria Ministério da Saúde 2914/2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
- Resolução CONAMA Nº 420/2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

2.2.22.5 Metodologia

O monitoramento da qualidade da água superficial e subterrânea envolve a análise de variáveis cujos resultados são utilizados para avaliar as condições do ambiente e subsidiar a tomada de medidas preventivas e corretivas, levando-se em consideração a legislação vigente. A seguir, serão apresentados métodos de avaliação da qualidade das águas, assim como procedimentos de amostragem e análise de resultados, visando à obtenção de dados confiáveis e representativos.

2.2.22.5.1 Água superficial

A qualidade das águas é diretamente influenciada pelas atividades antropogênicas, por exemplo, pelo uso do solo e da água, descarga de efluentes e também por fatores naturais,

como clima e geologia. Objetivando avaliar a influência do empreendimento no Arroio Candiota e afluentes, realizou-se a definição dos parâmetros de avaliação, das técnicas analíticas, locais de monitoramento e método de amostragem, bem como a análise de resultados.

Malha amostral e frequência de monitoramento

O monitoramento da qualidade da água deverá ser realizado trimestralmente, em sete (07) pontos amostrais, que são representativos para a área. Essa periodicidade permitirá avaliar a influência das atividades inerentes ao empreendimento sobre as características ambientais do meio. Os pontos de amostragens definidos podem ser visualizados no mapa do Anexo 65. e as coordenadas desses locais encontram-se na Tabela 6.

Tabela 6: Coordenadas dos pontos de monitoramento da água superficial.

PONTOS	COORDENADAS	
	LATITUDE	LONGITUDE
Ponto 01	-31,593869°	-53,685857°
Ponto 02	-31,618463°	-53,687303°
Ponto 03	-31,623249°	-53,700235°
Ponto 04	-31,630174°	-53,693047°
Ponto 05	-31,632217°	-53,687667°
Ponto 06	-31,643183°	-53,700432°
Ponto 07	-31,644503°	-53,682750°

Parâmetros de monitoramento

A caracterização de recurso hídrico pode envolver parâmetros físicos, químicos e biológicos. Para a avaliação da qualidade da água superficial, os parâmetros monitorados serão comparados com os padrões estipulados para água doce segundo a Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005 (complementada pela Resolução Conama nº 410/2009 e pela 430/2011), que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e as diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

De acordo com a referida Resolução, o enquadramento da água em classes é baseado em seus usos, e na classificação de água presente no local do empreendimento, conforme apresentado no Quadro 43.

Quadro 43: Classificação da Água Doce segundo seus usos preponderantes, de acordo com a Resolução do CONAMA nº 357/2005.

CLASSIFICAÇÃO	CLASSE	USOS PREPONDERANTES
Água doce	Especial	Águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção; à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
	1	Águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274/2000; à irrigação de hortaliças, plantas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; à aquicultura e à atividade de pesca.
	2	Águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274/2000; à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques e jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto, à aquicultura e à atividade de pesca.
	3	Águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; à pesca amadora; à recreação de contato secundário; à dessedentação de animais.
	4	Águas destinadas à navegação e à harmonia paisagística.

A Resolução CONAMA nº 357 de 2005 dispõe sobre os parâmetros e os padrões de qualidade da água que devem ser observados. Os teores para os parâmetros físico-químicos e biológicos deverão ser comparados com os teores máximos estabelecidos pela referida resolução. A Tabela 7 ilustra os parâmetros da qualidade da água que deverão ser monitorados e seus respectivos limites de atendimento com relação às classes de enquadramento para ambientes de água doce. Uma vez que o Plano de bacia hidrográfica ainda não foi elaborado para essa região e, portanto, ainda não há enquadramento definido para os corpos hídricos, os resultados serão comparados à classe 2, água doce, conforme mencionado no art. 42 da Resolução CONAMA nº 357 de 2005. A rede hidrográfica da região é apresentada no Anexo 66.

Tabela 7: Parâmetros de monitoramento e seus limites estabelecidos pela Resolução do Conama nº 357/2005 para cada classe de água doce.

PARÂMETROS	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4
2,4 – D (µg/L)	4,0	4,0	30,0	-
Aldrin + Dieldrin (µg/L)	0,005	0,005	0,03	-

PARÂMETROS	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4
Alumínio (mg/L)	0,1	0,1	0,2	-
Antimônio (mg/L)	0,005	0,005	-	-
Arsênio (mg/L)	0,01	0,01	0,033	-
Bário (mg/L)	0,7	0,7	1,0	-
Berílio total	0,04	0,04	0,1	
Boro total	0,5	0,5	0,75	
Cádmio (mg/L)	0,001	0,001	0,01	-
Chumbo (mg/L)	0,01	0,01	0,033	-
Cianeto Livre (mg/L)	0,005	0,005	0,005	
Densidade de Cianobactérias (cel/mL)	20.000	20.000	100.000	-
Cloreto Total (mg/L)	250	250	250	-
Cloro residual total (mg/L)	0,01	0,01	-	-
Clorofila a (Ug/L)	10	30	60	-
Cobre (mg/L)	0,009	0,009	0,013	-
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	cont. primário <200	cont. primário <1000	cont. secundário <2500; dess. anim. <1000; demais usos <4000	-
Cor (mg/L)	Natural	≤ 75	≤ 75	-
Cromo (mg/L)	0,05	0,05	0,05	-
DBO (mg/L)	≤ 3	≤ 5	≤ 10	-
DDT (isômeros) (µg/L)	0,002	0,002	1,0	-
Fenóis Totais (mg/L)	0,003	0,003	0,01	1
Ferro (mg/L)	0,3	0,3	5,0	-
Ferro Dissolvido (mg/L)	0,3	0,3	5,0	-
Fluoreto total (mg/L)	1,4	1,4	1,4	-
Fósforo Total (P-mg/L) Ambiente Intermediário	0,025	0,050	0,075	-
Fósforo Total (P-mg/L) Ambiente Lêntico	0,020	0,030	0,050	-
Fósforo Total (P-mg/L) Ambiente Lótico	0,100	0,100	0,150	-
Glifosato (µg/L)	65	65	280	-
Heptacloro epóxido + Heptacloro (µg/L)	0,01	0,01	0,03	-
Hexaclorobenzeno (µg/L)	0,0065	0,0065	-	-
Lítio total	2,5	2,5	2,5	

PARÂMETROS	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4
Manganês (mg/L)	0,1	0,1	0,5	-
Mercúrio (mg/L)	0,1	0,1	0,5	-
Níquel (mg/L)	0,025	0,025	0,025	-
Nitrato (N-mg/L)	10,0	10,0	10,0	-
Nitrito (N-mg/L)	1,0	1,0	1,0	-
Nitrogênio Amoniacal Total (N-mg/L)	3,7mg/L pH ≤ 7,5 2,0mg/L 7,5<pH≤8,0 1,0mg/L 8,0<pH≤8,5 0,5 mg/L pH>8,5	3,7mg/L pH ≤ 7,5 2,0mg/L 7,5<pH≤8,0 1,0mg/L 8,0<pH≤8,5 0,5 mg/L pH > 8,5	13,3 mg/L pH ≤ 7,5 5,6mg/L 7,5<pH≤8,0 2,2mg/L 8,0<pH≤8,5 1,0mg/L pH 8,5	-
OD (mg/L)	≥ 6	≥ 5	≥ 4	≥2
Pentaclorofenol (mg/L)	0,009	0,009	0,009	-
Prata total	0,01	0,01	0,05	
pH	6-9	6-9	6-9	6-9
SDT (mg/L)	500	500	500	-
Turbidez (UNT)	≤ 40	≤ 100	≤ 100	-
Zinco (mg/L)	0,18	0,18	5	-
Selênio total	0,01	0,01	0,05	-
Sulfato total	250	250	250	-
Sulfeto (H2S não dissociado)	0,002	0,002	0,3	-
Urânio total	0,02	0,02	0,02	-
Vanádio total	0,1	0,1	0,1	-
Zinco total	0,18	0,18	5	-
Acrilamida	0,5	0,5	-	-
Alacloro	20	20	0,03	-
Atrazina	2	2	2	-
Benzeno	0,005	0,005	0,005	-
Benzidina	0,001	0,001	-	-
Benzo(a)antraceno	0,05	0,05	-	-
Benzo(a)pireno	0,05	0,05	0,7	-
Benzo(b)fluoranteno	0,05	0,05	-	-
Benzo(k)fluoranteno	0,05	0,05	-	-

PARÂMETROS	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4
Carbaril	0,02	0,02	70,0	-
Clordano (cis + trans)	0,04	0,04	0,3	-
2-Clorofenol	0,1	0,1	-	-
Criseno	0,05	0,05	-	-
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	0,1	0,1	14,0	-
Dibenzo(a,h)antraceno	0,05	0,05	-	-
1,2-Dicloroetano	0,01	0,01	0,01	-
1,1-Dicloroeteno	0,003	0,003	30	-
2,4-Diclorofenol	0,3	0,3	-	-
Diclorometano	0,02	0,02	-	-
Dodecacloro pentaciclodecano	0,001	0,001	0,001	-
Endossulfan	0,056	0,056	0,22	-
Endrin	0,004	0,004	0,2	-
Estireno	0,02	0,02	-	-
Etilbenzeno	90,0	90,0	-	-
Fenóis totais	0,003	0,003	0,01	-
Indeno	0,05	0,05	-	-
Lindano	0,02	0,02	2,0	-
Malation	0,1	0,1	100,0	-
Metolacloro	10	10	-	-
Metoxicloro	0,03	0,03	20,0	-
Paration	0,04	0,04	35,0	-
PCBs - Bifenilas policloradas	0,001	0,001	0,001	-
Pentaclorofenol	0,009	0,009	0,009	-
Simazina	2,0	2,0	-	-
Tetracloreto de carbono	0,002	0,002	0,003	-
Tetracloroeteno	0,01	0,01	0,01	-
Tolueno	2,0	2,0	-	-
Toxafeno	0,01	0,01	0,21	-
Tributilestanho	0,063	0,063	2,0	-
Tricloroeteno	0,03	0,03	0,03	-

PARÂMETROS	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4
2,4,6-Triclorofenol	0,01	0,01	0,01	-
Xileno	300	300	-	-

Legenda: NMP= Número Mais Provável; UNT Unidade Nefelométrica da Turbidez. Nas águas de classe especial deverão ser mantidas as condições naturais do corpo de água.

Procedimentos de amostragem e análise

A execução das amostragens será realizada de acordo com os seguintes documentos e normas: NBR 9897, NBR 9898, CETESB/ANA (2011) e APHA/AWWA/WEF (2017).Os procedimentos laboratoriais de análise devem seguir as metodologias descritas pelo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Method 1060 “Collection and preservation of samples”, 23rd Edition, Washington, 2017.

A coleta deverá seguir os procedimentos necessários para o manuseio e conservação das amostras, além de utilizar equipamentos adequados durante a coleta e armazenamento. Após a coleta, deverão ser adotadas técnicas de preservação de modo a manter a amostra praticamente inalterada até o momento de seu exame em laboratório. Estas técnicas possibilitam retardar a ação biológica e a hidrólise de compostos químicos complexos, bem como a reduzir a volatilidade dos constituintes. Os métodos de preservação serão aqueles presentes na norma ABNT NBR 9898, e no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*.

As coletas serão realizadas em três profundidades da coluna d’água: superfície, meio e fundo. As análises dos parâmetros de monitoramento deverão ser realizadas por um laboratório devidamente licenciado, certificado e credenciado junto ao Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO).

A análise dos parâmetros será realizada através da comparação dos resultados obtidos com a classe 2, água doce da CONAMA nº 357 de 2005 e com estudos técnicos prévios da região.

Utilizando os resultados das análises químicas será possível aplicar do Índice de Qualidade das Águas (IQA), desenvolvido pela CETESB, a partir do estudo realizado pela *National Sanitation Foundation* em 1970. O IQA é obtido pelo produto ponderado das qualidades de água correspondentes às variáveis que integram o índice como mostrado na Tabela 8 e calculado através da seguinte da Equação 1.

Tabela 8: Parâmetros de monitoramento em laboratório da qualidade da água superficial para análises trimestrais.

pH	Turbidez
Coliformes fecais	Nitrogênio Total
Fósforo Total	Demanda Bioquímica de Oxigênio
Resíduo Total	Oxigênio Dissolvido
Temperatura	

Equação 1: Fórmula *IQA.*

$$IQA = \prod_{i=1}^{n} q_i^w \, i$$

Onde,

IQA: Índice de Qualidade das Águas, valor de 0 a 100;

qi: qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva "curva média de variação de qualidade", em função de sua concentração ou medida;

w: peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, um número entre 0 e 1, como mostrado na Equação 2.

n: número de parâmetros que entram no cálculo do *IQA*.

Equação 2: Fórmula do w.

$$\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$$

Com os valores obtidos nos cálculos, a qualidade das águas superficiais é determinada de acordo com uma escala, que varia de 0 a 100, de acordo com o resultado do IQA, e cada intervalo de valores indica uma categoria de classificação em que a água pode ser enquadrada, como mostra a Tabela 9.

Tabela 9: Classificação do IQA.

Categoria	Ponderação
ÓTIMA	79 < IQA ≤ 100
BOA	51 < IQA ≤ 79
REGULAR	36 < IQA ≤ 51
RUIM	19 < IQA ≤ 36
PÉSSIMA	IQA ≤ 19

2.2.22.5.2 Água subterrânea

As áreas do empreendimento situam-se localmente em domínios de rochas sedimentares distintas. A área determinada à britagem está situada no domínio de rochas da Formação Rio Bonito, que constitui o principal recurso de água subterrânea na região, presente nos arenitos intercalados por siltitos argilosos e carbonosos desta Formação.

De outro lado, a área do empreendimento encontra-se em rochas das Formações Palermo e Irati. Trata-se de siltitos argilosos, argilitos cinza-escuros, folhelhos pirobetuminosos e pequenas camadas de margas e arenitos, classificados como Aquitardos Permianos, sendo rochas de baixa potencialidade hidrogeológica, sem água subterrânea significativa até os

horizontes de 2,5 a 3,0 metros de profundidade, quando intercepta as rochas pelíticas. O empreendimento não planeja utilizar água subterrânea para sua operação. Dessa maneira, estarão presentes na área de influência direta do empreendimento, apenas poços de monitoramento da água subterrânea.

A determinação da direção de fluxo subterrâneo e dos parâmetros hidrodinâmicos é fundamental para caracterização hidrogeológica da área. Por esse motivo, no Estudo de Impacto Ambiental realizou-se a instalação de três (03) poços provisórios na região de estudo, com objetivo de obter um panorama da água subterrânea. Após a instalação dos poços de monitoramento, verificou-se o nível estático da água, sendo possível representar a direção de fluxo subterrâneo (Polar, 2015).

Foram realizados ensaios em conformidade com os procedimentos preconizados pelas normas técnicas brasileiras ABNT-NBR 15.545-1/2007. Os ensaios de permeabilidade do solo para determinação do coeficiente de infiltração de água no solo foram realizados e o solo foi classificado como de permeabilidade média (Polar, 2015). Como os poços utilizados anteriormente eram de caráter provisório, será necessária a instalação de poços permanentes para o monitoramento da água subterrânea.

As alterações na qualidade das águas subterrâneas ocorrem lentamente, sendo identificadas apenas por meio de monitoramentos (Tuinhof et al., 2004). Portanto, para obtenção de dados que permitirão a detecção de possíveis alterações decorrentes da implantação e operação da UTE Ouro Negro, a seguir serão apresentadas informações e orientações referentes à metodologia de monitoramento da qualidade da água subterrânea no entorno do empreendimento.

Malha amostral e frequência de monitoramento

As campanhas de amostragens para monitoramento de parâmetros físico-químicos serão realizadas semestralmente. Para análise da qualidade da água subterrânea, deverão ser amostrados, ao todo, seis (06) poços de monitoramento, sendo que três (03) poços deverão ser instalados dentro ADA (área de britagem e beneficiamento, área do site e área de montagem), um poço dentro da AID (perto de uma fratura geológica) e dois (02) poços já instalados dentro da AID e registrados no sistema SIAGAS. A localização dos respectivos poços de monitoramento é apresentada no Anexo 67 e as coordenadas desses locais encontram-se na Tabela 10.

Tabela 10: Coordenadas dos pontos de monitoramento da água subterrânea.

PONTOS	COORDENADAS	
	LATITUDE	LONGITUDE
Ponto 01	-31,572920	-53,673692
Ponto 02	-31,615805	-53,671792
Ponto 03	-31,622580	-53,707767
Ponto 04	-31,635341	-53,694754
Ponto 05	-31,640690	-53,687901

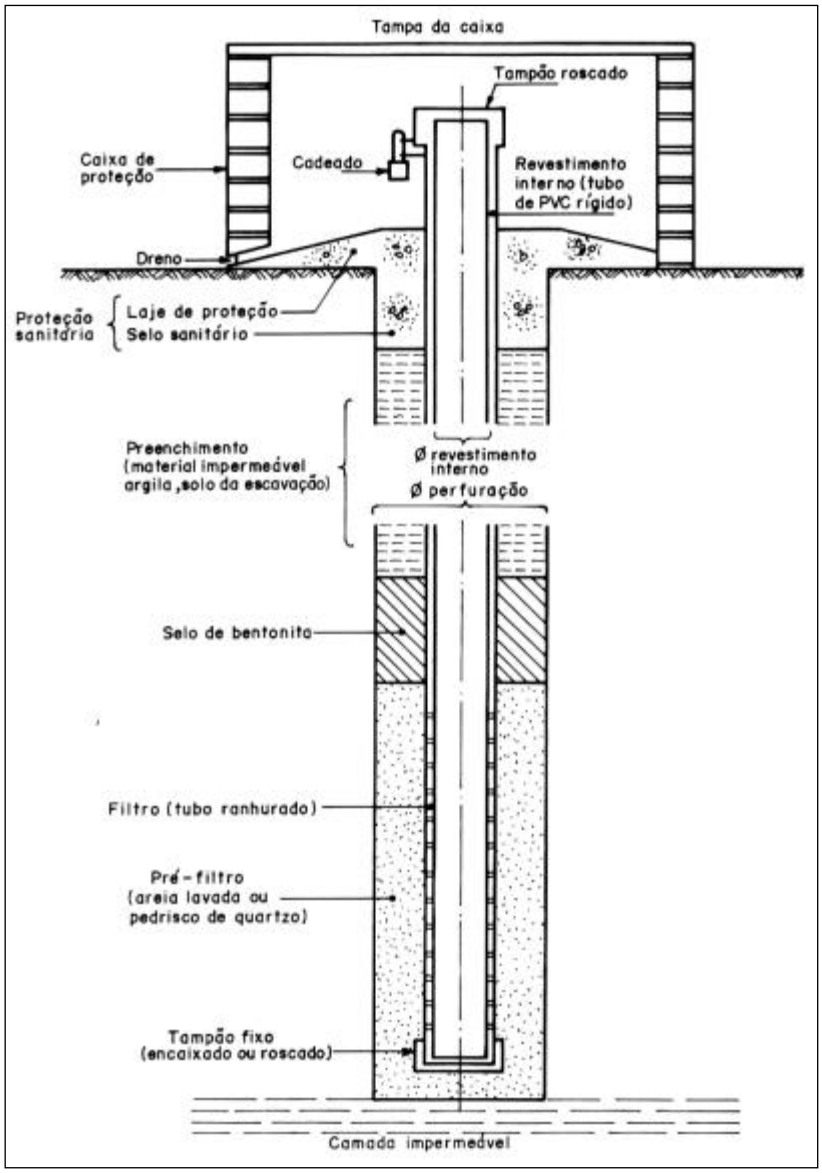
PONTOS	COORDENADAS	
	LATITUDE	LONGITUDE
Ponto 06	-31,698747	-53,766590

Procedimentos de instalação dos poços de monitoramento

Deverão ser perfurados quatro (04) poços para monitoramento da água subterrânea: três (03) poços dentro ADA e um poço dentro da AID. Serão instalados poços, com diâmetro de perfuração mínimo de 200 mm, com tubo de revestimento, filtro e pré-filtro, atendendo aos requisitos estabelecidos pela ABNT NBR 13895/1997, como exemplificado na Figura 61. Após o término da construção, deve ser apresentado um relatório contendo os seguintes elementos para cada poço:

- Data de conclusão da construção;
- Método de perfuração utilizado e tipo de fluido de perfuração, se utilizado;
- Localização real dos poços, em planta topográfica e coordenadas cartesianas;
- Cotas do terreno, no local do poço, antes de ser executado, e da boca de revestimento interno;
- Diâmetro da perfuração e diâmetro interno do revestimento;
- Profundidade total do poço;
- Descrição do perfil geológico;
- Materiais utilizados no revestimento, filtro, pré-filtro, junções, selo e preenchimento;
- Dimensões e distribuição das ranhuras ou furos;
- No caso de se usar tela, especificar o tipo de material e abertura de malha;
- Volume do pré-filtro utilizado;
- Volume do selo utilizado;
- Método de colocação do selo;
- Procedimento utilizado para o desenvolvimento do poço.

Figura 61: Perfil esquemático do poço de monitoramento.



Deverão ser elaborados relatórios descrevendo os dados coletados durante a perfuração e instalação dos poços, de forma a acompanhar e monitorar as atividades realizadas nessas etapas. Com os poços instalados, será possível determinar seus perfis litológicos e construtivos.

Para a perfuração e instalação dos poços de monitoramento as autorizações, as outorgas e licenças necessárias devem ser solicitadas e obtidas junto ao órgão responsável. Com o encerramento das atividades da UTE e o fim do período de monitoramento das águas subterrâneas, os poços perfurados, se não forem mais utilizados, devem ser vedados e lacrados para evitar possíveis contaminações.

Parâmetros de monitoramento

Os parâmetros físico-químicos definidos devem ser analisados de acordo com as diretrizes e a legislação vigente em relação à qualidade da água subterrânea. Para

classificação da água, quanto às concentrações dos parâmetros analisados, devem-se utilizar os parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 396/2008

De acordo com a referida Resolução, o enquadramento da água subterrânea em classes é baseado em seus usos, conforme apresentado no Quadro 44.

Quadro 44: Classificação das águas subterrâneas segundo seus usos preponderantes, de acordo com a Resolução do CONAMA nº 396/2008.

CLASSIFICAÇÃO	CLASSE	USOS PREPONDERANTES
Água subterrânea	Especial	Águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses destinadas à preservação de ecossistemas em unidades de conservação de proteção integral e as que contribuam diretamente para os trechos de corpos de água superficial enquadrados como classe especial;
	1	Águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, sem alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que não exigem tratamento para quaisquer usos preponderantes devido às suas características hidrogeoquímicas naturais;
	2	Águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, sem alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que podem exigir tratamento adequado, dependendo do uso preponderante, devido às suas características hidrogeoquímicas naturais;
	3	Águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, para as quais não é necessário o tratamento em função dessas alterações, mas que podem exigir tratamento adequado, dependendo do uso preponderante, devido às suas características hidrogeoquímicas naturais;
	4	Águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que somente possam ser utilizadas, sem tratamento, para o uso preponderante menos restritivo;
	5	Águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, que possam estar com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, destinadas a atividades que não têm requisitos de qualidade para uso.

Tendo em vista a classificação apresentada e como o empreendimento não planeja utilizar água subterrânea para sua operação, as águas subterrâneas do local do empreendimento podem ser classificadas como classe 5, pois não serão utilizadas para nenhum dos usos preponderantes dispostos na Resolução CONAMA nº 396/2008 (consumo humano, dessedentação de animais, irrigação e recreação), sendo que os poços serão instalados para fins de monitoramento ambiental.

As águas subterrâneas de Classe 5 não apresentam condições e padrões de qualidade conforme critérios utilizados na Resolução CONAMA nº 396/2008. Porém, segundo o Art. 4º

desta Resolução, os Valores Máximos Permitidos (VMP) para o respectivo uso das águas subterrâneas deverão ser observados quando da sua utilização, com ou sem tratamento, independentemente da classe de enquadramento. O VMP é definido na Resolução CONAMA nº 396/2008 como o "limite máximo permitido de um dado parâmetro, específico para cada uso da água subterrânea".

Além do monitoramento dos parâmetros da Tabela 11, deverão ser analisados os seguintes: pH, turbidez, temperatura, condutividade elétrica, nível de água, oxigênio dissolvido.

Tabela 11: Parâmetros de monitoramento da qualidade da água subterrânea e seus limites em relação aos usos preponderantes.

PARÂMETROS	USOS PREPONDERANTES DA ÁGUA				LQP PRATICÁVEL
	CONSUMO HUMANO	DESSEDENTAÇÃO DE ANIMAIS	IRRIGAÇÃO	RECREAÇÃO	
			Inorgânicos (µg.L-1)		
Alumínio	200 (1)	5.000	5.000	200	50
Antimônio	5				5
Arsênio	10	200		50	8
Bário	700			1.000	20
Berílio	4	100	100		4
Boro	500 (2)	5.000	500 (4)	1.000	200
Cádmio	5	50	10	5	5
Chumbo	10	100	5.000	50	10
Cianeto	70			100	50
Cloreto	250.000 (1)		100.000 - 700.000	400.000	2000
Cobalto		1.000	50		10
Cobre	2.000	500	200	1.000	50
Crômio (Cr III + Cr VI)	50	1.000	100	50	10
Ferro	300 (1)		5.000	300	100
Fluoreto	1.500	2.000	1.000		500
Lítio			2.500		100
Manganês	100 (1)	50	200	100	25
Mercúrio	1	10	2	1	1
Molibdênio	70	150	10		10
Níquel	20 (3)	1.000	200	100	10
Nitrato (expresso em N)	10.000	90.000		10.000	300
Nitrito (expresso em N)	1.000	10.000	1.000	1.000	20
Prata	100			50	10
Selênio	10	50	20	10	10
Sódio	200.000 (1)			300.000	1000

PARÂMETROS	USOS PREPONDERANTES DA ÁGUA				LQP PRATICÁVEL
	CONSUMO HUMANO	DESSEDENTAÇÃO DE ANIMAIS	IRRIGAÇÃO	RECREAÇÃO	
Sólidos Totais Dissolvidos (STD)	1.000.000 (1)				2000
Sulfato	250.000 (1)	1.000.000		400.000	5.000
Urânio	15 (2,3)	200	10 (4)	100 (5)	50
Vanádio	50	100	100		20
Zinco	5.000 (1)	24.000	2.000	5.000	100
Orgânicos (µg.L-1)					
Acrilamida	0,5				0,15
Benzeno	5			10	2
Benzo antraceno	0,05				0,15
Benzo fluoranteno	0,05				0,15
Benzo(k)fluoranteno	0,05				0,15
Benzo pireno	0,05			0,01	0,15
Cloreto de vinila	5				2
Clorofórmio	200	100			5
Criseno	0,05				0,15
1,2-Diclorobenzeno	1.000 (1)				5
1,4-Diclorobenzeno	300 (1)				5
1,2-Dicloroetano	10	5		10	5
Orgânicos (µg.L-1)					
1,1-Dicloroeteno	30			0,3	5
1,2-Dicloroeteno (cis + trans)					
trans (156-60-5)				5 para cada	
Dibenzo antraceno	0,05				0,15
Diclorometano	20	50			10
Estireno	20				5
Etilbenzeno	200 (1)				5
Fenóis (10)	3	2		2	10
Indeno(1,2,3)pireno	0,05				0,15
PCBs (somatória de 7) (9)	0,5			0,1	0,01 para cada
Tetracloreto de	2	5		3	2
Triclorobenzenos (1,2,4-TCB + 1,3,5	20				5 para cada

PARÂMETROS	USOS PREPONDERANTES DA ÁGUA				LQP PRATICÁVEL
	CONSUMO HUMANO	DESSEDENTAÇÃO DE ANIMAIS	IRRIGAÇÃO	RECREAÇÃO	
Tetracloroeteno	40			10	5
1,1,2Tricloroeteno	70	50		30	5
Tolueno	170 (*)	24			5
Xileno Total	300 (*)				5 para cada
Agrotóxicos					
Alaclor	20			3	0,1
Aldicarb + ald. sulfona + ald. sulfóxido	10	11	54,9		3 para cada
Aldrin + Dieldrin	0,03			1	0,005 para cada
Atrazina	2	5	10		0,5
Bentazona	300			400	30
Carbofuran	7	45		30	5
Clordano (cis + trans)	0,2			6	0,01 para cada
Clorotalonil	30	170	5,8		0,1
Clorpirifós	30	24		2	2
2,4-D	30			100	2
DDT (p,p'- DDT + p,p'-DDE + p,p'-DDD)	2			3	0,01 para cada
II (33213-65-9) sulfato (1031-07-8)			40	0,02 para cada	
Endrin	0,6			1	0,01
Glifosato + Ampa	500	280	0,13 (6); 0,06 (7); 0,04 (8)	200	30
Heptacloro epóxido (1024-57-3)			3	0,01 para cada	
Hexaclorobenzeno	1	0,52			0,01
Lindano (gama-BHC)	2	4		10	0,01
Agrotóxicos (µg.L-1)					
Malation	190				2
Metolacloro	10	50	28	800	0,1
Metoxicloro	20				0,1
Molinato	6			1	5
Pendimetalina	20			600	0,1

PARÂMETROS	USOS PREPONDERANTES DA ÁGUA				LQP PRATICÁVEL
	CONSUMO HUMANO	DESSEDENTAÇÃO DE ANIMAIS	IRRIGAÇÃO	RECREAÇÃO	
Pentaclorofenol	9			10	2
Permetrina	20			300	10
Propanil	20			1.000	10
Simazina	2	10	0,5		1
Trifuralina	20	45		500	0,1
Microorganismos					
E. coli	Ausentes em 100ml	200/100 ml		800/100mL	--
Enterococos	-	-	-	100/100mL	--
Coliformes termotolerantes	Ausentes em 100ml	200/100 ml		1000/100mL	--

1. Efeito organoléptico.
2. Máxima concentração de substância na água de irrigação em 100 anos de irrigação (proteção de plantas e outros organismos).
3. Máxima concentração de substância na água de irrigação em 20 anos de irrigação (proteção de plantas e outros organismos).
4. Taxa de irrigação ≤ 3500 m3/ha
5. 3500 < Taxa de irrigação ≤ 7000 m3/ha
6. 7000 < Taxa de irrigação ≤ 12000 m3/ha
7. PCBs = somatória de PCB 28 (2,4,4'-triclorobifenila - nºCAS 7012-37-5), PCB 52 (2,2',5,5'- tetraclorobifenila - nº CAS 35693-99-3), PCB 101(2,2',4,5,5'-Pentaclorobifenila - nºCAS 37680-73-2), PCB 118 (2,3',4,4',5-pentaclorobifenila - nºCAS 31508-00-6), PCB 138 (2,2',3,4,4',5'-hexaclorobifenila- nº CAS 35056-28-2), PCB 153 (2,2'4,4',5,5'- hexaclorobifenila - nºCAS 3505-27-1) e PCB 180 (2,2',3,4,4',5,5'- heptaclorobifenila - nºCAS 35065-29-3).
8. Fenóis que reagem com aminoantipirina, válido somente quando ocorre cloração. Os valores máximos permitidos para fenóis previnem a formação de gosto e odor indesejável na água quando da sua cloração. Para o caso de Limites de Quantificação (LQP ou LQA) maior que o valor de interesse análises de perfil de sabor deverão ser realizadas de acordo com métodos analíticos padronizados antes e após a cloração da água. Resultado não objetável indicará atendimento ao padrão de qualidade requerido.

Procedimentos De Amostragem E Análise

Para o procedimento de amostragem devem-se medir, primeiramente, os parâmetros físicos *in situ,* como medição do nível estático de cada poço antes de cada operação de esgotamento. Após esse passo, a ordem em que as amostras são coletadas deve ser seguida de acordo com a definição prévia.

A metodologia de coleta de amostras deve seguir de acordo com as seguintes normas:

- Norma ABNT NBR 15.847/2010 - Amostragem de Águas Subterrâneas em Poço de Monitoramento - Métodos de Purga;
- Norma ABNT NBR 15495:2007. Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulados Parte 1: Projeto e construção.

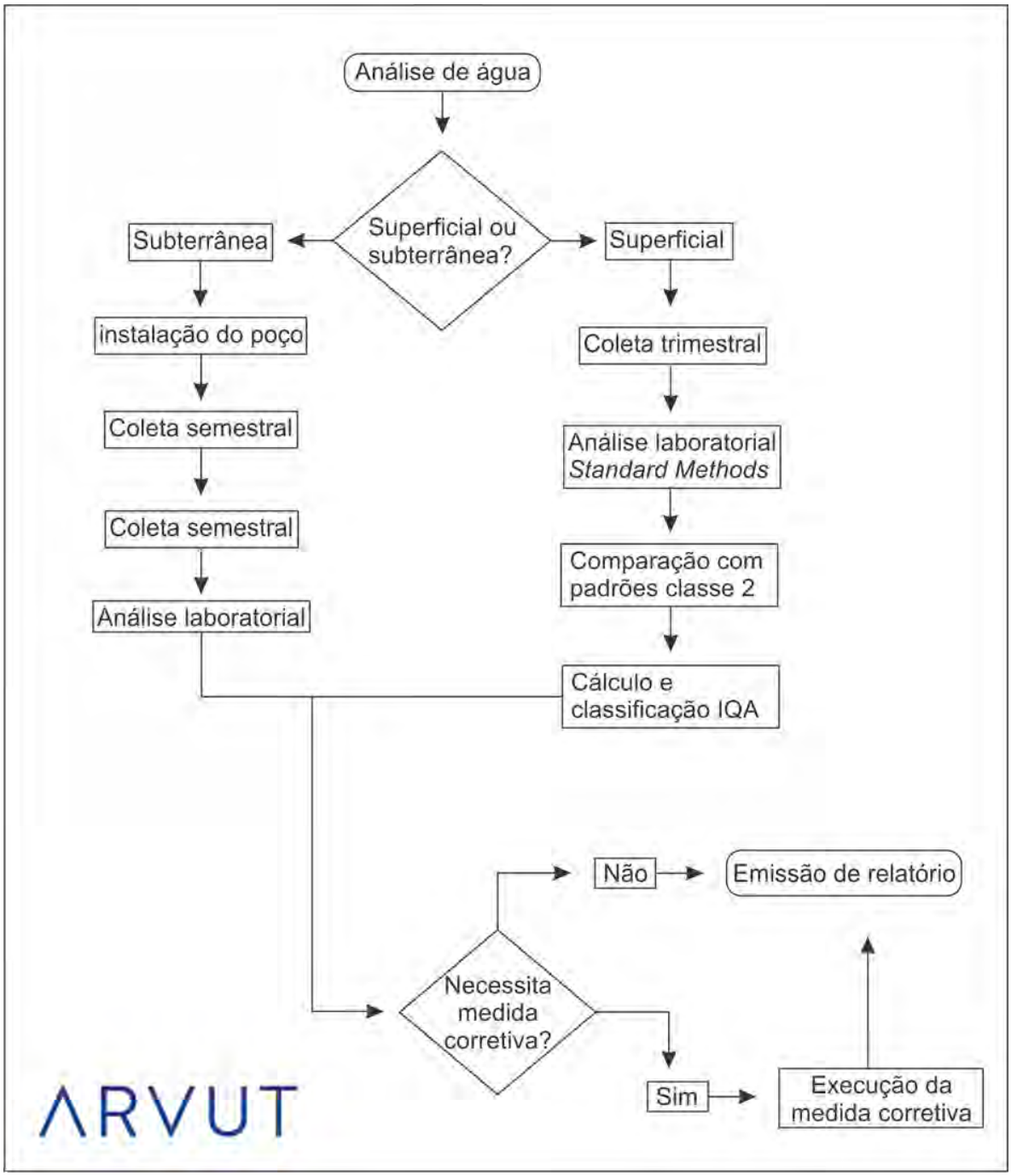
As coletas devem seguir os procedimentos descritos nas normas, com intuito de não comprometer nenhuma das amostras realizadas, todos os frascos devem ser acondicionados de maneira correta (levando em consideração as necessidades de cada um dos parâmetros) para não alterar as características das amostras e devem ser entregues ao laboratório de análise respeitando o tempo máximo de validade para análise dos mesmos. Assim como para água superficial, estas técnicas auxiliam para reduzir a volatilidade dos compostos, a ação

biológica e a hidrólise de compostos. As análises dos dados serão realizadas através da comparação dos resultados do laboratório e das medições de campo com a CONAMA nº 396/2008. Poderão ser utilizados dados prévios existentes dos dois poços já existentes na região para comparação temporal. Sendo assim, ao final das campanhas será possível diagnosticar a qualidade da água subterrânea local. Todas as conclusões e resultados serão mostrados em relatórios conclusivos elaborados semestralmente e no relatório final conclusivo.

2.2.22.5.3 Fluxograma

A imagem a seguir representa o fluxograma (Figura 62) das atividades a serem elaboradas neste programa para o monitoramento da qualidade da água na UTE Ouro Negro.

Figura 62: Fluxograma dos processos do Programa de Monitoramento da água Superficial e Subterrânea.



2.2.22.6 Público alvo

O público alvo deste programa engloba os colaboradores das empresas que atuarão tanto na fase de implantação quanto durante a operação do empreendimento. Assim, poderão ter acesso à situação da qualidade da água no entorno. Como público alvo também podem ser consideradas as Prefeituras Municipais, diretamente envolvidas com a implantação do empreendimento e os profissionais executores deste Programa.

O programa é direcionado aos órgãos ambientais fiscalizadores envolvidos no processo de licenciamento do empreendimento, como IBAMA. Estes poderão utilizar os dados obtidos para encaminhamentos e tomada de decisões referentes ao tema. Por fim, direciona-se às Instituições de Ensino, cujos pesquisadores poderão acessar aos resultados obtidos para auxiliar no desenvolvimento de estudos relacionados com a qualidade da água da região.

2.2.22.7 Inter-relação com outros programas

O Programa de Qualidade da Água Superficial e Subterrânea está inter-relacionado com diversos Programas Ambientais que compõe o PBA da UTE Ouro Negro. O Plano de Supervisão e Gestão Ambiental, por exemplo, supervisiona e gerencia o mecanismo de todos os programas estabelecidos para monitorar e controlar todos os processos, que irão gerar impactos ambientais durante as fases de implantação e operação da UTE Ouro Negro, incluindo o Programa de Qualidade da Água Superficial e Subterrânea.

Deverão ser estabelecidos e monitorados procedimentos e diretrizes para o corte da vegetação através do Programa de Supressão Vegetal e Manejo Florestal, de modo a preservar a integridade de quaisquer cursos d'água adjacentes às frentes de obra. O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, que visa à recuperação das áreas que passarem por supressão vegetal, levará em consideração o combate à erosão, lixiviação do solo e carreamento de sedimentos aos corpos d'água.

Adicionalmente, deve-se evitar e/ou mitigar vazamentos em equipamentos, derramamento ou transbordamento durante operações de carga e descarga de produtos que podem penetrar no solo e contaminar a água subterrânea. Portanto, o Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo se relaciona com o programa em questão, pois pode prevenir possíveis contaminações da água. Os processos erosivos podem carregar sedimentos para águas superficiais. Assim a contaminação e assoreamento de corpos d'água pode ser evitada/mitigada através da implantação do Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos.

O correto gerenciamento, acondicionamento, coleta e destinação final dos resíduos e efluentes oriundos da construção evita a contaminação dos corpos d'água. Portanto, a qualidade da água também está relacionada com o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Ainda, todas as questões que dizem respeito à segurança ambiental e os riscos associados ao empreendimento serão monitorados constantemente de modo a preservar a qualidade da água pelo Programa de Gerenciamento de Riscos.

2.2.22.8 Descrição de atividades

2.2.22.8.1 Água superficial

As principais atividades relacionadas ao monitoramento da qualidade da água superficial incluem:

- Reconhecer e georreferenciar os pontos de amostragem selecionados;
- Contratação de laboratório credenciado;

- Planejamento do campo para a coleta das amostras de água superficial;
- Coleta das Amostras de água para análise;
- Aplicação das técnicas de conservação de amostras até o momento de seu exame em laboratório;
- Análises em laboratório;
- Análise dos resultados à luz dos limites estabelecidos na Resolução CONAMA 357/2005 e referências bibliográficas disponíveis para a região;
- Cálculo do IQA;
- Apontar as medidas corretivas necessárias.

2.2.22.8.2 Água subterrânea

Para realização das atividades correspondentes ao monitoramento da qualidade da água subterrânea, será necessário:

- Instalação dos poços de monitoramento;
- Contratação de laboratório credenciado;
- Medição dos parâmetros físicos em campo;
- Coleta das amostras de água para análise dos parâmetros químicos;
- Aplicação das técnicas de conservação de amostras até o momento de seu exame em laboratório;
- Análises em laboratório;
- Análise dos resultados comparados à legislação vigente e referências bibliográficas disponíveis para a região;
- Apontar as medidas corretivas necessárias, quando necessário.

2.2.22.9 Especificação das metas

- Identificar todas as alterações do corpo hídrico ocasionadas pela implantação e/ou operação do empreendimento;
- Assegurar a efetividade das medidas de controle, que visam evitar a contaminação dos corpos hídricos e sanar quaisquer ocorrências, que por ventura possam acontecer;
- Registrar todos os resultados das campanhas e das análises laboratoriais, assim como a interpretação dos mesmos, relacionando-os com as condições anteriores ao empreendimento e com os padrões de qualidade de água através de relatórios semestrais.
- Monitorar a qualidade da água superficial e subterrânea, através da análise dos parâmetros estabelecidos nas legislações vigentes;

- Certificar que os poços de monitoramento utilizados para coleta da água subterrânea estão dentro dos padrões estabelecidos na Norma Técnica da ABNT NBR 15495-1:2007. Versão corrigida 2:2009.

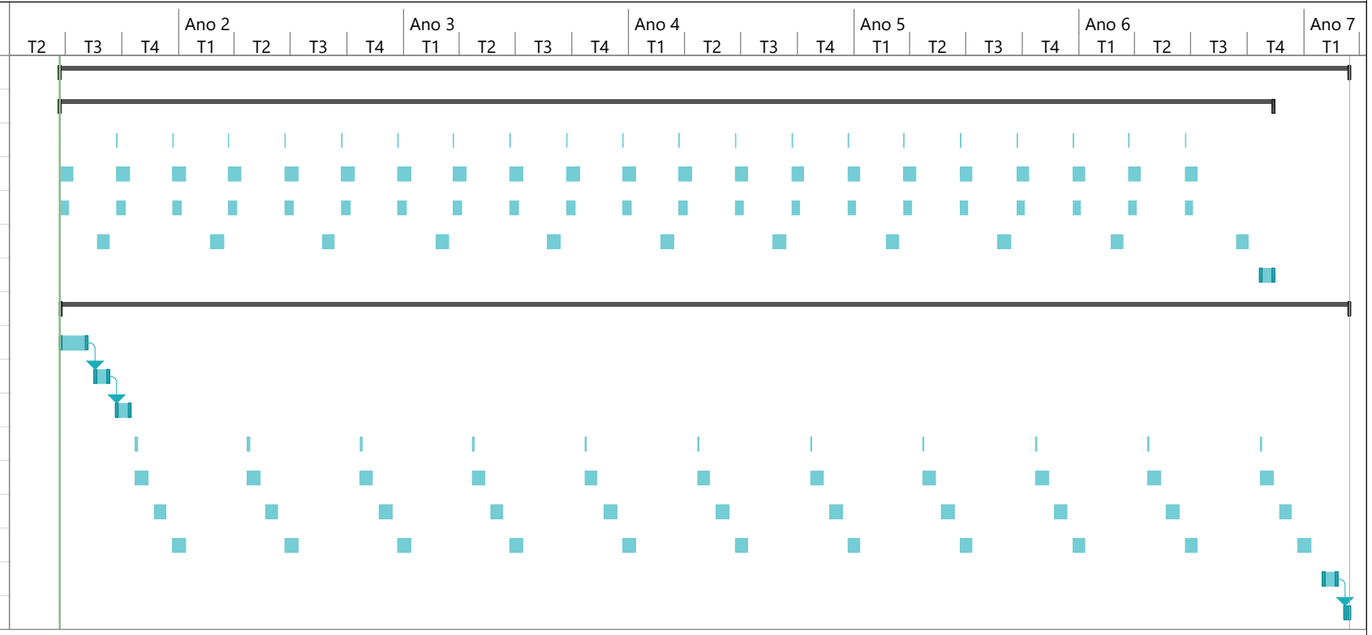
2.2.22.10 Indicadores de desempenho

- Número de poços perfurados *vs* número de poços previstos para serem perfurados;
- Número de amostras coletadas *vs* número de amostras previstas;
- Porcentagem dos resultados em que os parâmetros de monitoramento de água subterrânea ficaram dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 396/2008;
- Número de campanhas previstas X campanhas realizadas;
- Porcentagem dos resultados em que os parâmetros analisados ficaram dentro dos limites do enquadramento definidos para água superficiais, para os recursos hídricos monitorados (CONAMA nº 357/2005);
- Porcentagem dos resultados enquadrados na categoria Boa e Ótima, segundo os limites de classificação do Índice de Qualidade das Águas (IQA).

2.2.22.11 Cronograma

O cronograma das atividades planejadas para o monitoramento da qualidade da água superficial pode ser visualizado a seguir, juntamente com os cronogramas referentes às atividades envolvidas no monitoramento da qualidade da água subterrânea.

Id	Nome da Tarefa
1	**Programa de Monitoramento da qualidade da água superficial e subterrânea**
2	**Água superficial**
3	**Amostragem trimestral**
25	**Análise laboratorial**
47	**Análises e Cálculo IQA**
69	**Relatórios semestrais**
81	Relatório final
82	**Água subterrânea**
83	Autorização para instalação dos poços de monitoramento
84	Instalação dos poços de monitoramento
85	Relatório de perfuração e instalação com perfis dos horizontes do solo
86	**Amostragens semestrais da água subterrânea**
98	**Análise laboratorial**
110	**Análise dos dados**
122	**Relatórios Semestrais**
134	Relatório final
135	Tamponamento do poço



2.2.22.12 Matriz de responsabilidades

A execução e o cumprimento das condicionantes ambientais do Programa de Monitoramento da Qualidade da água Superficial e Subterrânea são de responsabilidade do empreendedor, podendo o mesmo, contratar empresas especializadas ou profissionais habilitados para sua execução.

Cabe destacar, que é de responsabilidade do Plano de Gestão e Supervisão ambiental verificar o cumprimento das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos pelo Programa, bem como, indicar as melhores práticas e estratégicas necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos do referido Programa.

2.2.23 Programa de Monitoramento das Obras e Intervenções

2.2.23.1 Introdução e escopo

A Usina Termelétrica Ouro Negro tem como principal objetivo gerar 600 MW de energia em uma área de 30 hectares, que conta com área de *site*, áreas de britagem e beneficiamento do carvão mineral, estradas de acessos, canteiros de obras, alojamentos e linha de transmissão (LT). Além disso, durante a fase de obras, uma área de aproximadamente 400.00m² anexa ao *site* abrigará os escritórios e demais instalações de engenharia, carpintaria, pré-montagem e outros.

A mobilização de pessoas e maquinários durante as fases de instalação e operação aumentará a circulação nas áreas diretamente afetadas. Segundo o EIA da Usina Termelétrica Ouro Negro, a estimativa de mão de obra durante a construção da UTE Ouro Negro chega a 3000 trabalhadores no mês 37 e ultrapassa 1000 trabalhadores nos 32 meses de maior volume de trabalho. Desta forma, haverá considerável alteração na dinâmica das áreas de influência. Ressalta-se que esses quantitativos deverão ser aferidos anteriormente à instalação do empreendimento.

As condições dos processos construtivos serão monitoradas por este Programa, a partir de vistorias e relatórios técnicos de identificação de conformidades e não conformidades, conjuntamente ao Plano de Supervisão e Gestão Ambiental.

Dessa forma, o Programa constituirá um conjunto de atividades que incluirá desde aspectos relacionados à localização e operação dos canteiros de obras até aspectos correlatos ao gerenciamento de resíduos, de saúde e segurança dos funcionários, inclusive com articulação com os demais programas ambientais, com vistas a prevenir e controlar os impactos diretos na fase de implantação do empreendimento.

2.2.23.2 Justificativa

O Programa de Monitoramento de Obras e Intervenções é uma ferramenta que auxilia na supervisão ambiental das obras para o correto gerenciamento, registro e monitoramento das

não conformidades, dos impactos e riscos ambientais produzidos pela implantação da Usina Termoelétrica Ouro Negro.

De forma geral, as intervenções das obras interferem em diversos aspectos do meio ambiente, desde pequenas modificações até impactos de significativa relevância, a partir das ações previstas de supressão da vegetação, movimentação do solo, geração de incremento nos níveis de pressão sonora e vibrações, geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos, entre outros.

O presente programa justifica-se pela necessidade de verificação sistemática do pleno atendimento de todos os procedimentos relacionados às obras de instalação da UTE, no que se refere aos requisitos normativos cabíveis associados à legislação vigente, de modo à fase de instalação transcorrer em plena conformidade no âmbito dos aspectos de segurança, saúde e meio ambiente.

2.2.23.3 Objetivos

O Programa de Monitoramento de Obras e Intervenções tem como objetivo assegurar que a execução das obras de implantação da UTE Ouro Negro opere em conformidade com os padrões de segurança, saúde e meio ambiente, por meio do monitoramento das atividades potencialmente causadoras de impactos ambientais.

2.2.23.3.1 Objetivos específicos

- Orientar a supervisão técnica do Plano de Supervisão de Gestão Ambiental sobre vistorias e relatórios de acompanhamento das atividades das obras e intervenções;
- Orientar permanentemente os responsáveis pela realização das obras e intervenções, dos projetos, da supervisão técnica e da contratante;
- Implementar e monitorar as sinalizações da obra de modo a integrar a população local com os passivos inerentes do processo construtivo;
- Padronizar a implementação dos canteiros de obras, de modo a garantir a conformidade da sua instalação com os requisitos legais;
- Controlar a circulação do sistema viário impactante ao empreendimento;
- Adequar e controlar os efluentes líquidos, assim como monitorar os parâmetros conforme os limites estabelecidos pela legislação vigente;
- Garantir o planejamento e boas condições de abastecimento de água nas frentes de obras;
- Supervisionar o armazenamento de produtos químicos perigosos;
- Adequar áreas de jazidas e bota-fora, a fim de controlar possíveis impactos ambientais no solo;
- Garantir a saúde e segurança dentro do canteiro de obras, assim como controlar e avaliar de forma contínua esses aspectos.

2.2.23.4 Legislação aplicável

- IBAMA, Portaria nº 085:96. Estabelece a adoção de um Programa Interno de Autofiscalização da Correta Manutenção da Frota quanto a Emissão de Fumaça Preta.
- Instrução Normativa SEMA: SACT:CPAR nº 1:81 - orienta os órgãos estaduais de controle de poluição e as empresas de transporte de cargas e passageiros, quanto ao atendimento à Portaria Ministerial nº 100:1980:MINTER.
- **Lei Federal Nº 6.567:1978 - d**ispõe sobre regime especial para exploração e o aproveitamento das substâncias minerais que especifica e dá outras providências.
- Lei Municipal nº 1.109:2004 de Pedras Altas/RS:
    - Art. 28 - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente;
    - Art. 31 - Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos;
- Lei Municipal nº 874:2011 de Pedras Altas. Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental;
- Norma ABNT NBR 10151 - Acústica - Medição e avaliação de Níveis de Pressão Sonora em Áreas Habitadas - aplicação de uso geral;
- Norma ABNT NBR 10004 - Resíduos Sólidos - classificação;
- Norma ABNT NBR 13969 - Tanques Sépticos: Unidade de Tratamento Complementar e Disposição Final dos Efluentes Líquidos - Projeto, Construção e Operação;
- ABNT NBR 15292:2013 - Artigos confeccionados - Vestimenta de segurança de alta visibilidade;
- Norma ABNT NBR 17505 - Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis;
- Norma ABNT NBR 5419 - Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas;
- Norma ABNT NBR 5626 - Instalação Predial de Água Fria;
- Norma ABNT NBR 6.016 - Normatiza a determinação do grau de enegrecimento da fumaça emitida por veículos rodoviários automotores com motor diesel, utilizando a escala de Ringelmann reduzida;
- Norma ABNT NBR 6065 - Normatiza a determinação do grau de enegrecimento do gás de escapamento emitido por veículos equipados com motor diesel pelo método da aceleração livre;
- Norma ABNT NBR 7027 - Dispõe sobre veículos rodoviários automotores - Fumaça emitida por motor diesel - Determinação da opacidade ou do grau de enegrecimento em regime constante.
- Norma ABNT NBR 7229 - Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos;

- Norma ABNT NBR 9735 - Conjuntos de Equipamentos para Emergências no Transporte Terrestre de Produtos Perigosos;
- Norma ABNT NBR ISO 14001 - Sistemas de gestão ambiental - Especificações e diretrizes para uso;
- Norma ABNT NBR ISO 14004: - Sistemas de gestão ambiental - Diretrizes gerais para a implementação;
- Norma DNIT 078 - Condicionantes ambientais pertinentes à segurança rodoviária na fase de obras - Procedimento.
- Norma Regulamentadora NR 01 - Disposições gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais;
- Norma Regulamentadora NR 4 - Serviços Especializados em Engenharia e de Segurança e em Medicina do Trabalho;
- Norma Regulamentadora NR 5 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes;
- Norma Regulamentadora NR 6 - Equipamento de Proteção Individual;
- Norma Regulamentadora NR 7 - Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO);
- Norma Regulamentadora NR 9 - avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos;
- Norma Regulamentadora NR 10 - Instalações e Serviços em Eletricidade;
- Norma Regulamentadora NR 11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais;
- Norma Regulamentadora NR 12 - Máquinas e Equipamentos;
- Norma Regulamentadora NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- Norma Regulamentadora NR 20 - Líquidos Combustíveis e Inflamáveis;
- Norma Regulamentadora NR 23 - Proteção Contra incêndio;
- Norma Regulamentadora NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;
- Norma Regulamentadora NR 25 - Resíduos Industriais;
- Norma Regulamentadora NR 26 - Sinalização de Segurança;
- Portaria 3214 do Ministério do Trabalho - Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho.
- Portaria 518:2004 do Ministério da Saúde - Estabelece os Procedimentos e Responsabilidades Relativos ao Controle e Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade;

- Portaria Ministerial nº 100:1980 - MINTER - estabelece padrões para a emissão de fumaça por veículos movidos a óleo diesel.
- Resolução CONAMA N° 01:1990 - dispõe sobre a emissão de ruídos de atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, determinando padrões, critérios e diretrizes, obedecidos os níveis estabelecidos pelas Normas NBR 10.151 e 10.152;
- Resolução CONAMA N° 02:1990 - dispõe sobre o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora - SILÊNCIO;
- Resolução CONAMA N° 03:1990 - apresenta definições e padrões para a qualidade do ar, com base em padrões primários e secundários para partículas totais em suspensão, fumaça, partículas inaláveis, dióxido de enxofre, monóxido de carbono, ozônio e dióxido de nitrogênio;
- Resolução CONAMA N° 05:1989 - institui o Programa Nacional da Qualidade do Ar - PRONAR;
- Resolução CONAMA N° 08:1990 - estabelece limites máximos de emissão de poluentes do ar para fontes fixas;
- Resolução CONAMA N° 08:1993 - dispõe sobre os limites máximos de emissão de poluentes de veículos pesados, compatibilizando-os com os limites de emissão de ruído;
- Resolução CONAMA N° 18:1986 - institui o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE;
- Resolução CONAMA N° 430:2005 - dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005;
- Resolução CONAMA N° 307:2002 - estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- Resolução CONAMA N° 382:2006 - estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas e padrões secundários: o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral;
- Resolução CONAMA N° 430:2011 - dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes;
- Resolução CONSEMA N° 128:2006 - dispõe sobre a fixação de padrões de emissão de efluentes líquidos para fontes de emissão que lancem seus efluentes em águas superficiais no Estado do Rio Grande do Sul;
- Resolução CONSEMA N° 129:2006 - dispõe sobre a definição de critérios e padrões de emissão para toxicidade de efluentes líquidos lançados em águas superficiais do Estado do Rio Grande do Sul;

- Resolução CONSEMA N° 286:2014 - altera o padrão de emissão de Nitrogênio Total Kjeldahl (NTK) para as faixas de vazão acima de 1000 m³/dia da Resolução CONSEMA N° 128:2006;
- Resolução CONSEMA N° 287:2014 - dispõe sobre o novo prazo para atendimento ao limite de emissão de toxicidade crônica estabelecido pela Resolução
- CONSEMA 129/2006 que define Critérios e Padrões de Emissão para Toxicidade de Efluentes Líquidos lançados em águas superficiais do Estado do Rio Grande do Sul;
- Resolução CONTRAN N° 510:77 - dispõe sobre a circulação e fiscalização de veículos automotores diesel.
- Resolução CONTRAN N° 690:2017 - aprova o Volume VII do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito que trata da Sinalização Temporária.

2.2.23.5 Metodologia

O monitoramento de obras e intervenções é vinculado ao Plano de Supervisão e Gestão Ambiental e inclui a realização de vistorias, as quais visam à avaliação da execução das obras nas áreas do empreendimento. Ademais, o monitoramento dar-se-á nas áreas de intervenção física, com ênfase nos pontos críticos em termos da vulnerabilidade aos impactos ambientais.

Serão realizadas rotinas de inspeção diárias, de forma digital (aplicativo ou similar), de modo a coletar informações e registrar possíveis não conformidades ocorridas na área durante a fase de obras, sejam elas de caráter ambiental ou de segurança do trabalho. O formulário eletrônico irá conter diversos *checklists* cujos resultados serão enviados em tempo real aos gestores do Programa para análise e acompanhamento da situação local. As ações serão reportadas em formato de relatórios técnicos, contemplando todos os itens descritos por este Programa. De forma conclusiva, serão emitidos planos de ação relacionados às não conformidades verificadas no que se refere aos requisitos de meio ambiente, saúde e segurança.

Nos relatórios de monitoramento, deve constar o laudo de vistoria com, no mínimo, a descrição dos seguintes dados referenciados às frentes de obra:

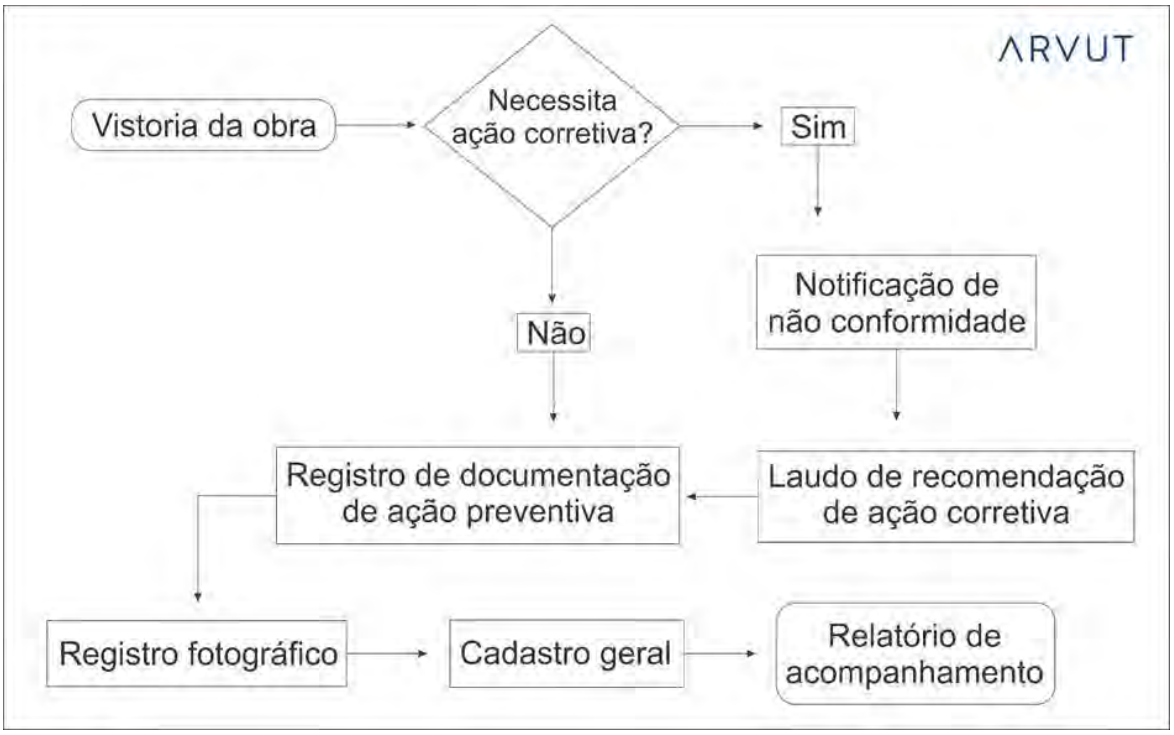
- Cadastro geral (responsável técnico, data, caracterização de ponto de controle e demais informações básicas);
- Mapa de localização dos pontos de controle;
- Notificação de não conformidade (caso ocorra);
- Laudo de recomendação de ação corretiva (plano de ação);
- Registro de documentação de ação preventiva;
- Registros fotográficos.

O acompanhamento da fase de construção será realizado por membros da equipe técnica ambiental e vinculada à gestão ambiental para efetivação da supervisão das frentes de obras

da UTE Ouro Negro. O fluxograma geral das atividades a serem realizadas durante as vistorias das obras é apresentado na Figura 63.

A gestão de indicadores deve ser apresentada permanentemente aos responsáveis técnicos da obra, a fim de fornecer orientações de supervisão e fiscalização à construtora responsável pela execução do empreendimento. Ao final de cada semestre, deve-se elaborar o relatório técnico de supervisão para apresentação ao IBAMA.

Figura 63: Fluxograma das atividades a serem realizadas durante as vistorias das obras.



2.2.23.5.1 Atividades/etapas a serem inspecionadas/monitoradas

Operação geral do canteiro de obras e instalações

O monitoramento das instalações do canteiro de obras para a implantação da UTE terá como objetivo principal a definição das diretrizes para o controle e melhor organização das atividades relacionadas à construção da UTE Ouro Negro.

A principal normativa de orientação para a montagem e instalação do canteiro de obras trata-se da Norma Regulamentadora NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, na qual estão especificadas as diretrizes relacionadas ao campo da construção civil. A norma faz referência a outras NRs relacionadas ao ambiente de trabalho, como por exemplo as normas NR-24 e NR-10, que tratam das Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho e da Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, respectivamente, que também devem ser seguidas. O canteiro de obras e a área de

alojamento contará com uma rede de hidrantes e sistema móvel para extintores (POLAR, 2015).

As áreas para as instalações temporárias deverão ser implantadas seguindo as determinações das normas regulamentadoras (NRs), mais especificamente a NR-18 e NR-24 para as instalações do canteiro e frentes de serviço. As áreas das instalações temporárias são divididas em duas em relação à área de construção da Usina: a primeira é a área interna, a qual abrigará o canteiro de obras e as duas centrais de concreto; e a segunda é a área externa, onde serão instalados os alojamentos. Além dos alojamentos, deverá haver instalações sanitárias, vestiário e local para refeições, de modo que sejam oferecidas condições mínimas de segurança, conforto e privacidade aos trabalhadores. Essas instalações deverão ser mantidas em estados de conservação, higiene e limpeza adequados. As instalações deverão estar de acordo com o que preconiza a NR-24 em relação aos materiais utilizados e orientações relativas aos parâmetros de construção.

Todos os prédios e estruturas de apoio serão padronizados, e mesmo as instalações temporárias deverão ter construção estável, com acabamento apropriado. Os espaços devem ser mantidos limpos e organizados.

Para melhor funcionamento e correto manejo dos resíduos gerados durante os processos, serão executadas as seguintes ações e estabelecidas as seguintes premissas:

a) Os materiais de construção serão dispostos no canteiro de obras de forma que a estocagem não prejudique suas características e, principalmente, não contamine o solo e demais elementos ao seu redor.
b) Segregação dos resíduos da construção civil (RCC) gerados nas atividades do canteiro de obras no momento de sua geração, com devida orientação dos colaboradores, conforme classificação da resolução CONAMA nº 307/2002;
c) Redução no desperdício de materiais pela adoção de estruturas pré-fabricadas;
d) Redução da geração de resíduos por meio da adoção de concreto usinado (ou central de concreto) em comparação ao concreto virado *in loco*.

As medidas adotadas no gerenciamento de resíduos sólidos se encontram detalhadas no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Outras medidas de controle e monitoramento das instalações da obra encontram-se no Programa de Gerenciamento de Riscos.

Sistema de abastecimento de água

O monitoramento do abastecimento de água na implantação da UTE terá como objetivo principal a proteção contra contaminação em todo o sistema, em especial nas instalações dos reservatórios e poços. A proteção dar-se-á pelo planejamento adequado da melhor locação dessas estruturas, devidamente cercadas e com distância segura de outras atividades do canteiro de obras.

O sistema de abastecimento de água potável será responsável pelo seu suprimento nas unidades e dar-se-á por meio de reservatório devidamente dimensionado. Este reservatório

será abastecido a partir do reservatório de água pré-tratada, e com dosagem de hipoclorito de cálcio, de modo que a qualidade da água potável esteja de acordo com o que é estabelecido na Portaria do Ministério da Saúde Nº 518, de 25 de março de 2004.

O fornecimento de água potável, filtrada e fresca aos trabalhadores seguirá as orientações da NR-18, sendo realizado por meio da distribuição de bebedouros na proporção de 1 (um) para, no mínimo, 25 (vinte e cinco) trabalhadores, sendo vedada a utilização de copos coletivos. Caso não seja possível a instalação de bebedouros, serão utilizados dispositivos equivalentes ou recipientes portáteis herméticos. A área destinada às refeições contará com instalação de água potável e local específico para lavagem de utensílios utilizados na refeição.

O reservatório de armazenamento de água potável passará por procedimentos de limpeza, manutenção e higienização. Serão realizadas análises periódicas quanto à potabilidade da água do reservatório de modo a assegurar o cumprimento dos padrões estabelecidos na Portaria do Ministério da Saúde N.º 518, de 25 de março de 2004.

A descrição das medidas de controle e monitoramento do abastecimento de água encontram-se no Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.

Armazenamento de produtos químicos perigosos

O manejo de produtos químicos perigosos na implantação da UTE deve estar em conformidade com o preconizado pelas normas de referência e legislação vigente sobre o tema, em todas as suas etapas, desde a geração até a destinação final desses durante as atividades construtivas.

A construção do local de armazenamento dos produtos químicos perigosos deverá estar de acordo com as diretrizes previstas na Norma ABNT 17505, de modo a garantir que estas substâncias sejam alocadas em ambiente coberto, com piso impermeabilizado e bacia de contenção, visando a evitar a contaminação da água e/ou do solo devido a produtos químicos perigosos. Serão observadas as condições de segregação de produtos incompatíveis, de acordo com a NBR 17505-4. Será previsto um programa de manutenção preventiva em equipamentos e máquinas com vistas a evitar vazamentos de produtos químicos perigosos (óleo, combustível, entre outros) durante a fase de obras. Em casos de suspeitas de contaminação, serão adotados os procedimentos de avaliação e investigação de para detecção dos focos de contaminação de acordo com a NBR 15.515.

O acondicionamento de produtos químicos será realizado em tambores. Recomenda-se que eles estejam sobre apoio e dispostos com uma torneira de saída dos produtos, assim facilitando as tarefas cotidianas.

As orientações acerca da utilização e armazenamento de produtos perigosos será de acordo com os itens a seguir:

a) Planejamento da lavagem dos veículos de transporte (caminhão betoneira, caminhão basculante, máquinas pesadas, etc.) em local apropriado;
b) A estocagem de produtos tóxicos e perigosos dar-se-á em áreas de estocagem com piso impermeável, com bacia de contenção devidamente dimensionada para retenção dos produtos em caso de eventual vazamento;

c) Em ocorrência de contaminação do solo por contato de substâncias perigosas, se aplicará procedimento de emergência para controle do passivo ambiental, conforme metodologia especificada na NBR 15.515;
d) Estocar substâncias químicas perigosas em locais distantes de qualquer corpo d'água e sobre piso impermeabilizado, conforme estabelecido na NBR 17.505;
e) Será verificada a manutenção preventiva de equipamentos, controlando se possuem dique, bandeja ou outro dispositivo que evite vazamentos durante a fase de obras;
f) O transporte dos produtos químicos perigosos será em um caminhão específico condicionando com meios de segurança para se evitar qualquer tipo de vazamento;
g) O transporte de grandes volumes de produtos químicos perigosos em caminhão-tanque específico ocorrerá através de meios de segurança para se evitar qualquer tipo de vazamento.

A descrição das medidas de controle e monitoramento do armazenamento de produtos químicos e perigosos encontram-se no Programa de Gerenciamento de Riscos e no Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo.

Efluentes líquidos

A gestão dos efluentes líquidos gerados durante a fase de implantação da UTE deverá estar voltada à garantia do pleno atendimento dos requisitos estabelecidos pelas normas de referência e legislação vigente sobre o tema, desde a geração até o tratamento e destinação dos mesmos.

A descrição das medidas de controle e monitoramento dos efluentes líquidos encontram-se no Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e no Programa de Proteção de Drenagem.

Esgotamento sanitário

Nas áreas do canteiro de obras, serão instalados dispositivos sanitários constituídos por bacia sanitária sifonada, dotada de assento com tampo e lavatório. Deverá ser atendida a proporção mínima de uma instalação sanitária para cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores ou fração, separadas por sexo, conforme a NR 24, norma que estabelece as condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho.

Os sanitários deverão ser mantidos permanentemente em boas condições de uso, de modo que sejam asseguradas as condições de higiene em todo o canteiro. A instalação dos banheiros será efetuada por meio da própria empreiteira principal ou pela contratação de empresa especializada e devidamente licenciada.

Os efluentes gerados pelos dispositivos sanitários deverão ser tratados por sistema de tanque séptico, conforme estabelece a NBR 13969, seguido de filtro anaeróbio, para posterior

descarte no Arroio Candiota. Mensalmente serão realizadas análises químicas do efluente pós-tratado, a fim de garantir a qualidade do mesmo e o cumprimento da legislação vigente.

A maior vazão dos efluentes líquidos gerados será proveniente de distintas frentes de obras. Nas situações operacionais e quando da ocorrência de precipitação pluviométrica, com a geração de efluentes líquidos, sejam eles de origem industrial, sanitária ou de drenagem pluvial, serão obedecidos os padrões de lançamento previstos na legislação federal (Resolução CONAMA N°430/2011) e estadual (Resoluções CONSEMA N°128/2006, CONSEMA N°286/2014 e CONSEMA N°287/2014).

A Tabela 12 apresenta os limites máximos para os parâmetros indicadores da qualidade de efluentes, estabelecidos pela Resolução CONAMA N°430/2011.

Tabela 12: Padrões de lançamento de efluentes (Resolução CONAMA nº 430/2011).

PARÂMETROS INORGÂNICOS	VALORES MÁXIMOS
Arsênio total	0,5 mg/L As
Bário total	5,0 mg/L Ba
Boro total (Não se aplica para o lançamento em águas salinas)	5,0 mg/L B
Cádmio total	0,2 mg/L Cd
Chumbo total	0,5 mg/L Pb
Cianeto total	1,0 mg/L CN
Cianeto livre (destilável por ácidos fracos)	0,2 mg/L CN
Cobre dissolvido	1,0 mg/L Cu
Cromo hexavalente	0,1 mg/L Cr+6
Cromo trivalente	1,0 mg/L Cr+3
Estanho total	4,0 mg/L Sn
Ferro dissolvido	15,0 mg/L Fe
Fluoreto total	10,0 mg/L F
Manganês dissolvido	1,0 mg/L Mn
Mercúrio total	0,01 mg/L Hg
Níquel total	2,0 mg/L Ni
Nitrogênio amoniacal total	20,0 mg/L N
Prata total	0,1 mg/L Ag
Selênio total	0,30 mg/L Se
Sulfeto	1,0 mg/L S
Zinco total	5,0 mg/L Zn
Parâmetros Orgânicos	Valores máximos
Benzeno	1,2 mg/L

PARÂMETROS INORGÂNICOS	VALORES MÁXIMOS
Clorofórmio	1,0 mg/L
Dicloroeteno (somatório de 1,1 + 1,2cis + 1,2 trans)	1,0 mg/L
Estireno	0,07 mg/L
Etilbenzeno	0,84 mg/L
fenóis totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,5 mg/L C6H5OH
Tetracloreto de carbono	1,0 mg/L
Tricloroeteno	1,0 mg/L
Tolueno	1,2 mg/L
Xileno	1,6 mg/L

A Tabela 13 apresenta os limites máximos para os parâmetros indicadores da qualidade de efluentes, estabelecidos pela Resolução CONSEMA N º 128/2006.

Tabela 13: Padrões de lançamento de efluentes (Resolução CONSEMA Nº 128/2006).

PARÂMETROS INORGÂNICOS	VALORES MÁXIMOS
Alumínio Total	10 mg Al/L
Arsênio total	0,1 mg/L As
Bário total	5,0 mg/L Ba
Boro total	5,0 mg/L B
Cádmio total	0,1 mg/L Cd
Chumbo total	0,2mg Pb/L
Cobalto total	0,5 mg Co/L
Cianeto total	0,2 mg/L $C^{-}N$
Cobre Total	0,5mg Cu/L
Cor	não deve conferir mudança de coloração (cor verdadeira) ao corpo hídrico receptor.
Cromo hexavalente	0,1 mg Cr^{+6}/L
Cromo total	0,5 mg Cr/L
Espumas	virtualmente ausentes
Estanho total	4,0 mg Sn/L
Fenóis total (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,1 mg/L
Ferro Total	10 mg Fe/L
Fluoreto	10 mg F^{-} /L
Lítio total	10 mg Li/L
Manganês Total	1,0 mg Mn/L
Materiais flutuantes	ausentes
Mercúrio total	0,01 mg Hg/L
Molibdênio total	0,5 mg Mo/L

PARÂMETROS INORGÂNICOS	VALORES MÁXIMOS
Níquel total	1,0 mg Ni/L
Odor	livre de odor desagradável
Óleos e Graxas: Mineral	≤ 10 mg/L
Óleos e Graxas: Vegetal ou Animal	≤ 30 mg/L
pH	entre 6,0 e 9,0
Prata total	0,1 mg Ag/L
Selênio total	0,05 mg Se/L
Sólidos Sedimentáveis	≤ 1,0 ml/L em teste de 1 (uma) hora em Cone Imhoff
Substâncias tenso-ativas que reagem ao azul de metileno	2,0 mg MBAS/L
Sulfeto	0,2 mg S^{-2}/L
Temperatura	< 40º C
Vanádio total	1,0 mg V/L
Zinco total	2,0 mg Zn/L

Efluentes pluviais

As águas pluviais serão captadas em rede coletora independente que descarregará o escoamento superficial da área da Usina na estação de tratamento para posterior descarte em direção ao Arroio Candiota. O sistema de drenagem de águas pluviais deverá considerar os seguintes fatores:

- Será efetuada manutenção preventiva nas estruturas e dispositivos físicos de drenagem a serem incorporados à infraestrutura viária do trecho (bueiros, sarjetas, descidas d'água, valetas, dissipadores de energia, etc.) visando ao controle do fluxo das águas pluviais superficiais e profundas;
- As áreas que, por consequências das obras, estiverem com suas superfícies expostas, serão objeto de recuperação da cobertura vegetal para proteção das intempéries, principalmente as ações das chuvas, e regularização/redução do escoamento superficial, promovendo o controle da absorção da água pelo subsolo, dos processos erosivos e de possível instabilidade geotécnica nas linhas de drenagem;
- Os líquidos pluviais não deverão ser misturados com os efluentes sanitários.

Malha viária

A gestão da malha viária durante a fase de implantação da UTE estará voltada ao controle da circulação do sistema viário da região de Pedras Altas. A nova demanda criada pela instalação do empreendimento intensificará o tráfego local e incrementará o fluxo de maquinários pesados. Logo, são previstas as seguintes ações:

a) As ruas internas na UTE Ouro Negro deverão obedecer aos projetos e normas específicas, sendo as ruas principais com largura mínima de 7,0 metros de largura e as secundárias com a largura mínima de 4,0 metros de largura;

b) Serão monitoradas as faixas de pedestres, sinalizações e áreas de passeios internos do empreendimento, visando à qualidade do serviço e proteção de vida dos funcionários com dispositivos de redução de velocidade do fluxo;

c) Serão apontados os picos de movimentação de veículos e pedestres, de forma a minimizar distúrbios à comunidade, além de monitorar a interferência com o sistema viário local;

d) Será fiscalizada a sinalização temporária do período de obras, nos trechos viários do entorno da UTE Ouro Negro, principalmente as vias RS-608, BR293 e Estrada da Biboca, que possibilitam acesso ao empreendimento;

e) Os acessos serão sinalizados com dispositivos de visão a longa distância, de forma que estimule aos motoristas à redução de velocidade. Essa atividade é promovida pela manutenção da vegetação de baixo porte em ao longo da faixa de domínio, visando a sinalização viva compatível com a segurança rodoviária.

A intensificação do trafego ao longo da malha viária está associada ao incremento na poluição do ar devido às emissões de gás de dióxido de carbono, metano e outros produtos residuais a partir da queima de combustíveis fósseis dos maquinários, veículos, entre outros equipamentos. Em virtude disso, estão destacadas as seguintes atividades:

a) Redução do tempo de marcha lenta do veículo e sinalização para controle de velocidade dos veículos;
b) Otimização das distâncias de transporte com vista a redução do percurso;
c) Utilização de fontes de combustível alternativas e, quando possível, uso de veículos híbridos;
d) Priorização da aquisição de materiais locais, ou próximos à obra, economizando custos com transporte, além de reduzir o desperdício (por exemplo, em cargas de areia), além de reduzir a poluição ambiental.

A alteração da qualidade do ar por emissões difusas de Material Particulado no local das obras e montagens, em decorrência das intervenções no solo do sítio de implantação do empreendimento, deve ser controlada pelas seguintes atividades:

a) Redução nas emissões de material particulado pela técnica de supressão de poeiras por umectação com água em estradas não pavimentadas;
b) Redução nas emissões de material particulado com utilização de agregado graúdo de origem artificial (brita) nas vias e áreas de movimentação de solo não pavimentadas;
c) Os caminhões transportadores de solo, brita ou demais entulhos deverão ser cobertos com lona plástica a fim de evitar a dispersão de sedimentos.

O incremento dos níveis de pressão sonora emitidos durante as instalações do empreendimento deverá ser controlado com as seguintes medidas:

a) Redução nos níveis de pressão sonora emitidos no período noturno e em horários de lazer pela priorização das atividades geradoras de maior nível de pressão sonora em horário comercial, exclusivamente nos dias úteis entre o período das 07:00 e 18:00, excluindo-se atividades aos sábados, domingos e feriados;
b) Redução nos níveis de pressão sonora emitidos pelo transporte de materiais para bota-fora realizados em horário comercial;
c) Redução nos níveis de pressão sonora pelo transporte de materiais e equipamentos a serem desmontados e demolidos, sempre que possível tecnicamente, para áreas mais distantes da divisa do empreendimento com as áreas urbanas.
d) Implementação de ações e procedimentos voltados à manutenção e reposição de peças em estado de desgaste que estejam sendo usadas em veículos de grande porte, equipamentos diversos e maquinário pesado em operação e a serviço da UTE;
e) Implementação de ações e procedimentos voltados à manutenção preventiva e periódica de veículos, máquinas e equipamentos em operação e a serviço da UTE, com vistas a manter os níveis emitidos de pressão sonora e vibração dentro dos limites esperados/adequados;
f) Utilização, dentro do possível, de veículos, máquinas e equipamentos que apresentem tecnologia para emissão de níveis de pressão sonora e vibração relativamente baixos, sendo essa uma recomendação a ser considerada nas etapas de contratação/aquisição;
g) Implementação, dentro do possível, de medidas de redução do número de veículos, máquinas e equipamentos em funcionamento simultâneo nas áreas de canteiro de obra. Nesse sentido, é importante haver uma estimativa da potência acústica instalada para cada configuração de trabalho e um estudo de distribuição de atividades;
h) Estabelecimento prioritário de veículos, máquinas e equipamentos com maior potencial de geração dos níveis de pressão sonora e vibrações durante horários pré-estabelecidos e de conhecimento por parte das comunidades lindeiras ao empreendimento;
i) Estabelecer, de forma prioritária, trajetos por vias e rotas com o menor número de residências no entorno;

j) Realização do monitoramento dos níveis de pressão sonora e vibração de forma contínua, de modo a compará-los com os limites estabelecidos pelas normas de referência e avaliar o comportamento desses valores ao longo do tempo, possibilitando alimentar um sistema de gestão desses parâmetros.

A descrição das medidas de controle e monitoramento da malha viária encontram-se no Programa de Melhoria à Infraestrutura Local.

Movimentação de solo

O monitoramento das movimentações de terra do empreendimento, assim como das áreas de jazidas e bota-fora, tem como objetivo principal o controle dos impactos produzidos por esse tipo de atividade, assim como orientar para o melhor manejo dos solos.

O material excedente das escavações e/ou movimentações de terra não serão dispostos em Áreas de Preservação Permanente. A adequação das áreas se dará, primeiramente, pela preparação do terreno com as medidas de controle de erosão, de drenagem superficial e, principalmente, de proteção vegetal. Para isso, determina-se as seguintes medidas:

a) Será realizada a supervisão e acompanhamento ambiental do preparo do solo no intuito de limitá-lo geograficamente de forma restrita aos locais definidos em projeto;
b) As jazidas utilizadas como fonte de material deverão ser de substâncias minerais referidas no Art. 1º, da Lei Federal nº 6.567 de 24 de setembro de 1978. Assim como, deverão ser licenciadas pela autoridade administrativa local, no município em que a jazida está situada e devidamente registradas no Departamento Nacional da Produção Mineral (D.N.P.M.), do Ministério das Minas e Energia.
c) O volume de solo proveniente da decapagem da camada vegetal será reutilizado na conformação de taludes e dos platôs das obras, ou na recuperação de áreas degradadas do empreendimento;
d) As áreas susceptíveis ao movimento de terra para terraplenagem serão controladas por técnicas como: terraceamento entre bancadas de escavação, revegetação de taludes e adoção de declividades suaves, no intuito da redução dos processos erosivos produzidos pelo escoamento superficial;
e) A movimentação de solos e preparação do terreno serão executadas em períodos não chuvosos, desde que possível a previsão, com objetivo de redução dos movimentos erosivos;
f) Todos os taludes gerados deverão estar adequadamente protegidos contra possíveis ações erosivas de águas pluviais.

A descrição das medidas de controle e monitoramento da movimentação do solo encontram-se no Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo, no Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos e no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Saúde e segurança dos trabalhadores

A gestão da saúde e segurança durante a implantação da UTE deverá estar voltada à manutenção dos padrões de saúde e segurança dos trabalhadores a partir do pleno atendimento de todos os requisitos aplicáveis relacionados às normas regulamentadoras e legislação vigente.

As ações devem ser efetuadas pela empresa responsável pela construção e montagem, bem como por suas subcontratadas. Os contratantes atenderão as normas e legislação vigente, incluindo os requisitos e condições a seguir:

- Assistência à saúde: Haverá atendimento primário ao trabalhador, para eventuais casos de acidentes/incidentes, através de um setor de pronto atendimento, no qual o paciente poderá ser consultado em um ambulatório ou convênio com centro médico. Para os atendimentos de emergência, haverá a disposição de ambulância para o transporte de enfermos aos hospitais.
- Gestão de EPI: será implementado um sistema de gestão do uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) dos funcionários da obra, de acordo com os requisitos estabelecidos pela NR-6.
- Elaboração e execução do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), definido pela NR-7, incluindo a realização de exames médicos que visam a averiguar e monitorar as condições de saúde de cada funcionário conforme suas funções de trabalho. Os exames devem acontecer em todas as etapas (admissional, periódico, de retorno ao trabalho, de mudança de função e demissional).
- Gestão de SESMT (NR-4): Atendimento aos requisitos da NR-4, a qual estabelece a obrigatoriedade das empresas que possuam empregados regidos pela CLT manter em funcionamento serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina de trabalho (SESMT). O dimensionamento da equipe a compor o SESMT deverá seguir o preconizado pela referida NR, considerando o tipo de atividade e número de trabalhadores.
- Constituição de CIPA (NR-5): a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho e deve ser constituída conforme preconizado pela NR de acordo com o tipo de atividade e número de trabalhadores.
- Elaboração e implementação do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) de acordo com o preconizado pela NR-18 contemplando também os riscos ocupacionais e suas medidas de prevenção, considerando as exigências previstas pela NR-1 (Disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais) e os requisitos para avaliação dos riscos contemplados pela NR-9 (Avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos).

- As instalações elétricas, sejam elas temporárias ou definitivas, atenderão o disposto nas Normas NR-10 e NR-18.NR-18 e NR-24 no que se refere às áreas de convívio que contemplam instalações sanitárias, vestiário, local destinado às refeições e alojamento. As normas estabelecem as instalações necessárias, parâmetros de construção e condições de manutenção e conservação.
- Vigilância epidemiológica: a vigilância sanitária e epidemiológica é fundamental para a preservação de epidemias e saúde do trabalhador. O ambulatório e ações da CIPA serão cruciais para a investigação de doenças e para a orientação dos funcionários sobre higiene e cuidados básicos com a água e alimentos. O controle sanitário nos canteiros de obra e alojamentos permite a não proliferação de doenças transmitidas por água contaminada, logo a ação da vigilância deve ser implementada ainda nas fases iniciais da obra, assim como ações preventivas de saúde e segurança.

A descrição das medidas de controle e monitoramento saúde e segurança dos trabalhadores encontram-se no Programa de Monitoramento da Saúde da População e no Programa de Comunicação Social.

Sinalização ambiental da obra

O controle da sinalização ambiental do canteiro de obras durante a implantação da UTE têm como objetivo principal a prevenção de acidentes a partir da instrução dos trabalhadores sobre os dispositivos e sinais para a correta execução deste procedimento.

Procedimento

A sinalização será realizada tanto na área interna da obra, com vistas a garantir a segurança dos trabalhadores, quanto na área externa, de modo a orientar a população sobre possíveis desvios, pontos de entrada e saída de máquinas e veículos, entre outros.

Os serviços associados à geração de riscos no canteiro de obras, como atividades as quais envolvam explosivos, fluxo de veículos, transporte de materiais, entre outras, devem ser organizadas pela sinalização ambiental da obra. No canteiro de obras, a sinalização seguirá o disposto na NR-18, havendo identificação dos locais de apoio, saídas de emergência, sinalização de advertência na presença de riscos (queda de materiais, choque elétrico entre outros), indicação da obrigatoriedade do uso de EPI em de terminada área, isolamento das áreas de movimentação e transporte de materiais, identificação dos acessos e circulação de veículos e equipamentos e identificação de locais onde substâncias perigosas (tóxicas, corrosivas, inflamáveis, explosivas e radioativas) estejam presentes. Nas áreas de movimentação de veículos e cargas é obrigatório o uso de vestimenta de alta visibilidade no tórax e costas por parte dos trabalhadores que estejam transitando na área.

A sinalização viária seguirá o estabelecido pelo Manual de Sinalização de Trânsito Volume VII – Sinalização Temporária (CONTRAN, 2017). O manual trata de obras de curta, média e longa duração que ocorram em tempo integral ou não em vias urbanas ou rurais. Essa sinalização será utilizada em trechos de desvios de tráfego, pontos de entrada e saída de veículos e maquinário, entre outros. O manual orienta sobre o Equipamento de Proteção Individual (EPI) a ser utilizado pelos trabalhadores que estão sobre o leito viário que será de

material retro reflexivo de acordo com a ABNT NBR 15292:2013 (Artigos confeccionados – Vestimenta de segurança de alta visibilidade).

O procedimento de execução da sinalização ocorrerá em diferentes etapas: implementação, manutenção, operação e desativação. Referente às etapas de implementação e manutenção, cabe ao empreendedor à limpeza, reposição e o correto posicionamento dos sinais e dispositivos de sinalização. A fase de desativação é iniciada a partir da conclusão dos serviços.

No caso de a sinalização temporária das vias de acesso conflitar com a sinalização normal da pista, deve-se remover a sinalização normal até a completa finalização dos serviços. O mesmo ocorrerá após a conclusão da intervenção através da remoção da sinalização temporária e inclusão da sinalização permanente. Para isso, o contato com as autoridades locais será permanente no intuito da integração dos trabalhos, assim como para a divulgação de informações para a população sobre a importância e duração dos serviços prestados.

Dispositivos e Sinais

Os dispositivos de sinalização são utilizados para a canalização e seguridade do tráfego de veículos, no qual são visadas a segurança para motoristas e pedestres. Dentre os dispositivos de sinalização e segurança ambiental, minimamente devem estar dispostos no canteiro os seguintes itens:

- Bandeiras de Sinalização;
- Barreiras de Trânsito;
- Cones de Advertência;
- Delineadores Direcionais;
- Dispositivos de Segurança em Veículos;
- Dispositivos de Segurança Individual;
- Dispositivos Luminosos;
- Painel com Seta Iluminada;
- Piquetes com Pintura Refletiva;
- Placas de Sinalização.

A sinalização horizontal é classificada como: linhas, marcas de canalização, setas e legendas. Já a sinalização vertical define as obrigações, proibições ou limitações que regulamentam os trechos viários e podem ser classificadas com sinais de advertência, indicação e regulamentação, sendo elas de caráter permanente ou temporário, conforme descrição abaixo:

I. Representação de obras na pista, conforme Figura 64. As sinalizações temporárias possuem fundo laranja e demais elementos (orla, legenda e símbolo) na cor preta.

Figura 64: Sinalização vertical de advertência temporária - Obras na Pista.



II. Sinais de advertência: Têm por finalidade alertar aos usuários da via sobre as condições potencialmente perigosas, indicando sua natureza. Apresentam padrão de fundo amarelo e orla, legendas e símbolos pretos, como no exemplo da Figura 65 que indica declividade da pista.

Figura 65: Sinalização de advertência permanente - Sinal A-20a: Declive acentuado.



III. Sinalização vertical de regulamentação: indicação de regras de regulamento e comportamento das vias. Apresentam fundo branco, com orlas e tarjas vermelhas e símbolos pretos, há exceção na placa R-1 (parada obrigatória). A Figura 66 regulamenta a alteração do sentido único para sentido duplo de circulação de veículos na via.

Figura 66: Sinalização vertical de regulamentação - Sinal R-28: Duplo sentido de circulação.



2.2.23.6 Público alvo

O Programa de Monitoramento de Obras e Intervenções da Usina Termelétrica Ouro Negro tem como público alvo as empreiteiras, assim como a equipe de supervisão da obra.

O programa ainda visa atingir todo o contingente de funcionários, dos diferentes grupos hierárquicos e das distintas frentes de obra, assim como aqueles que indiretamente poderão vir a ser alvo das demandas ou consequências da implantação do empreendimento. Adicionalmente, é direcionado aos órgãos públicos como IBAMA e também a Prefeitura Municipal de Pedras Altas/RS, que está diretamente envolvida na implementação do empreendimento.

2.2.23.7 Inter-relação com outros programas

O Programa de Monitoramento de Obras e Intervenções será gerenciado pelo Plano de Supervisão e Gestão Ambiental, este plano acompanha o andamento dos processos de todos os programas referentes à Usina Termelétrica de Ouro Negro, controlando o atendimento às legislações e normas técnicas vigentes e promovendo as medidas mitigatórias necessárias.

Ademais, o Programa de Monitoramento de Obras e Intervenções têm direta inter-relação com os seguintes programas:

I. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos: inter-relaciona diretamente no controle da geração de resíduos durante a implantação do empreendimento, bem como nas diretrizes as quais especificam o manejo dos resíduos sólidos quanto ao manuseio, segregação, coleta, transporte, tratamento e disposição final, no intuito de evitar e/ou mitigar os impactos ambientais;
II. Programa de Gerenciamento de Riscos: inter-relaciona com os potenciais riscos ao meio ambiente e à saúde humana produzidas nas frentes de trabalho da instalação do empreendimento. A eficiência do gerenciamento dos riscos será concluída a partir da execução das ações explicitadas no programa de monitoramento e supervisão, no qual está prevista a caracterização e detecção dos indicadores de conformidade das obras e intervenções;
III. Programa de Melhoria à Infraestrutura Local: este programa está diretamente relacionado visto que visa à melhoria dos pontos de infraestrutura das áreas de entorno do empreendimento, sendo que as necessidades de aprimoramento surgirão dos indicadores de monitoramento.
IV. Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar: inter-relaciona durante o monitoramento das emissões atmosféricas oriundas da implantação do empreendimento, seja por maquinários pesados, movimento de veículos, instalações de equipamentos, entre outros;
V. Programa de Monitoramento da Saúde da População: assim como abordado no Programa de Gerenciamento de Riscos, os programas se inter-relacionam nos possíveis prejuízos à qualidade de vida e segurança da população local, nas atividades inerentes à implantação do empreendimento e à sua infraestrutura de entorno.
VI. Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo: os programas se inter-relacionam, pois, as atividades na fase de implantação do empreendimento, envolvem operações com maquinário e com o transporte e manuseio de produtos químicos perigosos. Essas atividades podem eventualmente resultar em vazamentos de produtos inflamáveis, combustíveis e graxas, contaminando o solo.
VII. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água: os programas se relacionam através do manejo dos efluentes gerados, que de forma direta, podem causar a

degradação dos corpos hídricos se descarregados incorretamente. O tratamento e destinação de forma adequada, previstos no Programa de Monitoramento de Obras e Intervenções, procuram evitar esta degradação.

VIII. Programa de Proteção de Drenagem: a inter-relação existente entre os dois programas, se deve ao fato de haver aterramento e escavações na fase de implantação do empreendimento, alterando assim, características do relevo, causando impacto direto na drenagem pluvial do local.

IX. Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos: conforme citado no Programa de Proteção de Drenagem, devido à movimentação de terra, ocorre a retirada de vegetação do local e alteração do relevo, atividades que impactam diretamente nos processos erosivos.

X. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas: as alterações das características naturais do local, como foram citadas acima no Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos, geram a necessidade de um Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

XI. Programa de Comunicação Social: os dois programas se inter-relacionam, devido ao fato de que, durante a fase de implantação, ocorre a emissão de ruído, odor, alteração do fluxo de trânsito nas áreas próximas à obra, entre outros. Consequentemente gerando incômodo e resistência por parte da população local, sendo necessária a elaboração do Programa de Comunicação Social para informar a população acerca das intervenções na região.

2.2.23.8 Descrição de atividades

Todas as atividades propostas no programa de Monitoramento de Obras e Intervenções visam o acompanhamento da obra em geral por meio da equipe de supervisão ambiental, descrevendo os resultados a partir de relatórios de vistoria.

Para todos os monitoramentos executados está prevista a elaboração de relatórios trimestrais consolidando as atividades desempenhadas. Ao final da obra será elaborado um relatório consolidado com todas as informações coletadas ao longo da referida fase para embasar o requerimento de Licença de Operação.

2.2.23.8.1 Abastecimento de água

- Implementação do sistema de abastecimento de água;
- Controle dos parâmetros ambientais.

2.2.23.8.2 Armazenamento de produtos químicos perigosos

- Armazenamento de produtos químicos perigosos;
- Monitorar construção de instalações de acondicionamento;
- Verificar manuseio, transporte e locação de produtos perigosos.
- Verificar condições de armazenamento e segregação.

2.2.23.8.3 Canteiro de obras

- Monitorar as condições de trabalho no canteiros de obras;
- Padronização conforme EIA.

2.2.23.8.4 Efluentes líquidos

- Implantação da estação de tratamento de esgoto sanitário;
- Implantação da estação de tratamento de efluente industrial;
- Implantação dos sistemas de drenagem pluvial;
- Avaliação da frequência do monitoramento;
- Análise e monitoramento do efluente lançado.

2.2.23.8.5 Malha viária

- Obras de abertura de acessos ao empreendimento;
- Fiscalização de acessos e vias;
- Padronização de pavimentação conforme EIA;
- Monitoramento de atividades nas malhas viárias.

2.2.23.8.6 Movimentação de solo

- Verificar as condições de instalações das áreas;
- Orientação de manutenção do desfecho de áreas.

2.2.23.8.7 Saúde e segurança dos trabalhadores

- Elaboração dos Planos de Saúde e Segurança no Trabalho (PGR e PCMSO);
- Revisões periódicas dos planos;
- Realização de exames clínicos em distintas etapas;
- Monitoramento de Vigilância epidemiológica;
- Implementação de assistência de saúde.

2.2.23.8.8 Sinalização ambiental da obra

- Padronizar dispositivos e sinais;
- Implementar sinalização ambiental;
- Fiscalizar sinalização;
- Monitorar as operações.

2.2.23.9 Especificação das metas

Durante o Programa de Monitoramento de Obras e Intervenções a Usina Termelétrica Ouro Negro tem como meta atender os seguintes requisitos:

- Atender 100% das exigências formais de monitoramento de condicionantes ambientais das obras e intervenções;
- Atender 100% das conformidades em todas as áreas monitoradas (canteiro de obras, via de acesso, gerenciamento de efluentes líquidos e outros);
- Manter 100% dos parâmetros indicados e das legislações regulamentadas;
- Implantar o plano de saúde e segurança nas obras, atingindo 100% dos funcionários.

2.2.23.10 Indicadores de desempenho

Os indicadores de desempenho das propostas do Programa de Monitoramento de Obras e Intervenções referentes aos aspectos de sinalização ambiental, canteiros de obras, área de jazidas e bota-fora, malha viária, efluentes líquidos, abastecimento de água, armazenamento de produtos químicos perigosos e saúde e segurança dos trabalhadores serão monitorados através dos índices listados abaixo:

- Número de acidentes na obra;
- Número de boletins epidemiológicos;
- Número de dias sem que seja constatada a ocorrência de acidentes de trabalho;
- Número de notificações ambientais de autoridades;
- Resultados dos relatórios de monitoramento da qualidade da água;
- Resultados dos relatórios de monitoramento de efluentes;
- Número de não conformidades identificadas;
- Número de não conformidades corrigidas.

2.2.23.11 Cronograma

O cronograma das atividades do Programa de Monitoramento de Obras e Intervenções é apresentado a seguir.

Id	Nome da tarefa	Ano 1				Ano 2				Ano 3				Ano 4				Ano 5		
		T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3
1	**Programa de Monitoramento de Obras e Intervenções**																				
2	**Planejamento**																				
3	**Treinamento**																				
4	**Relatórios trimestrais de acompanhamento**																				
5	Relatório 1																				
6	Relatório 2																				
7	Relatório 3																				
8	Relatório 4																				
9	Relatório 5																				
10	Relatório 6																				
11	Relatório 7																				
12	Relatório 8																				
13	Relatório 9																				
14	Relatório 10																				
15	Relatório 11																				
16	Relatório 12																				
17	Relatório 13																				
18	Relatório 14																				
19	Relatório 15																				
20	Relatório 16																				
21	Relatório 17																				
22	Relatório 18																				
23	**Relatório final de acompanhamento**																				
24																					
25																					
26																					

Id	Nome da tarefa	Ano 1					Ano 2					Ano 3					Ano 4				Ano 5		
		T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3
27																					
28																					
29																					
30																					
31																					
32																					
33																					

2.2.23.12 Matriz de responsabilidades

A execução e o cumprimento das condicionantes ambientais do Programa de Monitoramento de Obras e Intervenções são de responsabilidade do empreendedor, podendo o mesmo, contratar empresas especializadas ou profissionais habilitados para sua execução.

Cabe destacar que é de responsabilidade do Plano de Gestão e Supervisão ambiental verificar o cumprimento das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos pelo Programa, bem como, indicar as melhores práticas e estratégias necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos do referido Programa.

2.2.24 Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos

2.2.24.1 Introdução e escopo

A fase de instalação da Usina Termoelétrica (UTE) Ouro Negro contemplará uma série de atividades destinadas às áreas do site e de estruturas acessórias, a saber: limpeza do terreno e supressão vegetal, obras de terraplenagem (corte/aterro) para conformação das estruturas, movimentação de solo, construção e conformação de vias de acessos, além de escavações, considerando os métodos construtivos a serem adotados.

As atividades descritas resultarão na exposição do solo a agentes erosivos, como chuva e vento, e poderão causar desde a instalação de processos erosivos de baixa magnitude, como erosão laminar, por exemplo, ou ainda, processos mais complexos e de maior relevância, como o transporte de grande carga de partículas de solo, que resultarão no assoreamento de recursos hídricos, lixiviação de nutrientes, aumentando a turbidez dos cursos d'água. Portanto, monitoramento e gerenciamento de áreas de solo exposto são de fundamental importância para a manutenção da qualidade ambiental de áreas adjacentes à focos erosivos.

Os processos erosivos são fenômenos de transformação do solo, que se traduzem na desagregação, transporte, decomposição de partículas de solo, subsolo ou rochas em decomposição pelas águas, ventos e geleiras (MAGALHÃES, 1995). A intensidade da exposição do solo estará relacionada ao grau de desequilíbrio estabelecido pela ação antrópica e influenciada por diversos fatores como: relevo, solos, cobertura vegetal, declividade dos terrenos, regime das precipitações, dentre outros.

A erosão é inevitável, pois se constitui em um processo natural responsável pela formação dos solos. Contudo, o que deve ser motivo de monitoramento e controle, são ações que alteram a dinâmica natural dos solos, e resultam em erosão antrópica, a qual acelera os processos de desagregação, transporte e deposição de partículas de solo, podendo formar desde erosão laminar, até processos mais complexos, que em última instância podem evoluir em erosões mais severas com a formação de sulcos e voçorocas.

Visando mitigar e controlar os processos erosivos passíveis de serem gerados a partir da implantação das estruturas da UTE Ouro Negro, propõe-se o Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos, que busca atenuar a perda de solo por meio do correto

manejo dos terrenos expostos, que sofrerão alterações no relevo e no sistema natural de drenagem, ao longo da área do empreendimento.

A execução do Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos inicia-se com a identificação de processos deflagradores de erosões baseados nas ações de monitoramento, caracterizados pelos procedimentos de inspeção. A resultante desta etapa será um conjunto de orientações técnicas a serem implementadas durante as obras de construção da usina e estruturas acessórias, visando reduz e mitigar o risco de ocorrência de processos erosivos.

2.2.24.2 Justificativa

As atividades de instalação da UTE Ouro Negro preveem a movimentação de solos através de terraplanagens e escavações na área do empreendimento para a instalação das estruturas da Usina e demais intervenções em seu entorno. Para isso, serão desenvolvidas ações de supressão vegetal e limpeza de área, dentre outras atividades que têm potencial risco de desencadeamento de processos erosivos.

O Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos é elaborado a partir da necessidade de prevenção, e eventual mitigação, da ocorrência de processos erosivos, ocasionados durante a implantação do empreendimento. Assim, evitando danos aos solos e garantindo a manutenção das condições ambientais da flora e da fauna, e a segurança e integridade das estruturas.

2.2.24.3 Objetivos

O Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos tem como objetivo prevenir e controlar a formação dos processos erosivos durante a fase de implantação do empreendimento, com o intuito de minimizar os impactos ambientais causados nas etapas construtivas a partir da aplicação de ações operacionais específicas de controle e de monitoramento.

2.2.24.3.1 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste Programa visam contemplar os seguintes requisitos:

- Identificar e caracterizar áreas propensas ou em estágios iniciais de formação de processos erosivos;
- Monitorar e controlar os processos erosivos, avaliando as medidas de controle e dispositivos implementados;
- Indicar ações e dispositivos para manter a estabilidade dos terrenos e o controle de eventuais processos erosivos;
- Estabelecer e executar medidas preventivas e corretivas destinadas ao controle de processos erosivos.

2.2.24.4 Legislação aplicável

Os aspectos legais aplicáveis neste Programa têm como principais referenciais normativos apresentados a seguir:

- Lei Federal nº 6.938/1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;
- Lei Federal nº 12.651/2012 – Institui o Código Florestal Brasileiro, que estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal;
- Lei Municipal de Pedras Altas/RS nº 874 de 2011 – Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental;
- Lei Municipal de Pedras Altas/RS nº 1.109 de 2014 – Dispõe sobre estrutura organizacional da Administração Direto do Município de Pedras Alta, estabelece atribuições dos órgãos da Administração Direta e dá outras providências;
- NBR 8.044/2018, ABNT – Projeto geotécnico - Procedimento;
- NBR 5.681/2015, ABNT – Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações;
- NBR 6.484/2020, ABNT – Solo — Sondagem de simples reconhecimento com SPT — Método de ensaio;
- NBR 11.682/2009, ABNT – Estabilidade de encostas;
- Resolução CONAMA nº 237/1997 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental, competência da União, Estado e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento, Estudos Ambientais, Estudos de Impactos Ambientais e Relatório de Impactos Ambiental;
- Resolução CONAMA nº 429/2011 – Dispõe sobre a metodologia de recuperação de Áreas de Preservação Permanente.

2.2.24.5 Metodologia

A metodologia adotada para execução do Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos contempla as atividades de caracterização e identificação das áreas críticas aos processos erosivos, assim como o procedimento e medidas de prevenção e de controle destes processos e por fim as ações de monitoramento.

Todas as etapas de ações metodológicas seguem a normatização e padrões descritos em: NBR 5.681/2015, NBR 8.044/2018, NBR 6.484/2020 e NBR 11.682/2009.

2.2.24.5.1 Caracterização e identificação de áreas

Os pontos críticos quanto à formação de processos erosivos, ao longo das áreas do empreendimento, serão previamente definidos, a partir da análise das áreas objetivo de intervenção. Para isso, serão consideradas as características do local, pois estas refletem

diretamente em fatores que influenciam a formação de processos erosivos, como: declive, comprimento de rampa, erodibilidade do solo, entre outros.

Caracterização Geral

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da UTE Ouro Negro apresenta as características geomorfológicas da área de estudo, indicando que o relevo dessa região é suave e com baixa declividade - entre 2 e 5% (POLAR, 2015), apresentando um escoamento superficial de lento a médio, fatos estes que minimizam os processos de erosão do solo.

O levantamento de solos da área de influência direta (AID), indicaram a presença de dois tipos de solos principais: Argissolos e Neossolos. Do ponto de vista de conservação do solo para agricultura, o primeiro requer práticas simples de conservação, enquanto o segundo, necessita de cuidados mais frequentes em razão de serem solos rasos e com baixa capacidade de infiltração.

O balaço hídrico regional aponta o regime pluviométrico nos meses de janeiro, fevereiro, abril, setembro e outubro como os períodos em que há maior ocorrência de chuvas intensas, segundo o estudo de erosividade das chuvas no munícipio de Pedras Altas (AREND et al., 1997).

Identificação

Mediante as intervenções na área do empreendimento, e o surgimento de processos erosivos, as suas características aferidas e detalhadas *in loco*, como forma de indicar medidas que sejam eficazes para mitigar estes processos, de acordo com suas particularidades.

2.2.24.5.2 Medidas De Prevenção E Controle

As medidas preventivas e de controle da instalação de processos erosivos devem priorizar a não formação de feições erosivas (laminar, sulcos, fendas e ravinas de pequeno porte), que devem ser controladas por meio de métodos apropriados, considerando as características pedológicas, geomorfológicas, geológicas e climáticas. As medidas de prevenção e controle serão propostas conforme as principais categorias de atividades das obras da UTE Ouro Negro.

Supressão vegetal e Limpeza de área

As atividades de supressão vegetal e limpeza de áreas são pioneiras no desencadeamento de processos erosões, pois promovem a desagregação da camada superficial do terreno e deixam o solo desprotegido do impacto de agentes de erosão. Isso pode resultar na perda de qualidade deste solo, inclusive pela redução de nutrientes presentes no solo, principalmente o nitrogênio.

Em sua implementação, as atividades de supressão deverão ser executadas considerando que nas áreas com alta suscetibilidade à erosão e alta vulnerabilidade geotécnica a superfície dos solos deve se manter protegida o máximo possível.

Durante as atividades de execução das obras, as áreas devem ser rapidamente recobertas com uma nova vegetação, quando possível, utilizando a técnica de enleivamento

que consiste no plantio de gramíneas para a proteção do solo e controle de erosão. Aplica-se também como medida de controle as mantas, caracterizadas como produtos entrelaçados por adesivos biológicos que fornecem proteção imediata contra o efeito dos agentes erosivos e auxílio no desenvolvimento vegetal da área com solos expostos. Destaca-se que esses serviços deverão ser orientados a limitar-se estritamente aos locais dimensionados para a implantação das obras.

Terraplanagem

Os serviços de terraplanagem alteram a impermeabilização do solo e modificam a drenagem. Assim, deve-se evitar a exposição desnecessária dos solos à ação de agentes erosivos, com o qual a terraplanagem deverá ser objeto de planejamento prévio apresentando a solução mais adequada em função da geometria e das características geotécnicas dos materiais.

Medidas como desvio do escoamento superficial de montante de feições erosivas devem ser realizadas, assim como a correção imediata de processos erosivos. O solo orgânico removido deverá ser estocado e compactados em pilhas ou leiras de solo, apresentando altura máxima de dois metros, e estas deverão ser armazenadas, evitando e protegendo o solo do carreamento pelas águas pluviais. Este processo deverá ser reaplicado nos locais de jazidas, bota-foras e demais áreas a serem recuperadas.

O acompanhamento da fase de movimentação do solo acontecerá pela equipe de Supervisão e Gestão Ambiental, que fiscalizará a infraestrutura dessas áreas, as quais precisam apresentar elementos de drenagem e proteção, conforme o item 0. Destaca-se, que se essas atividades não apresentarem esses elementos básicos, deve-se limitar ao máximo a abertura de novas frentes de terraplenagem na implementação da UTE Ouro Negro.

Taludes

Inicialmente deve-se realizar o levantamento topográfico e geotécnico dos taludes, identificando sua altura, localização estratégica, e locais onde os efeitos da erosão possam comprometer a integridade local. Destaca-se o monitoramento constante dos taludes, a fim de verificar a estabilidade e prevenir o desencadeamento de processos erosivos.

A estabilização de taludes deve ser dimensionada ao longo das obras, utilizando técnicas de suavização de declives, conforme o ângulo de inclinação de cada trecho, a localização deste, as características dos materiais presentes, e a significância de sua estabilidade para a proteção do solo no local.

Para evitar o desenvolvimento dos processos erosivos, pode-se reduzir o peso total dos taludes, a partir da execução de patamares. Outra medida é a execução de bermas intermediárias, cujo projeto geométrico inclui as declividades tanto no sentido longitudinal (não ultrapassando 2%) como no transversal, que além de alterar a forma geométrica permite a drenagem superficial do terreno.

Empregam-se mantas ou biomantas, para a proteção superficial dos taludes, sendo sistemas adotados para recompor a vegetação de áreas com grande inclinação, em que apenas a semeadura manual ou enleivamento não oferecem resultados satisfatórios.

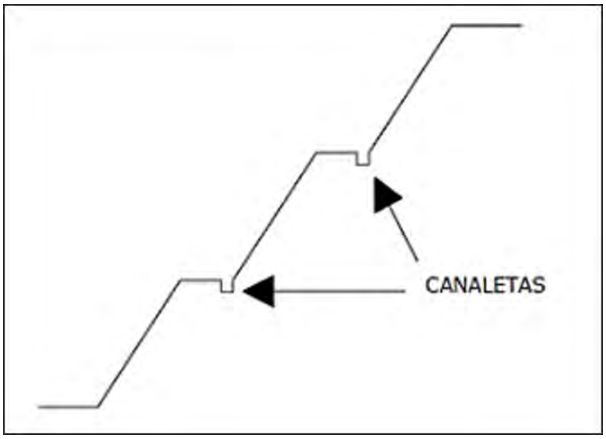
Entretanto, os taludes podem ser tratados como plantio direto de placas de vegetação (leivas) previamente preparadas objetivando a estabilização imediata do solo.

Drenagem

O sistema de drenagem superficial deve dispor de bueiros, galerias, sarjetas, descidas d'água, caixas de passagem e canalizações, estruturas as quais impedem os deslocamentos de material inconsolidados para o interior dos cursos d'água. Esses sistemas permitirão a captação, decantação e retenção de sólidos nas áreas de terraplanagem. Nos canteiros de obras a execução de bacias de retenção evitará a deposição de partículas grosseiras nos mananciais superficiais.

Quando necessárias, devem ser tomadas medidas como as instalações de canaletas transversais (Figura 67) para não ocorrerem pontos de saturação do solo, de caixas de deposição de sólidos e de cercas filtro em taludes de corte ou aterro, bem como em áreas de bota-fora e jazidas. Já os sistemas naturais de drenagem e os cursos d'água deverão ser protegidos, assim as obras não afetarão suas dinâmicas naturais.

Figura 67: Representação de corte perpendicular em sistema de drenagem por caneletas, em um talude (Fonte: Fritscher, 2016).



Vias de acessos

A área a ser pavimentada, que dá acesso ao site da usina, aumentará a impermeabilização do solo, consequentemente ocorrerá o transporte de sedimentos atingindo a rede natural de drenagem, aumentando aporte de nutrientes e assoreamento de corpos d'água. Evitando esses processos, as instalações dos acessos devem ocorrer em locais de menor favorecimento à erosão, seguindo a linha topográfica (curva de nível) mais apropriada.

Para a abertura das vias de acesso para a passagem de veículos e maquinários da UTE Ouro Negro recomenda-se como medida o revestimento primário com cascalho em áreas de maiores declividades, assim reduzindo a ação de carreamento de material. A instalação das vias de acessos precisa apresentar saídas de água encaminhadas para o talvegue mais próximo, e não deixadas a meia vertente, permitindo e favorecendo a erosão.

Canteiros de obras e Intervenções

No entorno das edificações pode-se manter a vegetação de gramíneas, priorizando a conservação e proteção da vegetação remanescente nas áreas adjacentes, assim aumentando o nível de infiltração no solo e evitando áreas de pavimentação e compactação do solo. O monitoramento das edificações precisa ser constante, observando se há rachaduras, fissuras, recalques ou vazamentos que possam causar a degradação do solo e consequentemente contaminar águas subterrâneas.

Medidas para outras áreas degradadas

A recuperação de áreas degradadas será objeto de estudo do Programa de Recuperação de Áreas Degradas (PRAD), sendo as áreas erodidas indicadores de prioridade para as ações previstas no Programa.

As medidas de controle das áreas degradadas devem-se iniciar com o isolamento do local, evitando o acesso de pessoas, animais, veículos e maquinários. A regeneração das áreas expostas ocorre com a implementação de gramíneas e leguminosas nativas. As melhores opções para a proteção do solo estarão dispostas no PRAD. Poderá ser realizada a construção de paliçadas ou pequenas barragens, feitas com madeira, pedras, troncos de árvores ou outros materiais, com a finalidade de evitar o escoamento e reduzir a velocidade do escoamento para o interior da erosão. Por fim, pode-se utilizar como alternativa para a recuperação de processos erosivos, a implementação de gabiões.

2.2.24.5.3 Monitoramento

O monitoramento consiste na verificação *in loco* com inspeções sistemáticas, averiguando o possível surgimento de processos erosivos. Em caso de instalação de processos erosivos serão propostas medidas de controle, e por fim, as áreas serão monitoradas para aferir a eficácia das medidas de controle e a integridade das áreas críticas. O acompanhamento dos processos erosivos será realizado pela equipe do Programa de Supervisão e Gestão Ambiental, considerando supervisores e inspetores ambientais.

A inspeção irá analisar as conformidades nas distintas frentes de obras, monitorando a rede de drenagem quanto à acumulação de sedimentos e materiais depositados, os danos estruturais (fissuras, rachaduras, recalque), a estabilização de áreas críticas e implementar auditorias ambientais para verificar o grau de adequação das atividades em relação aos requisitos estabelecidos no Programa. A periodicidade do acompanhamento dos processos erosivos acontecerá em inspeções rotineiras e especiais:

- Inspeções rotineiras: são campanhas de monitoramento semanais na fase de implementação da UTE, as visitas são periódicas analisando visualmente as áreas críticas aos processos erosivos. As campanhas serão complementadas com a análise de imagens de satélite e registro das áreas críticas em dados georreferenciados. Qualquer não conformidade deve ser relatada, analisada e encaminhada aos supervisores.
- Inspeções especiais: consiste no mesmo procedimento das inspeções rotineiras, a qual deve ser executada quando houverem ocorrências de condições excepcionais,

como grande volume de precipitação ou qualquer outra externalidade que possibilite a instalação de processos erosivos.

Posterior às vistorias deve-se elaborar relatórios de supervisão, anexando a avaliação das informações coletadas, as medidas corretivas e preventivas implantadas, a eficácia do monitoramento, os registros fotográficos e por fim, alimentar bancos de dados georreferenciados com informações do empreendimento, visando verificar o atendimento aos objetivos e às ações propostas no Programa.

A periodicidade dos relatórios acompanha as inspeções rotineiras, sendo elaborado a cada mês durante a fase de instalação do empreendimento. Ao final do semestre, deverá ser emitido um relatório consolidado com a atualização dos dados do monitoramento, o qual deverá ser protocolado para o órgão ambiental - IBAMA.

2.2.24.6 Público alvo

O Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos tem como público-alvo os executores do Programa, como a equipe técnica de supervisores, os profissionais especializados (engenheiros, técnicos e operários), o empreendedor e as empresas subcontratadas.

Também são alvo deste programa os órgãos públicos diretamente envolvidos no processo de licenciamento, no caso o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Além da Prefeitura Municipal de Pedras Altas/RS que está diretamente envolvida na instalação da UTE Ouro Negro.

2.2.24.7 Inter-relação com outros programas

O Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos será supervisionado e gerenciado pelo Plano de Supervisão e Gestão Ambiental. Este plano monitora o desenvolvimento de todos os programas referente a UTE Ouro Negro, controlando o atendimento às legislações vigentes e às condicionantes ambientais.

As condições ambientais das áreas do empreendimento estão relacionadas ao correto manejo dos solos. Desta forma, a verificação dos processos erosivos é fator fundamental para conservação da qualidade do solo. Portanto, apontando a inter-relação direta com o Programa de Monitoramento de Qualidade do Solo.

O Programa de Monitoramento de Qualidade da Água Superficial e Subterrânea acompanha os diferentes parâmetros de qualidade dos cursos d'água e havendo a verificação de turbidez elevada em mananciais hídricos superficiais, pode ser um indicativo da ocorrência de processos erosivos.

O Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos será um indicador de prioridade para as ações previstas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), visto que a indicação de áreas vulneráveis às erosões será fundamental para as atividades de recuperação e revegetação propostas no PRAD.

Por fim, há inter-relação com o Programa de Proteção de Drenagens, visto que esse programa monitora a rede de drenagem, contribuindo com a preservação das nascentes e

das matas ciliares essenciais para manutenção dos corpos hídricos, fatores que auxiliam na prevenção e controle de processos erosivos.

2.2.24.8 Descrição de atividades

As principais atividades relacionadas à prevenção e ao controle de processos erosivos referentes à instalação da UTE Ouro Negro são:

- Identificação e caracterização de áreas vulneráveis à degradação do solo;
- Identificação da instalação de processos erosivos para a aplicação de medidas de recuperação das áreas degradadas ou mitigação de ações corretivas;
- Implementar medidas de prevenção e controle de erosão, quando necessário.
- Monitoramento de cenários críticos à erosão nas distintas frentes de obra;
- Realizar inspeções de monitoramento, tanto rotineiras (semanais) como especiais (eventuais);
- Elaboração de relatórios de monitoramento mensais;
- Envio de relatório semestral ao órgão ambiental – IBAMA.

2.2.24.9 Especificação das metas

O Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos tem como definição um planejamento capaz de assegurar à proteção do solo contra o desencadeamento de processos erosivos, a partir das seguintes metas:

- Identificar e caracterizar 100% dos focos de deflagração de processos erosivos na área do empreendimento;
- Implantar medidas de controle e de prevenção dos processos erosivos em 100% dos pontos identificados;
- Sanar os processos de erosão da fase de instalação das obras, aproximando à reincidência de focos a zero;
- Monitorar 100% das áreas de risco de processos erosivos;
- Promover a recomposição e o equilíbrio em áreas erodidas, consolidando o recobrimento vegetal das superfícies desnudadas, quando necessário.

2.2.24.10 Indicadores de desempenho

A eficácia do Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos é avaliada a partir de análise e registros de indicadores. Os indicadores ambientais serão observados com o aspecto visual pela realização de campanhas de monitoramento, cujos resultados deverão constar nos relatórios de acompanhamento. A seguir estão descritos os principais indicadores de desempenho:

- Número de áreas suscetíveis à erosão mapeadas nas áreas do empreendimento;
- Ausência de deposição de sedimento nas estruturas dos sistemas de drenagem;
- Índice quantitativo de cobertura vegetal que efetivamente obtiveram sucesso (%) =

$$\frac{\text{n° de coberturas vegetais que obtiveram sucesso}}{\text{n° de coberturas vegetais identificadas}} \times 100$$

- Índice de implementação de medidas de prevenção e controle (%) =

$$\frac{\text{n° de medidas realizadas}}{\text{n° de medidas previstas}} \times 100$$

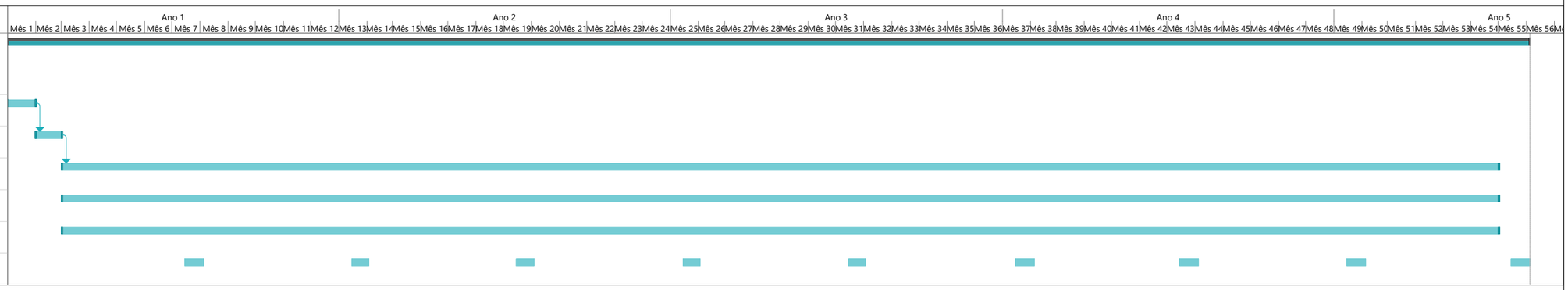
- Índice de estabilização de processos de degradação do solo (%) =

$$\frac{\text{n° de processos estabilizados}}{\text{n° de processos identificados}} \times 100$$

2.2.24.11 Cronograma

O cronograma das atividades do Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos deverá seguir o planejamento e a duração de execução das obras de instalação da usina termelétrica Ouro Negro. O cronograma das atividades pode ser visualizado a seguir.

Id	Nome da Tarefa
1	**PROGRAMA DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS**
2	Planejamento
3	Identificação de áreas críticas à processos erosivos
4	Medidas de prevenção e controle
5	Monitoramento Semanal
6	Relatório Mensal
7	**Relatório Semestral**



2.2.24.12 Matriz de responsabilidades

A execução e o cumprimento das condicionantes ambientais do Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos são de responsabilidade do empreendedor, podendo o mesmo, contratar empresa especializada ou profissionais habilitados para sua execução.

Cabe destacar, que é de responsabilidade do Plano de Gestão e Supervisão Ambiental, verificar o cumprimento das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos pelo Programa, bem como, indicar as melhores práticas e estratégias necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos do referido Programa.

2.2.25 Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

2.2.25.1 Introdução e escopo

A gestão dos resíduos gerados durante as fases de implantação e operação da Usina Termoelétrica (UTE) Ouro Negro é caracterizada por um conjunto de recomendações e procedimentos que visam reduzir a um mínimo a geração de resíduos, assim como traçar as diretrizes para o manejo e disposição destes, de forma a atenuar os seus impactos ambientais previstos. Tais procedimentos e diretrizes deverão estar incorporados às atividades desenvolvidas diariamente pelas empresas responsáveis pelas atividades de construção, desde o início das obras, e posteriormente, na operação, pelo próprio empreendimento.

A adoção do planejamento, assim como a adequação dos procedimentos de manejo, sinalizações e orientações a respeito da gestão dos resíduos possibilita a diminuição dos riscos e do volume a ser tratado. Ainda, a segregação dos materiais recicláveis promove seu reaproveitamento, reduzindo os custos de seu tratamento e disposição final.

Neste contexto, o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos apresenta diretrizes gerais e estabelece procedimentos que devem ser implantados na identificação, no manuseio, no acondicionamento e no destino final dos resíduos gerados, abrangendo as fases de implantação e operação da UTE Ouro Negro.

2.2.25.2 Justificativa

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos se faz necessário para assegurar a gestão apropriada dos mesmos, de forma eficiente, visando à proteção dos trabalhadores, à redução do volume de resíduos, a preservação da saúde, dos recursos naturais e do meio ambiente.

2.2.25.3 Objetivos

O presente Programa tem como objetivo geral possibilitar a geração mínima de resíduos em diferentes fases do empreendimento, bem como indicar as diretrizes adequadas quanto ao correto manuseio, segregação, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos, de maneira a evitar e/ou mitigar os impactos ambientais.

2.2.25.3.1 Objetivos Específicos

- Estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos, disciplinando as ações necessárias, de forma a minimizar os impactos ambientais decorrentes da geração de resíduos da obra e atender a legislação vigente;
- Apresentar as melhores opções sob a análise conjunta do ponto de vista técnico, econômico e ambiental para o gerenciamento dos resíduos;
- Reduzir o desperdício e o volume de resíduos gerados;
- Conscientizar os colaboradores quando a redução e segregação de resíduos;
- Realizar e retroalimentar o inventário dos resíduos gerados.

2.2.25.4 Legislação aplicável

- Lei Federal nº 6938/1981 – Estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismo de formulação e aplicação, e tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana;
- Decreto nº 96.044, de 18 de maio de 1988 - Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências;
- NBR 11174:1990 - Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III – inertes;
- NBR 12235:1992 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos;
- Lei Federal nº 9605/1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Lei Orgânica Do Município De Candiota de 24 de julho de 1998;
- Lei nº 15.434, de 09 de janeiro de 2020 – Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul;
- Resolução CONAMA nº 275/2001 – Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva;
- Lei Orgânica Municipal de Pedras Altas, de 07 de setembro de 2001;

- Resolução CONAMA nº 307/2002 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- NBR 10004:2004 - Classificação de resíduos sólidos;
- NBR 10006:2004 - Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos;
- NBR 13221:2007 - Transporte terrestre de resíduos;
- Lei Federal nº 12305/2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências;
- NBR 7500:2011 - Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais;
- Portaria FEPAM n° 087/2018 - Aprova o Sistema de Manifesto de Transporte de Resíduos – Sistema MTR Online e dispõe sobre a obrigatoriedade de utilização do Sistema no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências.

2.2.25.5 Metodologia

O Programa engloba uma série de processos internos e externos relacionados à segregação, acondicionamento, identificação, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos. A seguir serão apresentadas as medidas e diretrizes para a gestão dos resíduos gerados nas fases de implantação e operação da UTE Ouro Negro, de modo a minimizar a geração e garantir a qualidade ambiental.

2.2.25.5.1 Caracterização e quantificação dos resíduos sólidos

Classificação dos resíduos

Em geral, os resíduos sólidos serão provenientes de materiais e equipamentos utilizados no empreendimento (papel, metais, madeiras e plásticos), dos canteiros de obras, instalações de apoio (escritório, refeitório, etc), do processo de beneficiamento do carvão e da operação de combustão do carvão (cinzas). O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos seguirá as premissas da NBR 10004/2004, que dispõe sobre a classificação dos resíduos sólidos, e da Resolução CONAMA nº 307/2002 que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

NBR 10004/2004

Segundo a NBR 10004/2004, que fixa a classificação dos resíduos com vistas ao processo de gerenciamento e não apenas a classificação para destinação, esses podem ser classificados de acordo com sua origem ou potencial de periculosidade, recebendo as seguintes nomenclaturas:

- **Classe I – Resíduos Perigosos**: Classificados em função de suas características físicas, químicas, ou infectocontagiosas, são aqueles que podem

apresentar riscos à saúde pública ou ao meio ambiente, ou ainda são inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos ou patogênicos;

- **Classe II – Não Perigosos**: São aqueles que não se enquadram na classe anterior, e que podem ser combustíveis, biodegradáveis ou solúveis em água. Esta classe subdivide-se em duas subclasses:

    — **Classe IIA – Não inerte**: Enquadram-se os resíduos domiciliares, gerados nas residências em geral, estabelecimentos de serviços, comércio, indústrias e afins. Podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água;

    — **Classe IIB – Inerte**: São aqueles que, ensaiados segundo o teste de solubilização da NBR 10006 da ABNT, não apresentam quaisquer de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. Este tipo de resíduo normalmente é resultante dos serviços de manutenção da limpeza e conservação dos logradouros, constituindo-se basicamente de terra, entulhos de obras, papéis, folhagens, galhadas, etc.

Resolução CONAMA nº 307/2002

Conforme a Resolução CONAMA nº 307/2002, os resíduos da construção civil são classificados da seguinte forma:

- **Classe A**: São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem, de reparos de edificações (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto, de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fio etc.). Estes deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de preservação de material para usos futuros;

- **Classe B**: São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso. Estes deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

- **Classe C**: São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação. Estes deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas, tais como: produtos oriundos do gesso, massa corrida, massa de vidro;

- **Classe D**: São resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde, oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. Estes deverão ser

armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Caracterização dos resíduos sólidos

Fase de implantação

Na fase de implantação do empreendimento, é prevista a geração dos seguintes resíduos, os quais são especificados no Quadro 45.

Quadro 45: Resíduos previstos na fase de instalação da UTE Ouro Negro.

TIPOLOGIA		CLASSIFICAÇÃO	
		Resolução CONAMA nº 307/2002	NBR 10.004
Lixo Comum	Material de Escritório	B	II
	Sobras de comida, embalagens de alimentos, papel higiênico, papel toalha	B	II
	Restos de EPI's	B	II
Lixo Hospitalar	Material infectante resultante do funcionamento de ambulatório e/ou ambulância	D	I
	Remédios inutilizados ou com validade vencida	D	I
Restos de frentes de obras	Embalagens de papel, papelão e plástico	B	II
	Sobras de material elétrico	B	II
	Ferragens	B	II
Entulhos diversos	Madeiras	B	II
	Restos de concreto	A	II
	Alvenaria	A	II
Natas de concreto e sedimentos acumulados em área de lavagem de betoneira		A	II
Poeira e outros materiais retidos em ciclones, filtros manga ou outros dispositivos de controle de emissão a serem limpos periodicamente		A	II

Fase de operação

Na fase de operação da UTE Ouro Negro, serão gerados majoritariamente resíduos oriundos do processo de beneficiamento do carvão e da operação de combustão do carvão, são eles: cinza leve, subproduto da dessulfurização a seco e rejeito do beneficiamento de carvão.

Estima-se uma geração de 15% de rejeito no processo de beneficiamento, sendo que estes são retirados no fundo da caldeira, no precipitador eletrostático e no filtro de mangas. Ainda, haverá o lodo proveniente do tratamento de água e efluentes.

Na Tabela 14, são apresentadas as quantidades de resíduos gerados no processo de combustão e dessulfurização dos gases nas condições operacionais de 25, 50 e 100% da capacidade instalada. As cinzas serão preferencialmente comercializadas para incorporação em produtos industriais ou destinadas na cava da mina. O rejeito do beneficiamento de carvão será destinado na cava da mina.

Tabela 14: Quantidade de resíduos nos gases na combustão.

RESÍDUOS	CLASSIFICAÇÃO NBR 10.004	QUANTIDADE (t/ano)		
		25% de carga	50% de carga	100% de carga
Rejeito beneficiamento de carvão	I	183.187	366.374	732.748
Cinza pesada	IIA	181.026	362.051	724.102
Cinza leve	IIA	240.900	481.800	963.600
Subproduto do dessulfurizador	I	52.560	105.120	210.240

Adicionalmente, serão gerados outros tipos de resíduos, tanto no processo industrial, como nas atividades de apoio conforme apresentado na Tabela 15.

Tabela 15: Resíduos da fase de operação.

RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO NBR 10.004	UNIDADE	QUANTIDADE ANUAL	DESTINAÇÃO
Lodo de ETA desidratado	I	m^3	360	Cava da mina
Lodo de ETE industrial desidratado	I	m^3	12	Cava da mina
Lodo de ETE sanitário	I	m^3	6	Solo agrícola ou aterro licenciado
Sucata de metais ferrosos	IIB	t	6	Comercialização
Sucata de metais não ferrosos	IIB	t	3	Comercialização
Resíduo de varrição não perigoso	IIB	m^3	60	Cava da mina ou aterro licenciado
Resíduo de varrição perigoso	I	m^3	48	Central de resíduo classe I
Resíduo de serviço de saúde	I	m^3	1	Central de resíduo de saúde
Resíduo de restaurante	IIA	m^3	60	Compostagem ou aterro licenciado

RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO NBR 10.004	UNIDADE	QUANTIDADE ANUAL	DESTINAÇÃO
Embalagens metálicas não contaminadas	IIB	t	1	Comercialização/reciclagem
Embalagens contaminadas	I	t	6	Central de resíduos Classe I
Óleo lubrificante contaminado	I	m^3	12	Usina de recuperação e reciclagem de óleos lubrificantes
Material contaminado com óleo	I	m^3	36	Central de resíduos Classe I
Resíduo de papel papelão	IIB	t	12	Comercialização/reciclagem
Resíduo de escritório	IIB	m^3	6	Comercialização/reciclagem
Plásticos (bombonas)	IIB	un	480	Devolvidos aos fornecedores
Plásticos (filmes)	IIB	t	12	Comercialização/reciclagem
Borrachas	IIB	m^3	18	Reciclagem ou Central de resíduos Classe I se contaminada
Lâmpadas fluorescentes, de vapor de mercúrio ou sódio	I	un	1200	Acondicionadas integras e destinadas para descontaminação
Refratários e materiais não cerâmicos	IIA	t	2	Cava da mina
Pilhas e baterias	I	un	480	Devolução para o fabricante
Equipamentos de proteção individual	I	m^3	12	Central de resíduos Classe I
Resíduos de laboratório	I	t	1,2	Central de resíduos Classe I
Vidro	IIB	t	1	Reciclagem
Madeira de embalagens	IIB	t	4,8	Reciclagem
Solventes contaminados	I	m^3	3,6	Central de resíduos Classe I
Óleos isolantes	I	m^3	50	Recondicionamento/reciclagem

2.2.25.5.2 Triagem/segregação dos resíduos sólidos

A segregação correta dos resíduos é fundamental para um sistema eficiente de gerenciamento de resíduos, a qual possibilita a preservação das características adequadas à reciclagem e também a destinação correta de acordo com a classificação dos mesmos. Essa operação deve ser realizada na fonte de geração.

Para a eficiência da etapa de triagem, os funcionários devem receber treinamento adequado para o cumprimento das etapas de descarte, transporte e segregação. Por isso, para esta etapa é indispensável à identificação do tipo de resíduo e seus respectivos locais disposição.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) emitiu a Resolução nº 275, em 2001, a qual estabelece as cores das etiquetas a serem utilizadas nos recipientes ou locais de descarte, com o objetivo de facilitar a identificação dos geradores, coletores e transportadores. Além das etiquetas, recomenda-se a utilização de sacos plásticos com as respectivas cores. A associação entre cores e tipos de resíduos correspondentes ilustrada na Figura 68 e está descrita no Quadro 46.

Figura 68: Ilustração da aplicação correta das etiquetas e cores conforme tipo de resíduo.



Quadro 46: Cores padrão de acordo com a Resolução CONAMA nº 275/2001.

COR	RESÍDUO
Azul	Papel/Papelão
Vermelho	Plástico
Verde	Vidro
Amarelo	Metal
Preto	Madeira
Laranja	Resíduos Perigosos
Branco	Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde
Roxo	Resíduos radioativos
Marrom	Resíduos Orgânicos
Cinza	Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação

2.2.25.5.3 Acondicionamento

O armazenamento provisório dos materiais recolhidos deve ser realizado de maneira organizada, respeitando a segregação prévia, com identificação dos materiais, proteção quanto à ação degradante dos agentes do tempo (vento, chuva e insolação) e proliferação de animais vetores de doenças. Recomenda-se a instalação de centrais de

armazenamento de resíduos, onde os resíduos são separados por tipologia em baias sinalizadas e com piso impermeável, conforme demonstrado na Figura 69.

Figura 69: Armazenamento de resíduos em piso impermeável (SINDIPETRO, 2015).



Será permitida a acumulação de resíduos considerados perigosos (estopas com óleo e graxa, solos contaminados, outros) no canteiro de obra ou em outra instalação provisória, somente até o limite de 10 m³. Após esse patamar, será obrigatório o envio para local de disposição definitivo.

Os dispositivos de armazenamento devem estar dispostos em locais de fácil acessibilidade e próximos às fontes de geração dos resíduos. A etapa de armazenamento segregado dos resíduos é fundamental para o correto recolhimento dos mesmos pela empresa responsável pelo transporte externo até o destino final, a qual deve estar devidamente licenciada para tal atividade. O acondicionamento temporário dos resíduos poderá ser realizado em caçambas estacionárias, tambores, bombonas e/ou cestos, dependendo da necessidade, conforme Figura 70 a Figura 72.

Figura 70: Caçambas (ENCONTRAJARDIMANGELA, S/D).

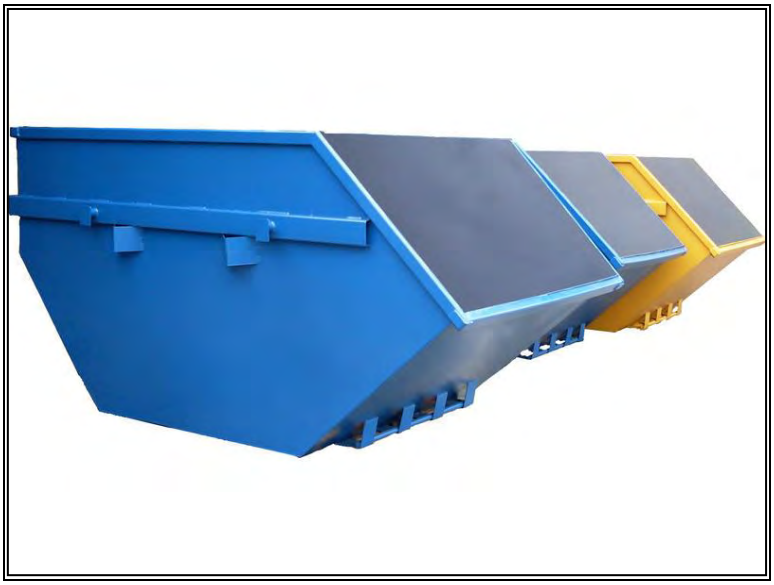


Figura 71: Bombonas e tambores (CHAMORRO TAMBORES & BOMBONAS, S/D).



Figura 72: Cestos de lixo (Fonte: Reis Lixeira, S/D).



Com relação aos resíduos perigosos de Classe I, conforme classificação da NBR 10.004, a NBR 12.235/1992 fixa as condições exigíveis para o armazenamento destes de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente. Segundo a referida Norma, os resíduos perigosos podem ser armazenados em contêineres, tambores, tanques e/ou a granel, preferencialmente, em áreas cobertas, bem ventiladas, com os recipientes devendo ser colocados sobre uma base impermeável que impeça a percolação e movimentação dessas substâncias para as águas do corpo hídrico.

A área de armazenamento de resíduos perigosos deve apresentar ainda um sistema de drenagem e captação de líquidos contaminados para que sejam posteriormente tratados. Os recipientes devem ser devidamente rotulados de modo a possibilitar uma rápida identificação dos resíduos armazenados. A disposição dos recipientes na área de armazenamento deve seguir as recomendações para a segregação de resíduos de forma a prevenir reações violentas por ocasião de vazamentos ou, ainda, que substâncias corrosivas possam atingir recipientes íntegros.

2.2.25.5.4 Transporte

O transporte externo de resíduos é a remoção dos resíduos do local de armazenamento temporário para o seu destino final. Deverá obedecer às normas técnicas NBR 7.500/11, NBR 13.221/07, o Decreto nº 96.044/88 e a Portaria FEPAM N° 087/2018, atendendo ao padrão corporativo de controles e registros, como por exemplo, o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) e certificado de destinação.

A empresa credenciada a ser contratada deve apresentar veículo de grande porte adequado para tal, como, por exemplo, um caminhão do tipo basculante ou poliguindaste, representados respectivamente na Figura 73 e Figura 74. Enfatiza-se a importância de o estado de conservação do equipamento de transporte ser tal que não permita derramamentos ou vazamentos durante o trajeto, de modo a evitar danos ao meio ambiente e à saúde pública.

Figura 73: Exemplo de caminhão basculante (SERRA NEGRA, 2020).



Figura 74: Exemplo de caminhão poliguindaste (SOLUÇÕES INDUSTRIAIS, S/D).



Para cada carregamento, deve ser emitido o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) para os volumes retirados, o qual deve ser devidamente certificado pelo aterro destinatário final que, por sua vez, deverá obrigatoriamente ter Licença Ambiental de Operação junto à Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler (FEPAM).

Devem existir três vias desse documento, uma delas deve ficar com o gerador dos resíduos, outra com o transportador e a última com o destinatário, respectivamente. O MTR é importante para que se garanta a correta destinação dos resíduos e também para ter um histórico de geração de resíduos da obra.

As empresas que realizarão o transporte de resíduos do empreendimento devem ter licenciamento para a prática dessa atividade. O Quadro 47 contém os dados de algumas empresas licenciadas e os números de suas licenças que foram obtidos no site da FEPAM/RS.

Quadro 47: Dados de empresas transportadoras licenciadas.

NOME DA EMPRESA	CIDADE	TELEFONE	Nº LICENÇA (FEPAM)
SANEP - Serviço Autônomo de Saneamentode Pelotas	Pelotas	(53) 3026-1144	06656 / 2019
Makena Máquinas Equipamentos e Lubrificantes LTDA	Porto Alegre	(51) 3373-1111	04670 / 2020-dl
Bioresiduos Transportes de ProdutosPerigosos LTDA	Montenegro	(51) 98227-4144	01013 / 2019
Transresind Transportes de Resíduos Industriais LTDA EPP	Caxias Do Sul	(54) 3025-2888	00041/ 2021-dl

2.2.25.5.5 Reutilização e reciclagem

Conforme a Lei Federal 12.305/2010, na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reciclagem, tratamento de resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A reutilização dos resíduos consiste no aproveitamento dos materiais que seriam descartados em outros processos ou fases da obra, tais como os resíduos da Classe A, enquanto que a reciclagem envolve a alteração das propriedades físicas e físico-químicas dos mesmos, tornando-os insumos destinados a processos produtivos.

Um coletor de resíduos que não seja proprietário do equipamento de processamento de resíduos deve ser legalmente responsabilizado pela entrega dos resíduos a instalações apropriadas onde será realizado o tratamento posterior. A fim de monitorar o transporte de resíduos da fonte até a disposição final, é necessário um sistema de acompanhamento dos resíduos. Quando possível deve-se reutilizar os resíduos dentro da própria obra, desde que não estejam contaminados e sejam classificados conforme o Quadro 48.

Quadro 48: Listagem dos resíduos e seus possíveis meios de reutilização e/ou reciclagem.

TIPO DE RESÍDUO	POSSÍVEL REUTILIZAÇÃO/RECICLAGEM
Vidro	Pode ser reutilizado na produção do vidro.
Plásticos	Alguns deles podem ser reciclados se adequadamente separados. Misturas podem ser usadas para criar outros produtos com requisitos físicos menos exigentes.
Papel e Papelão	Podem ser reutilizados na fabricação de papel ou papelão.
Matéria orgânica	Podem ser compostados e utilizados para a melhoria do solo.
Alumínio	Pode ser reutilizado na produção de outros produtos e embalagens de alumínio.

TIPO DE RESÍDUO	POSSÍVEL REUTILIZAÇÃO/RECICLAGEM
Aço	Pode ser vendido como sucata e posteriormente reutilizado em siderúrgicas, fundições de alumínio, etc.

2.2.25.5.6 Destinação dos resíduos

Os resíduos sólidos, classificados pela Resolução CONAMA nº 307/2002 nas categorias “A”, "B", "C", e "D", devem seguir a destinação proposta por esta, para cada tipo de resíduo, conforme apresentado no Quadro 49.

Quadro 49: Destinação para cada tipo de resíduo, de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002.

CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS (Resolução CONAMA Nº 307/2002)	DESTINAÇÃO
Classe A	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
Classe B	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
Classes C e D	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Enfatiza-se novamente que todos os resíduos que forem enviados para sua devida destinação devem ser transportados por transportadora devidamente cadastrada e licenciada pelo órgão ambiental competente para o transporte. A transportadora deverá informar a destinação do resíduo e o volume estimado a ser transportado. No momento da contratação do transporte, o responsável pelos resíduos deverá assinar o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), pois este será utilizado para o controle do transporte e da destinação final dos resíduos Classe I. A Figura 75 apresenta um exemplo de ficha de MTR. Para os demais resíduos que não necessitam de MTR, devem receber um certificado de destinação da empresa receptora.

O Quadro 50 relaciona algumas empresas licenciadas que realizam a destinação final dos resíduos sólidos.

Quadro 50: Empresas licenciadas de destinação final de resíduos.

EMPRESA	CIDADE	LICENÇA	CLASSE DE RESÍDUO (Resolução CONAMA nº 307/2002)	CLASSE DE RESÍDUO (NBR10004)
CORE - COLETA E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS ORGÂNICOS E RECICLÁVEIS LTDA.	Porto Alegre	018588/2019	B e D	II

EMPRESA	CIDADE	LICENÇA	CLASSE DE RESÍDUO (Resolução CONAMA nº 307/2002)	CLASSE DE RESÍDUO (NBR10004)
ECOVILLAGE - CENTRAL DE RESÍDUOS LTDA.	Porto Alegre	014108/2013	A	II
VIA NORTE COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS LTDA.	Porto Alegre	013711/2013	D	I
SOLUCAO AMBIENTAL CONSULTORIA COMERCIO DE RESIDUOS IND/SERV LTDA	Pelotas	02453/2019	C e D	I e II

Figura 75: Exemplo genérico de um Manifesto de Transporte de Resíduos (LOPES, 2019).

Manifesto de Transporte de Resíduos

Identificação do Gerador	
Razão Social: GERADOR DE RESÍDUOS LTDA	CNPJ: 77.777.777/7777-77
Endereço: Rua da Geração, 77	Telefone: (77) 7777 - 77777
15/02/2020 Data da Entrega	---------- Assinatura do Responsável

Identificação do(s) Resíduo(s)			
Descrição	Quantidade	Classe	Acondicionamento
Pilhas e Baterias	25 kg	I	Bombona 50L
Lâmpadas Fluorescentes	20 kg	I	Bombona 50L

Identificação do Transportador		
Razão Social: TRANSPORTADOR DE RESÍDUOS LTDA		CNPJ: 88.888.888/8888-88
Endereço: Rua Movimento, 88		Telefone: (88) 8888 - 8888
Veículo: Caminhão *Roll On*	Placa: XXX-8888	Motorista: Marcos
16/02/2020 Data do Transporte		---------- Assinatura do Responsável

Identificação do Destinador	
Razão Social: TRANSPORTADOR DE RESÍDUOS LTDA	CNPJ: 99.999.999/9999-99
Endereço: Rua da Destinação, 99	Telefone: (99) 9999-9999
17/02/2020 Data do Recebimento	---------- Assinatura do Responsável

2.2.25.5.7 Treinamento/orientações

A fim de que os processos de minimização, reutilização e segregação dos resíduos gerados atinjam suas metas, devem ser realizadas ações de mobilização e sensibilização ambiental. Estas ações tornam-se necessárias de modo a garantir o correto acondicionamento, armazenamento e transporte dos resíduos, bem como a evitar impactos ambientais nas áreas onde serão realizadas as atividades.

É importante que os operadores recebam treinamento adequado para a realização do transporte e separação dos resíduos, pois é necessário que a triagem destes seja realizada no local onde foram gerados. Ressalta-se que os resíduos não devem ser

misturados, pois correm o risco de ter a qualidade e eficiência dos procedimentos de destinação final afetados, bem como da não preservação das características destes resíduos adequadas à reciclagem.

De modo geral, a ementa de treinamento deve abranger os seguintes itens:

- Informações sobre a legislação de resíduos, em vigor;
- Informações sobre responsabilidades;
- Conhecimentos sobre tipo e classificação dos resíduos e potencial risco associado a estes, se houver;
- Reconhecimentos dos símbolos de identificação das classes, identificação das cores da triagem/segregação, formas de acondicionamento e armazenamento dos resíduos, conhecimentos sobre transporte e destinação dos resíduos;
- Procedimentos de redução da geração de resíduos;
- Procedimentos de reutilização e reciclagem dos resíduos;
- Conhecimentos sobre MTR, preenchimento da ficha e envio.

Com a conscientização e sensibilização ambiental dos agentes envolvidos, preza-se pela redução da geração de resíduos sólidos e pelo gerenciamento dos mesmos. Dentre as vantagens da redução da geração de resíduos, tem-se:

- Diminuição do custo de produção;
- Diminuição da quantidade de recursos naturais e energia a serem gastos;
- Diminuição da poluição e/ou contaminação do meio ambiente;
- Diminuição dos gastos com a gestão dos resíduos.

Este Programa deverá ser apresentado aos operários através de diálogos, cartazes, uso de logos educativos e de outros meios de comunicação. Os colabores devem ser orientados quanto à separação dos resíduos e de como estes são classificados, a fim de aperfeiçoar o processo de separação e destinação final dos resíduos. Ainda, podem ser apresentados resultados obtidos, com quantitativos de geração de resíduos, índices de reciclagem e reutilização dos mesmos e os resultados que ainda podem ser alcançados.

2.2.25.6 Público alvo

O público alvo deste programa engloba todos os funcionários e prestadores de serviço da UTE Ouro Negro, técnicos do IBAMA e da FEPAM, além das empresas transportadoras e receptoras dos resíduos.

Os funcionários e prestadores de serviço da UTE deverão executar os procedimentos detalhados por este programa, diariamente em suas atividades visando à preservação do meio ambiente. A equipe de supervisão ambiental também faz parte do público alvo deste programa, pois deverá apresentar o programa aos colaboradores e assegurar o cumprimento do mesmo.

2.2.25.7 Inter-relação com outros programas

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos está inter-relacionado com o Plano de Supervisão e Gestão Ambiental, que é responsável pelo gerenciamento dos programas a serem executados na UTE Ouro Negro em todas as fases do empreendimento.

Ainda, este programa tem uma relação estreita com o Subprograma de Educação Ambiental para Trabalhadores, já que este é um tópico indispensável nos treinamentos. O sucesso na execução das ações que possibilitam a redução volume de resíduos gerados, eficiência na segregação e reutilização dos mesmos depende das atitudes dos colaboradores.

O Programa também está relacionado com o Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo e o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Subterrânea. Tal relação existe devido ao risco, mesmo que baixo, de contaminação do solo e da água a partir de vazamento de óleo residual ou até mesmo lodo no período de armazenamento destes resíduos. Relaciona-se com o Programa de Gerenciamento de Riscos, pois o manuseio dos resíduos Classe I pode apresentar risco aos colaboradores e também com o Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar, tendo em vista que as cinzas geradas no processo de Operação da UTE também serão transportadas para correta destinação.

2.2.25.8 Descrição de atividades

Dentre as atividades principais referentes ao gerenciamento de resíduos sólidos estão:

- Reduzir ao máximo a geração de resíduos;
- Classificar e identificar os resíduos gerados de acordo com as normas e resoluções vigentes;
- Segregar os resíduos respeitando as classes determinadas por normas e resoluções;
- Acondicionar os resíduos de maneira adequada;
- Realizar a coleta e transporte, de acordo com as normas técnicas existentes;
- Obter os certificados de destinação de resíduos industriais e emitir os manifestos detransporte de resíduos industriais;
- Registar os volumes dos resíduos gerados por tipologia;
- Realizar a disposição final dos resíduos adequadamente e reaproveitar/reciclar quando possível;
- Monitorar o gerenciamento dos resíduos;
- Emitir relatórios de acompanhamento (mensalmente e anualmente);
- Adotar medidas de mitigação (se necessário);

- Treinar os funcionários e prestadores de serviço.

2.2.25.9 Especificação das metas

As metas para o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos consistem em:

- Orientar 100% dos colaboradores a manejar corretamente os resíduos gerados;
- Reciclar 100% dos resíduos passíveis de reciclagem;
- Segregar, coletar, armazenar e dispor corretamente 100% dos resíduos gerados no empreendimento;
- Garantir que 100% dos resíduos sejam transportados com segurança para o destino final;
- Rastrear todos os resíduos até o destino final.

2.2.25.10 Indicadores de desempenho

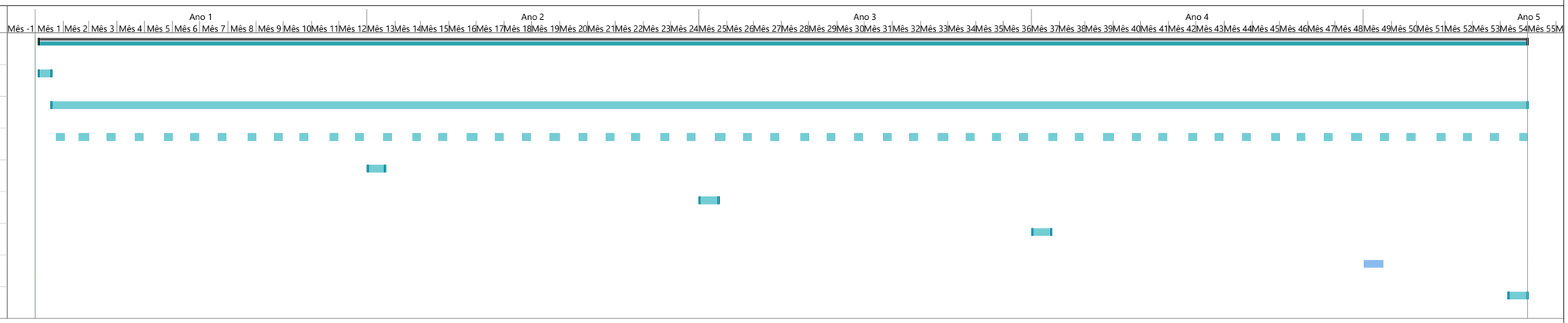
Os indicadores de desempenho do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos consistem em:

- Volume de resíduo gerado no empreendimento destinado à reciclagem;
- Volume de resíduo por mês, por tipologia;
- Percentual de resíduos segregados, coletados, armazenados e dispostos corretamente;
- Volume de rejeito do beneficiamento de carvão gerado por mês;
- Verificar constantemente a validade das licenças ambientais das empresas parceiras (coletoras de resíduos e destinação final).

2.2.25.11 Cronograma

O cronograma das atividades planejadas para o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos pode ser visualizado a seguir.

Id	Nome da Tarefa
1	**Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**
2	Treinamento e capacitação
3	Execução do programa
4	**Relatório mensal de acompanhamento**
59	Relatório Anual de Acompanhamento 1
60	Relatório Anual de Acompanhamento 2
61	Relatório Anual de Acompanhamento 3
62	Relatório Anual de Acompanhamento 4
63	Relatório Final



2.2.25.12 Matriz de responsabilidades

A execução e o cumprimento das condicionantes ambientais do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos são de responsabilidade do empreendedor, podendo o mesmo, contratar empresas especializadas ou profissionais habilitados para sua execução.

Cabe destacar, que é de responsabilidade do Plano de Gestão e Supervisão ambiental, verificar o cumprimento das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos pelo Programa, bem como, indicar as melhores práticas e estratégicas necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos do referido Programa.

2.2.26 Programa de Gerenciamento de Riscos

2.2.26.1 Introdução e escopo

O presente documento apresenta o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) para a fase de operação da Usina Termoelétrica (UTE) OURO NEGRO, empreendimento localizado no município de Pedras Altas/RS.

O gerenciamento dos riscos de um empreendimento consiste em um processo de controle destes, compreendendo a formulação e a implantação de medidas e procedimentos técnicos e administrativos voltados à prevenção, redução e controle dos riscos, bem como à manutenção dos padrões de segurança considerados toleráveis durante sua operação e ao longo de sua vida útil.

Desse modo, o PGR apresenta uma sistemática voltada ao estabelecimento de requisitos contendo orientações gerais de gestão, com vistas à prevenção de acidentes, considerando as características e condições operacionais da UTE Ouro Negro e as ações pertinentes a cada um dos itens do Programa, envolvendo as diretrizes previstas e a sistemática de procedimentos a ser definida. Trata-se, portanto, de um documento de gestão a ser utilizado pelos gestores do empreendimento, envolvendo funcionários da própria UTE Ouro Negro e empresas terceirizadas envolvidas na fase de operação, de modo que todos os itens previstos no PGR devam ser efetivamente definidos e documentados, aplicando-se às atividades desenvolvidas pela UTE.

O PGR foi elaborado de acordo com a NORMA P4.261 – 2° Edição de dezembro de 2011 – *Risco de Acidente de Origem Tecnológica – Método para decisão e termos de referência* homologada pela Decisão de Diretoria – D.D.n°073/2014/I de 25 de março de 2014 (CETESB, 2014). Dessa forma, o Programa contempla os seguintes itens:

- Caracterizações do empreendimento e região;
- Revisão do Estudo de Análise de Risco (EAR);
- Procedimentos operacionais;
- Gerenciamento de modificações;

- Manutenção e garantia da integridade;
- Capacitação de recursos humanos;
- Investigação de incidentes e acidentes;
- Plano de Ação de Emergência (PAE);
- Auditoria do PGR.

2.2.26.1.1 Definições

- **Acidente**: evento específico não planejado e indesejável, ou uma sequência de eventos que geram consequências indesejáveis;
- **Auditoria do Programa de Gerenciamento de Risco**: atividade pela qual se pode verificar, periodicamente, a conformidade dos itens do Programa de Gerenciamento de Risco;
- **Avaliação de risco**: processo pelo qual os resultados da estimativa de risco são utilizados para a tomada de decisão, por meio de critérios comparativos de risco, visando à definição da estratégia de gerenciamento do risco;
- **Avaliação de vulnerabilidade**: estudo realizado por intermédio de modelos matemáticos para a previsão dos impactos danosos às pessoas, às instalações e ao meio ambiente, baseado em limites de tolerância para os efeitos de sobrepressão advindos de explosões, radiações térmicas decorrentes de incêndios e efeitos tóxicos advindos de exposição a substâncias químicas;
- **Bola de fogo**: fenômeno que se verifica quando o volume de vapor inflamável, inicialmente comprimido num recipiente, escapa repentinamente para a atmosfera e, devido à despressurização, forma um volume esférico de gás, cuja superfície externa queima, enquanto a massa inteira eleva-se por efeito da redução da densidade provocada pelo superaquecimento;
- **Cenário acidental**: subdivisão de uma hipótese acidental diferenciada pelas tipologias acidentais e condições meteorológicas, em particular as direções do vento;
- **Contorno de isorrisco**: representação do Risco Individual de um empreendimento sobre uma foto aérea, determinada pela intersecção de pontos com os mesmos valores de risco. Também conhecido como contorno de risco;
- **Distância à população de interesse (dp)**: distância da fonte de vazamento à população de interesse;
- **Duto**: conjunto de tubos ligados entre si, incluindo os componentes, destinado ao transporte ou transferência de fluidos, entre as fronteiras de unidades operacionais geograficamente distintas;
- **Empreendimento**: conjunto organizado de recursos humanos, materiais e financeiros, com vista a exercer uma atividade que produz e oferece bens e/ou serviços, com o objetivo de atender a alguma necessidade humana;

- **Estimativa de efeitos físicos**: estimativa do comportamento da liberação de matéria e/ou energia no meio ambiente por meio da aplicação de modelos matemáticos;
- **Estimativa de risco**: combinação das frequências e do número de vítimas dos cenários acidentais de interesse para fornecer uma medida de Risco Individual ou de Risco Social;
- **Estudo de Análise de Risco (EAR)**: estudo quantitativo de risco de um empreendimento, baseado em técnicas de identificação de perigos, estimativa de frequências e de efeitos físicos, avaliação de vulnerabilidade e na estimativa do risco;
- **Explosão**: processo onde ocorre uma rápida e violenta liberação de energia, associado a uma expansão de gases acarretando o aumento da pressão acima da pressão atmosférica;
- **Explosão confinada**: explosão de vapores inflamáveis em ambiente fechado;
- **Explosão de nuvem de vapor**: explosão de uma nuvem de vapor inflamável ao ar livre;
- **Fluxograma de processo**: representação esquemática do fluxo seguido no manuseio ou na transformação de matérias-primas em produtos intermediários e acabados;
- **Frequência**: número de ocorrências de um evento por unidade de tempo;
- **Gerenciamento de risco**: processo de controle de risco compreendendo a formulação e a implantação de medidas e procedimentos técnicos e administrativos que têm por objetivo prevenir, reduzir e controlar o risco, bem como manter uma instalação operando dentro de padrões de segurança considerados toleráveis ao longo de sua vida útil;
- **Hipótese acidental**: suposição de condições que podem resultar em perda de contenção de matéria e/ou energia;
- **Incêndio**: tipo de reação química na qual os vapores de uma substância inflamável se combinam com o oxigênio do ar atmosférico e uma fonte de ignição, causando liberação de calor;
- **Incêndio de nuvem**: incêndio de uma nuvem de vapor onde a massa envolvida e o seu grau de confinamento não são suficientes para atingir o estado de explosão;
- **Incêndio de poça**: fenômeno que ocorre quando há a combustão da camada evaporada de líquido inflamável junto à base do fogo;
- **Incidente**: evento não desejado que poderia resultar em danos às pessoas, ao meio ambiente, à propriedade ou em perdas no processo;
- **Instalação**: conjunto de equipamentos e sistemas que permite o processamento, armazenamento e transporte de insumos, matérias-primas ou produtos;

- **Jato de fogo**: combustão de materiais emitidos com grande força através de um orifício;
- **Modelo matemático**: conjunto de equações que representa uma situação em estudo, tal como estimativas quantitativas para taxa de vazamento, dispersão atmosférica, radiação térmica, sobrepressão ou concentração de nuvens de vapor ou mesmo estimativa do risco;
- **Perigo**: uma ou mais condições físicas ou químicas com potencial para causar danos às pessoas, à propriedade e ao meio ambiente;
- **Plano de Ação de Emergência (PAE)**: documento que define as responsabilidades, diretrizes e informações, visando à adoção de procedimentos técnicos e administrativos, estruturados de forma a propiciar respostas rápidas e eficientes em situações emergenciais;
- **Planta**: setor dentro de um empreendimento que produz algum produto específico. Para fins deste PGR, uma planta é composta por duas ou mais instalações;
- **População de interesse**: pessoa ou agrupamento de pessoas presentes em residências, escolas, hospitais, estabelecimentos comerciais ou industriais, vias com circulação de veículos como rodovias, avenidas e ruas movimentadas, entre outros, localizados no entorno do empreendimento para o qual o PGR é aplicado;
- **Programa de Gerenciamento de Risco (PGR)**: documento que define a política e diretrizes de um sistema de gestão, com vista à prevenção de acidentes em instalações ou atividades potencialmente perigosas;
- **Risco**: medida de danos à vida humana, resultante da combinação entre frequência de ocorrência de um ou mais cenários acidentais e a magnitude dos efeitos físicos associados a esses cenários;
- **Risco Individual (RI)**: Risco para uma pessoa presente na vizinhança de um perigo, em período de tempo definido. O Risco Individual tem caráter cumulativo e geográfico, razão pela qual sua expressão decorre da soma do RI de cada cenário acidental contribuinte nos pontos x,y localizados no entorno do empreendimento. Pode ser expresso por meio de contornos de risco (ou de isorrisco);
- **Risco residual**: Risco do empreendimento, após a implantação de medidas de redução (se pertinentes), a ser gerenciado por meio de um Programa de Gerenciamento de Risco;
- **Risco Social (RS)**: Risco para um agrupamento de pessoas presente na vizinhança de um perigo, em período de tempo definido. Sua expressão se dá por meio da chamada curva F-N, onde F representa a frequência acumulada de ocorrência dos cenários com número de fatalidades N ou mais;
- **SPDA**: Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas.
- **Tipologia acidental**: denominação genérica para incêndio de poça, incêndio de nuvem, jato de fogo, bola de fogo, explosão confinada, explosão de nuvem de vapor e dispersão de nuvem tóxica;

- **Valor de referência**: concentração tóxica *versus* tempo, radiação térmica *versus* tempo ou sobrepressão associados a valor de probabilidade de fatalidade.

2.2.26.2 Justificativa

A fase de operação da UTE Ouro Negro, através das atividades e processos industriais previstos em seu projeto, está sujeita a riscos e impactos ambientais, os quais foram apresentados no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do empreendimento.

Classificados como baixos a moderados no Estudo de Análise de Riscos (EAR) realizado para o empreendimento, os riscos associados às atividades de operação da UTE devem ser gerenciados através de um Programa, de modo a consolidar um planejamento de ações preventivas e, para o caso de eventuais incidentes e/ou acidentes, um fluxograma eficaz de ações de resposta voltado à minimização de danos e impactos.

Desse modo, o presente Programa de Gerenciamento de Risco (PGR) tem caráter preventivo e apresenta, através de seu Plano de Ação de Emergência (PAE), diretrizes sequenciais para a adoção de procedimentos lógicos, técnicos e administrativos, estruturados para serem desencadeados rapidamente em situações de emergência envolvendo riscos ou impactos ambientais.

2.2.26.3 Objetivos

O objetivo do PGR é prover uma sistemática voltada ao estabelecimento de requisitos contendo orientações gerais de gestão, com vistas à prevenção de acidentes durante a fase de operação da UTE Ouro Negro.

2.2.26.3.1 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste Programa são:

- Assegurar os padrões de saúde, segurança e meio ambiente durante a fase de operação da UTE Ouro Negro;
- Garantir o cumprimento da legislação pertinente referente aos aspectos de saúde, segurança e meio ambiente do empreendimento;
- Propor ações preventivas e mitigadoras para as hipóteses acidentais;
- Propor fluxograma de ações lógicas para o caso de ocorrência de eventos de acidente, com medidas corretivas, através de um Plano de Ação de Emergência (PAE).

2.2.26.4 Legislação aplicável

- NR-4: Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT).
- NR-5: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA).

- NR-6: Equipamento de proteção individual (EPI).
- NR-10: Segurança em instalações e serviços de eletricidade.
- NR-13: Caldeiras, vasos de pressão, tubulações e tanques metálicos de armazenamento.
- NR-20: Segurança e saúde no trabalho com inflamáveis e combustíveis.
- NR-23: Proteção contra incêndios.
- NR-26: Sinalização de segurança.
- NR-33: Segurança e saúde em espaços confinados.
- NR-35: Segurança e saúde no trabalho em altura.
- NORMA P4.261 – 2° Edição de dezembro de 2011 – Risco de Acidente de Origem Tecnológica – Método para decisão e termos de referência homologada pela Decisão de Diretoria – D.D.n°073/2014/I de 25 de março de 2014.
- Resolução ANP N° 50 de 23/12/2013.
- Resolução CONAMA nº 05 de 15 de junho de 1989 - Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR.
- Resolução CONAMA n° 08 de 6 de dezembro de 1990 - Dispõe sobre o estabelecimento de limites máximos de emissão de poluentes no ar para processos de combustão externa de fontes fixas de poluição.
- Resolução CONAMA n° 382 de 26 de dezembro de 2006 - Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.
- Resolução CONAMA n° 491 de 19 de novembro de 2018 – Dispõe sobre padrões de qualidade do ar.
- Lei N° 10.165, de 27 de Dezembro de 2000 - Altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- Lei n° 8.213 de 24 de julho de 1991 - Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências
- Resolução Técnica CBMRS Nº 05.

2.2.26.5 Metodologia

2.2.26.5.1 Caracterização do empreendimento e região

Caracterização do empreendimento

A Usina Termoelétrica (UTE) Ouro Negro será instalada no município de Pedras Altas, Rio Grande do Sul, em zona limítrofe com o município de Candiota. Consistirá em uma unidade termoelétrica que usa carvão mineral como principal combustível, sendo

composta por duas unidades com potência individual de 300 MW, dispostas igualmente no processo de geração.

As instalações principais compreenderão todas as salas de controle operacional, equipamentos industriais de operação e de tratamento de emissões, tubulações de água, ar, produtos químicos e hidrogênio, casa de bombas, casa de dosagem de produtos químicos, correias transportadoras de carvão, pátio de armazenamento de carvão, silos de carvão, tanque de armazenamento de óleo diesel, silo de calcário dolomítico, silo de cal virgem, silos de cinzas, tanques de armazenamento de água, sistema de resfriamento, estação de tratamento de efluentes sanitário e industrial, sistema de reutilização da água, estação de tratamento do sistema água-carvão, laboratórios de análise, prédio da segurança e prédio administrativo.

Os combustíveis a serem utilizados são o carvão mineral da jazida Candiota (combustível principal), beneficiado a seco, e o óleo diesel, combustível auxiliar, para iniciar a combustão. O calcário dolomítico será utilizado para atuar como agente sequestrante de SOx na dessulfurização parcial realizada na caldeira a leito fluidizado circulante. Para o tratamento de gases resultantes da combustão, o precipitador eletrostático atuará na retenção de material particulado, seguido por um sistema de dessulfurização a seco, que utiliza cal virgem hidratada na própria instalação para a dessulfurização complementar dos gases, os quais passam por último em filtros de manga, para então serem lançados por uma chaminé de 200 m.

A água para abastecer o processo e outros usos será proveniente de ponto de captação localizado junto ao Arroio Candiota. Para a produção de vapor, será utilizada água desmineralizada obtida por osmose reversa. Para a água de refrigeração, será utilizada água clarificada com condicionamento químico, sendo o calor rejeitado pela turbina transferido para o ambiente através de torre evaporativa com circulação forçada. Todos os insumos principais serão armazenados em silos e/ou tanques com os respectivos equipamentos de contenção de material particulado e vazamentos.

Os efluentes tratados serão recirculados para reuso interno, e a perda significativa de água será pela evaporação no sistema de resfriamento. As cinzas resultantes de todo o processo termoelétrico serão armazenadas em silos específicos, podendo ser comercializadas ou destinadas para a cava da mina via caminhões.

As substâncias químicas envolvidas na operação do empreendimento são elencadas abaixo:

- Hipoclorito de Cálcio ($Ca(ClO)_2$);
- Carbohidrazida ($(N_2H_3)_2CO$);
- Fosfato Trissódico (Na_3PO_4);
- Hidróxido de Amônio (NH_4OH);
- Hidróxido de Sódio ($NaOH$);
- Ácido Sulfúrico (H_2SO_4);
- Policloreto de Alumínio ($Aln(OH)m(Cl_3)n\text{-}m$);
- Poliacrilamida ($(C_3H_5NO)n$);

- Gás Hidrogênio (H_2);
- Misturas (produtos Kurita: Kurita A – 4070, Kurita OXM – 313, Kurita BC – 373, Kurizet S – 443, Kurizet S – 750, Kuriroyal F – 773).

No Quadro 51 estão relacionados os produtos químicos utilizados e os processos onde os mesmos serão aplicados.

Quadro 51: Produtos químicos utilizados nos processos ou equipamentos.

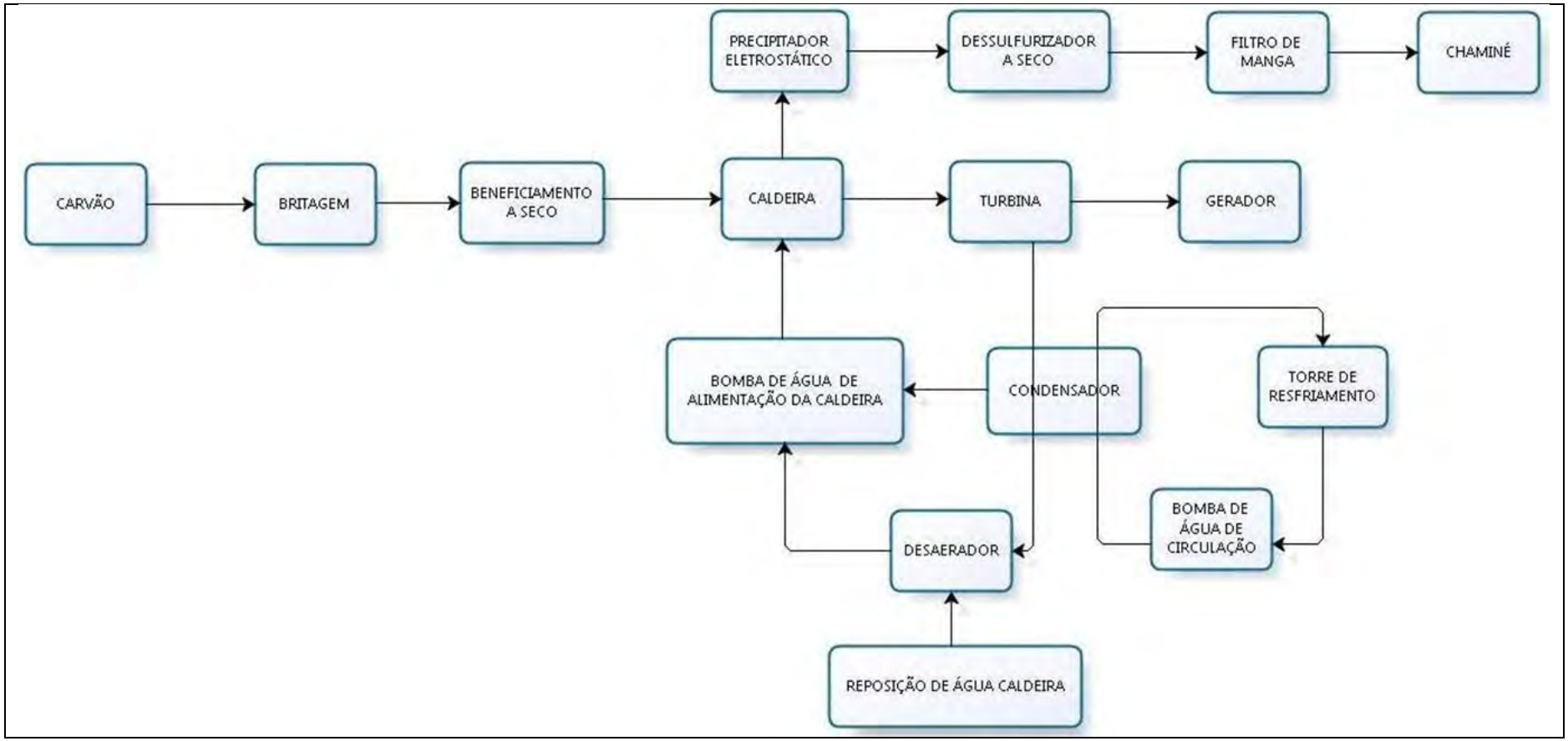
EQUIPAMENTO/PROCESSO	PRODUTO QUÍMICO			
Clarificação de água	Policloreto de Alumínio	Poliacrilamida	Hipoclorito de Cálcio	
Polimento de condensado	Ácido Sulfúrico	Hidróxido de Sódio		
Desmineralização (Osmose Rev.)	Ácido Cítrico	Carbonato de Sódio	Microbiocida	
Caldeira	Fosfato trissódico	Hidróxido de Amônio	Carbohidrazida	
Torre de resfriamento	Inibidor de corrosão base fosfato	Inibidor de corrosão base zinco	Dispersante (terpolimero acrílico)	Hipoclorito de Cálcio
Gerador	Hidrogênio	Gás Carbônico		
Efluentes	Policloreto de Alumínio	Poliacrilamida	Hipoclorito de Cálcio	

Caracterização do sistema de operação

A UTE Ouro Negro está projetada para operar utilizando como combustível o carvão mineral da jazida Candiota, sendo necessário a sua cominuição para atender as exigências do processo, passando por várias etapas de britagem. Em seguida, o carvão passa pelo beneficiamento a seco, a fim de reduzir os teores de cinzas e de enxofre. O carvão segue então para a combustão na caldeira de leito fluidizado circulante, onde irá aquecer a água que circula por tubulações, gerando vapor. A queima do carvão na caldeira, juntamente com calcário dolomítico, gera cinzas pesadas e leves. As cinzas pesadas são retiradas no fundo da caldeira e as cinzas leves que seguem, são transportadas pelos gases de combustão e removidas por precipitadores eletrostáticos. Os gases de combustão, após a remoção de 80% das cinzas leves, seguem para um dessulfurizador a seco, onde o Dióxido de Enxofre restante é removido com a adição de cal hidratada e, posteriormente, passam por filtros de manga, para a remoção final do material particulado (subproduto da dessulfurização). O vapor gerado na caldeira, resultante do aquecimento da água, sai à alta pressão (vapor superaquecido), girando as pás de uma turbina acoplada a um gerador e resultando na produção de energia

elétrica. O vapor exausto da turbina é então resfriado por um condensador e, na forma de condensado, troca calor com o ambiente através de uma torre de resfriamento evaporativa, sendo o concesado, após polimento para a remoção de impurezas, em seguida bombeado para alimentar a caldeira novamente. O fluxograma simplificado de processo da UTE Ouro Negro, é apresentado na Figura 76.

Figura 76: Fluxograma simplificado do processo da UTE Ouro Negro.



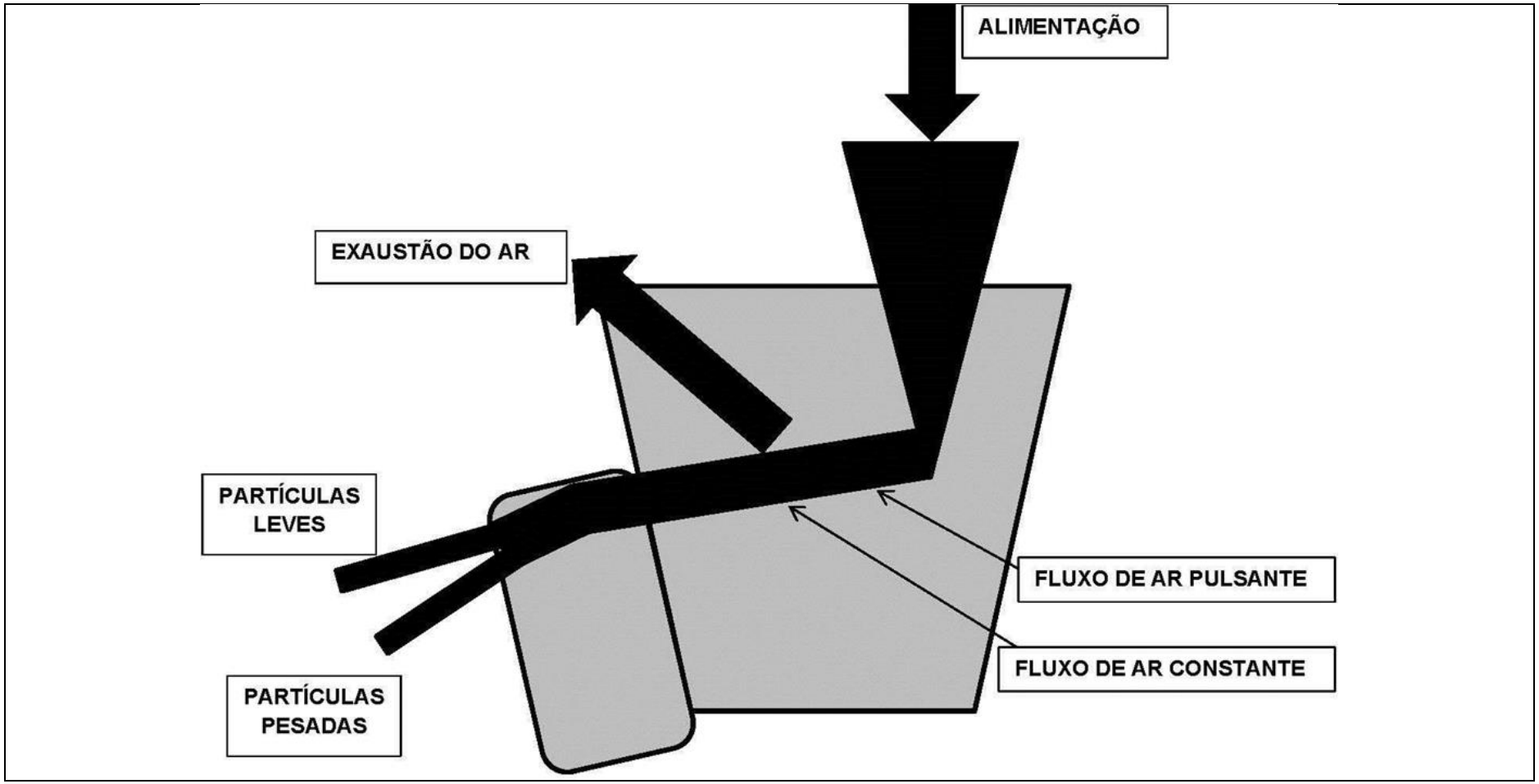
Britagem de carvão

O carvão, extraído a céu aberto, abastece a estação de britagem e, na condição bruta, pode atingir diâmetros de até 1,5 m. Como será usado carvão britado com granulometria máxima de 10 mm, para queima na câmara de combustão da caldeira, é necessário realizar processos de cominuição do carvão. Serão realizados três processos de britagem na estação de britagem e beneficiamento: primária, secundária e terciária, com a finalidade de conferir ao carvão, já beneficiado, o tamanho de 32 mm. Após chegada na usina e antes da alimentação na caldeira, o carvão passará então por um quarto processo de britagem, chegando então à granulometria desejada de 10mm.

Beneficiamento a seco

Após a britagem secundária, o carvão segue para o processo de beneficiamento a seco. Esse processo é composto pela separação de partículas de material inerte e de pririta, através de jatos de ar injetado nos jigues, os quais consistem em dois fluxos de ar injetados no leito de partículas, um constante e outro pulsante e, com isso, consegue-se uma separação das partículas pesadas e leves, de acordo com a Figura 77. Os minerais separados (rejeito) são destinados à mina e usados no aterramento da cava minerada. Como resultado do beneficiamento, o carvão a ser queimado terá uma redução de 40% no seu conteúdo de Enxofre e de 10% do teor de cinzas.

Figura 77: Mecanismo do Processo de Beneficiamento a Seco do Carvão.



Combustão na caldeira

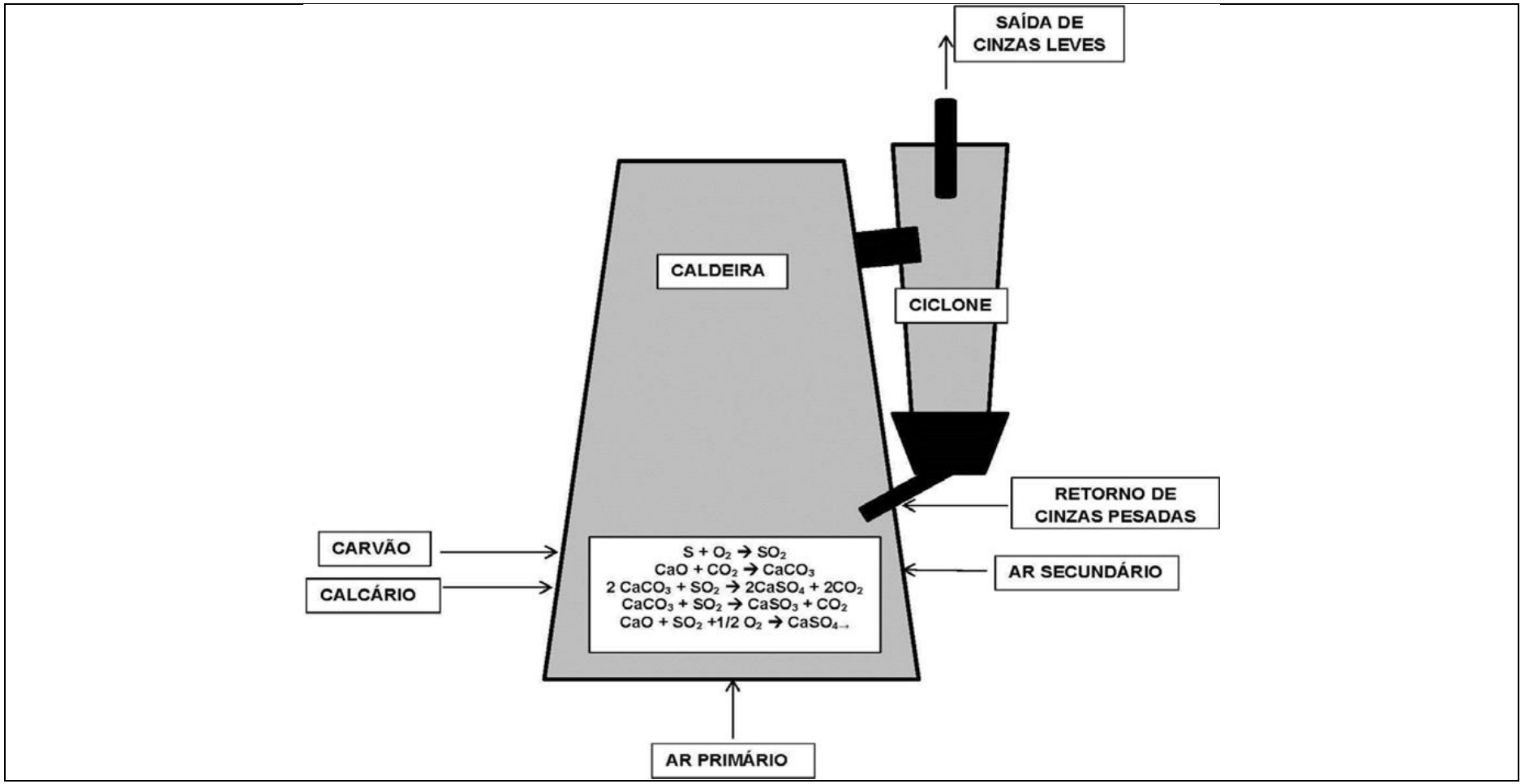
O processo de combustão na caldeira compreende a queima do carvão para promover o aquecimento da água que circula internamente por tubulação (paredes d'água), gerando vapor. A UTE Ouro Negro utilizará a tecnologia de combustão em leito fluidizado circulante (CFB - *Circulating Fluidized Bed*) com adição de calcário dolomítico nas duas caldeiras subcríticas das Unidades, as quais garantem alta eficiência de combustão, mesmo com carvão de baixa qualidade. A eficiência média apresentada no projeto e dimensionamento das caldeiras é da ordem de 90%, e a eficiência da combustão é da ordem de 98%. Um fator importante para a combustão é a alimentação de ar em duas frentes: o ar primário, localizado embaixo do leito, responsável pela formação e estabilidade do leito fluidizado, e o ar secundário, localizado no mesmo nível da alimentação do carvão. Por esse princípio, ocorre uma melhor combustão, em temperatura na ordem de 850 a 950°C, minimizando a formação de óxidos de nitrogênio (NOx). Como caraterísticas do processo de combustão em CFB, há um aumento na eficiência de combustão do carvão com o aumento do tempo de residência de cinzas pesadas, promovido pela presença de um ciclone na descarga dos gases, promovendo uma combustão mais completa do carvão. Essa condição mantém a temperatura em torno de 900 ºC, minimizando a formação de NOx e deixando as emissões abaixo do limite estabelecido para os novos empreendimentos termoelétricos à carvão para a região de Candiota. Com a adição de calcário dolomítico, ocorre a reação química dos compostos do calcário (Ca) com os gases ácidos resultantes da queima do carvão, resultando numa dessulfurização parcial mínima de 70%, de acordo com o projeto previsto para as caldeiras. A presença do ciclone na descarga dos gases favorece, além do aumento na eficiência da combustão, a redução da quantidade de calcário utilizada no processo. Na Figura 78, é apresentado, de forma simplificada, o mecanismo de operação de uma caldeira de leito fluidizado e as principais reações químicas da dessulfurização parcial e, na Tabela 16, encontram-se as principais características operacionais da caldeira.

Tabela 16: Informações de Operação da Caldeira.

INFORMAÇÕES DE FLUXO DA CALDEIRA	UNIDADE	VALOR
Fluxo Máximo	t/h	1025
Pressão Saída	kgf/cm^2	178,45
Temperatura Máxima do Vapor na saída	°C	541
Consumo Carvão	t/h	277,4
Consumo Calcário	t/h	33,6
Eficiência Dessulfurização Parcial	%	70

INFORMAÇÕES DE FLUXO DA CALDEIRA	UNIDADE	VALOR
Relação Ca/S	%	1,1
Eficiência da Caldeira	%	87

Figura 78: Caldeira de Combustão em Leito Fluidizado Circulante (CFB).



As cinzas geradas pela combustão na caldeira são retiradas pelo fundo (cinza pesada) e pelo topo (cinza leve), junto com os gases de combustão. As cinzas de fundo, conhecidas como cinzas pesadas, são retiradas mecanicamente e resfriadas em temperaturas abaixo de 200 ºC para direcionamento aos seus respectivos silos. A taxa de remoção de cinzas de fundo é de 41,33 t/h para cada caldeira. Os gases de combustão, transportando as cinzas leves, saem da caldeira e seguem para tratamento no precipitador eletrostático, onde são removidas as cinzas leves e posteriormente são direcionados para o dessulfurizador a seco e filtros de manga, sendo realizada, neste último, a remoção do subproduto da dessulfurização.

O precipitador eletrostático carrega eletricamente as partículas das cinzas (partículas negativas), as quais são atraídas eletromagneticamente por eletrodos positivos aterrados do equipamento, promovendo a precipitação de material particulado. Os poluentes capturados são as cinzas geradas na queima do carvão e produtos gerados no processo de dessulfurização parcial, realizada na caldeira a partir da injeção de calcário (sulfatos, sulfitos e carbonatos da Cálcio e de Magnésio). As principais vantagens dos precipitadores eletrostáticos são a operação a altas temperaturas e com alta eficiência de remoção de material particulado, na ordem de 80%, além de baixa perda de carga no circuito de gases. A quantidade de cinzas removidas no precipitador eletrostático é de 55,0 t/h para uma caldeira. Serão instalados dois silos para o armazenamento de cinzas para as duas caldeiras, ambos com capacidade de 3830 m³, construídos em concreto, e com capacidade de armazenamento para 24h de produção. Serão instalados filtros de manga no topo de cada silo para evitar a contaminação do ar. As cinzas armazenadas nos silos serão então comercializadas ou umedecidas, com água de reuso, para serem transportadas para destinação na cava da mina.

Após os processos de dessulfurização parcial na caldeira e de remoção das cinzas leves no precipitador eletrostático, é dado outro tratamento às emissões resultantes do processo de combustão: a dessulfurização a seco (CFB/FGD - *Flue Gas Dessulfurization*). O processo consiste primeiramente em hidratar a cal virgem através de hidratadores de 3 estágios. A cal hidratada $Ca(OH)_2$ é transportada pneumaticamente até o silo de cal hidratada, para então ser utilizada pelo absorvedor para promover a dessulfurização dos gases. O absorvedor constitui-se de um tubo vertical de aproximadamente 11,2 m de diâmetro com sistema de venturi na área de entrada do gás de combustão, proveniente do precipitador eletrostático, para estabelecer um leito fluidizado de $Ca(OH)_2$, cinzas remanescentes e produtos da dessulfurização recirculantes. O gás da combustão entra na parte inferior, promovendo uma circulação turbulenta com a cal hidratada. A velocidade estabelecida pela turbulência dos fluxos é fundamental para ocorrer a transferência de calor e massa. Os sólidos coletados na saída do absorvedor são retidos em um filtro de manga com eficiência de 99,7% e são recirculados para o absorvedor através de calhas fluidizadas, a fim de aumentar o tempo de retenção de sólidos contendo a $Ca(OH)_2$ não reagida. Após a saída do filtro de mangas, o gás terá concentração de material particulado menor que 50 mg/Nm^3. As principais reações químicas promovidas pela dessulfurização no absorvedor, bem como o fluxograma simplificado do processo de dessulfurização, estão apresentadas na Figura 79. Os dados do sistema FGD encontram-se na Tabela 17. O projeto prevê uma eficiência de, no mínimo, 80% na dessulfurização. O material retido neste sistema será direcionado a um silo de 2170 m^3, que armazenará o subproduto gerado nas duas unidades.

Figura 79: Fluxograma do Sistema de Dessulfurização a Seco.

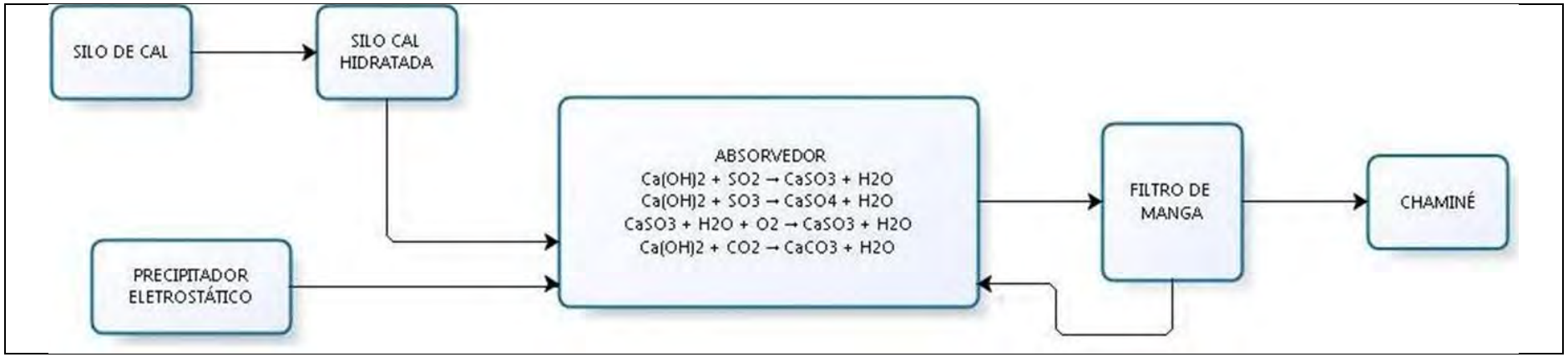


Tabela 17: Dados do Sistema Absorvedor de Dessulfurização a Seco para uma unidade (FGD).

INFORMAÇÕES DO SISTEMA FGD	UNIDADE	VALOR
Eficiência	%	≥ 80
Temperatura Entrada	°C	120 - 160
Temperatura Saída	°C	75
Relação molar Ca/S	-	2
Pureza Cal (CaO)	%	50
Consumo Cal	t/h	3,5
Consumo Água	t/h	60

A chaminé utilizada terá dois dutos, recebendo os gases resultantes do processo de tratamento de emissões das duas unidades da UTE Ouro Negro. Ela será construída em concreto, em formato cilíndrico, com altura mínima de 200 m e diâmetro do topo de 5,2 m. A estrutura interna será de aço para proteger as estruturas da ação dos gases ácidos provenientes da combustão. Haverá um sistema online de monitoramento de emissões de SO_2, NO_x, CO, O_2 e Material Particulado disponível na sala de controle central.

A turbina utilizada será subcrítica com reaquecimento de vapor, com dois rotores: Um de alta e média e outro de baixa pressão. Os dois rotores são conectados no mesmo eixo (*Tandem Compound*). O vapor principal, com fluxo de 1025 t/h, passa pelo primeiro rotor com temperatura de 541 °C e pressão de 175 kgf/cm^2, e é reaquecido para entrar no segundo rotor, sendo essa uma alternativa visando ao aumento da eficiência da turbina. A velocidade de rotação é de 3600 rpm.

O gerador síncrono conectado à turbina possui potência de 300 MW. Na Tabela 18 são mostradas as informações de operação do alternador que apresenta sistema de excitação estático e sistema de refrigeração que utiliza o gás hidrogênio (H_2).

Tabela 18: Dados de Operação do Gerador Síncrono.

PROPRIEDADES	UNIDADE	VALOR
Potência	MW	300
Tensão Nominal	kV	21
Fator de Potência	%	0,85
Velocidade Nominal	rpm	3600

PROPRIEDADES	UNIDADE	VALOR
Frequência Nominal	Hz	60

O sistema de resfriamento, utilizado nos equipamentos, especificamente na condensação do fluxo de vapor oriundo da turbina, compreenderá um condensador, uma torre de resfriamento composta por 10 células (9 em operação, 1 em *standby*) e respectivos sistemas de bombas, para cada unidade. Cada unidade utilizará 2 bombas de circulação de água de resfriamento. O local para a estação de bombeamento de água de circulação será localizado próximo às torres. A vazão de água de circulação, para cada unidade, para o condensador e os sistemas auxiliares de resfriamento é de 37.297 m^3/h.

A geração de ruído será controlada pelo dimensionamento de todo projeto, o qual utilizará equipamentos de baixa emissão de ruído (≤ 85 dB) a uma distância de 1 m da superfície e 1,5 m da base do equipamento. A utilização de sistemas de controle de ruído, como isolamento acústico, será adotada em casos específicos para manter a medida abaixo do limite permitido. De acordo com ajustes do projeto, o ruído no limite da planta da UTE Ouro Negro deve ser mantido abaixo de 60 dB.

O combustível principal será o carvão mineral, oriundo da jazida Candiota, fornecido pela CRM (Companhia Riograndense de Mineração). O mineral passará por sistema de britagem e beneficiamento a seco, conferindo ao mineral granulometria máxima de 32 mm. O pátio estratégico na usina terá capacidade para cem mil toneladas de carvão, o suficiente para a operação da Usina pelo período de 09 dias. As propriedades físico-químicas do carvão mineral constam na Tabela 19.

Tabela 19: Características Físico-Químicas Estimadas do Carvão Mineral Beneficiado a Seco.

ITEM	UNIDADE	VALORES MÉDIOS
PCS bs	kcal/kg	3500
PCI bu	kcal/kg	2718
Umidade Total	%	16
Matéria Volátil	%	22,5
Carbono Fixo bs	%	28,5
Teor de Cinzas bs	%	49
Enxofre bs	%	1,14
Índice de Hardgrove	-	100 - 110

(PCS: Poder Calorífico Superior; PCI: Poder Calorífico Inferior; bs: Base Seca, bu: Base Úmida.)

A partir da chegada na Usina, o carvão beneficiado será transportado, através de correias transportadoras, passando por um quarto estágio de britagem e redução para um tamanho máximo de partícula de 10 mm, até os 12 silos de carvão bruto da usina, sendo previstos seis para cada unidade. Será necessária a instalação de duas linhas de correias transportadoras, com capacidade de 800 t/h, uma em operação e outra para ser usada como reserva. As especificações da correia compreendem largura de 1200 mm, velocidade média de 2,5 m/s e sistemas de segurança para interromper o sinal em caso de emergência. Cada silo tem capacidade para armazenar 400 t de carvão britado com dispositivos de controle de nível, podendo ser alimentados pelas 02 correias disponíveis. O consumo de carvão para cada caldeira será de 237 t/h, o que, para um regime de produção de 24h, resulta em 5688 t/d. Sistemas coletores de material particulado serão instalados na britagem, no setor de beneficiamento, ao longo das correias transportadoras e nos silos de carvão, a fim de reduzir a concentração de poeira em suspensão decorrente do manuseio de material com baixa granulometria.

O combustível de partida da caldeira será o Óleo Diesel BS500, o qual será responsável por promover o aquecimento da caldeira até a estabilização da combustão somente com o carvão. Suas principais características constam na Tabela 20, de acordo com a Resolução ANP N° 50 de 23/12/2013.

Tabela 20: Características do Óleo Diesel BS500.

ITEM	UNIDADE	VALOR
Teor de água, máx	mg/kg	500
Enxofre, máx	mg/kg	500
Ponto de Fulgor, mín	°C	38
Cinzas, máx	%	0,01
Viscosidade Cinemática a 40°C	mm^2/s (cSt)	2,0 a 5,0

A estimativa de tempo de queima de óleo diesel na partida da unidade, necessário para estabilizar a combustão até a operação da caldeira somente com carvão é de aproximadamente 4 horas. A vazão volumétrica estimada para uma hora é de 10,5 t/h, portanto, o consumo total será de 42 t, em partida a frio. Serão instalados dois tanques de armazenamento, com capacidade para 300 m^3 em cada um, totalizando 600 m^3 armazenados. A área terá identificação do produto, piso impermeabilizante não oxidante, bacia e dique de contenção, lava olhos e chuveiro de emergência.

O insumo utilizado na caldeira juntamente com o carvão é o calcário dolomítico. Sua função no processo de combustão na caldeira é promover uma dessulfurização parcial a fim de reduzir a quantidade de gases poluentes nas emissões e de prover características específicas para as cinzas. O armazenamento do calcário moído será feito em silo operacional próximo das unidades com capacidade de 1.450 m^3. Um filtro de manga será instalado no topo para reduzir o passivo ambiental. Haverá área específica fechada e com piso impermeável para britagem com capacidade para 17.000 t de calcário britado. O sistema de britagem compreenderá moinho, ciclone para

separação e outros dispositivos de coleta de material particulado, tendo capacidade de alimentar os silos com 80 t/h de calcário com granulometria < 2,0 mm. Para garantir um material dentro das especificações de processo, será instalado um sistema de separação magnética na britagem. O calcário será introduzido na caldeira por sistema pneumático. Suas características estão inseridas na Tabela 21. O consumo de calcário para cada caldeira será de 18,04 t/h.

Tabela 21: Características do Calcário Dolomítico.

PARÂMETRO	UNIDADE	FAIXA DE VALORES
CaO	%	24,0 - 32,0
MgO	%	10,0 -21,0
R.I. + SiO_2	%	2,0 - 10,0
Al_2O_3 + Fe_2O_3	%	0,5 - 1,0
Perda ao Fogo	%	35,0 - 45,0

A cal virgem será hidratada e usada no dessulfurizador a seco, instalado na saída da caldeira após o precipitador eletrostático. Esse mineral é produzido na região de inserção do empreendimento e será armazenado em silos específicos na Usina. A quantidade a ser utilizada pelas 02 unidades a plena carga corresponde a 7,0 t/h. Suas características estão apresentadas na Tabela 22.

Tabela 22: Características da Cal Virgem.

PARÂMETRO	UNIDADE	FAIXA DE VALORES
CaO	%	50,0 - 54,0
MgO	%	15,0 - 39,0
R.I. + SiO_2	%	5,0 - 15,0
Al_2O_3 + Fe_2O_3	%	0,5 - 3,0
Perda ao Fogo	%	5,0 - 7,0
Granulometria	%	100% < 2,0 mm
Reatividade ASTM C110	°C	15°C 3min

Caracterização da região

A UTE Ouro Negro será instalada na mesorregião sudeste Rio-grandense, em área limítrofe entre os municípios de Pedras Altas e Candiota. A área de estudo, com

coordenadas geográficas centrais 31º38'9.94"S e 53º41'28.35"O, incorpora a área de instalação da UTE, que deverá ocupar cerca de 30 ha, bem como das suas estruturas acessórias, como vias de acesso, Linha de Transmissão (LT) e Usina de Beneficiamento e Britagem do Carvão Mineral. Ainda, contempla as áreas que sofrerão influência direta e indireta pelos processos construtivos e operacionais do empreendimento e das demais estruturas supracitadas, tanto no que tange aos aspectos físicos, como bióticos ou socioeconômicos.

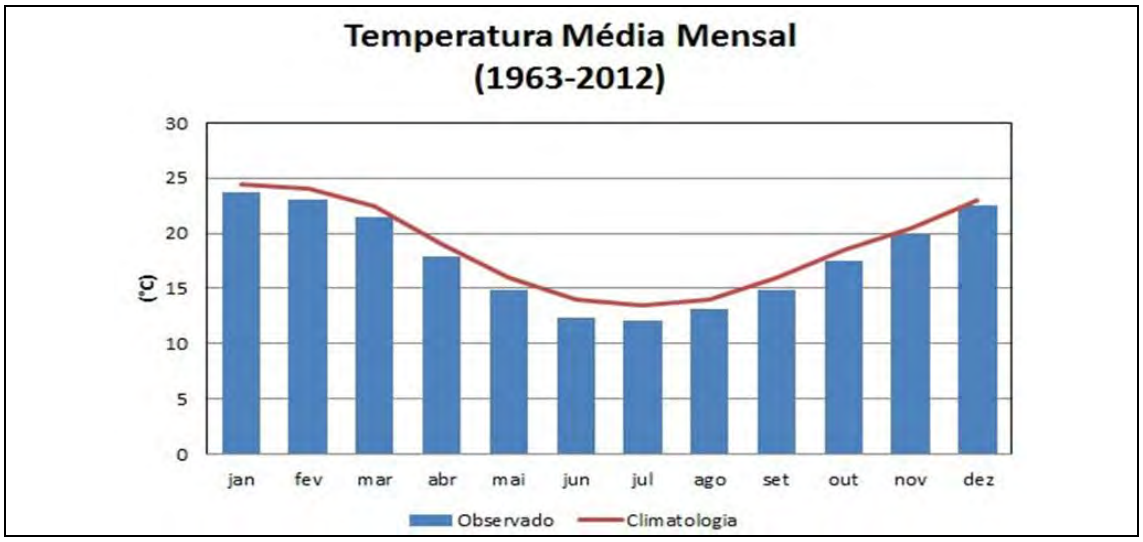
Temperatura e umidade

O estudo climatológico da região de Pedras Altas/RS foi realizado utilizando-se os elementos climáticos obtidos a partir de dados meteorológicos de estação meteorológica convencional, localizada na Cidade Bagé/RS (coordenadas: Latitude: -31.333 °, Longitude: -54,100 °; Elevação: 242,31 m), a uma distância de 65 km da UTE Ouro Negro. Esta estação foi utilizada por ser a mais próxima do município de Pedras Altas com dados consistidos de boa abrangência temporal, proporcionando uma boa representação para a área estudada.

Os dados utilizados para o desenvolvimento das análises meteorológicas foram obtidos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e compreendem os últimos 50 anos (1963-2012). Conforme as Normais climatológicas do INMET (1961-1990), o clima no município de Pedras Altas-RS comporta-se de maneira semelhante ao clima do RS, com um aumento gradativo das temperaturas nos meses de primavera e verão (novembro a março) e diminuição destas nos meses mais frios (abril a outubro). A variabilidade média das temperaturas mensais indica uma oscilação de 12°C entre os meses de verão e os meses de inverno. Dentre os 50 anos avaliados, o mês que mostra os valores mais extremos de mínimas temperaturas é junho, com valores médios da ordem de 10,3°C, e o de maior valor é janeiro, com uma média mensal de 22,6°C.

A Figura 80 apresenta a distribuição da temperatura média mensal no período de 1963 a 2012 para os dados registrados na estação convencional de Bagé/RS (INMET).

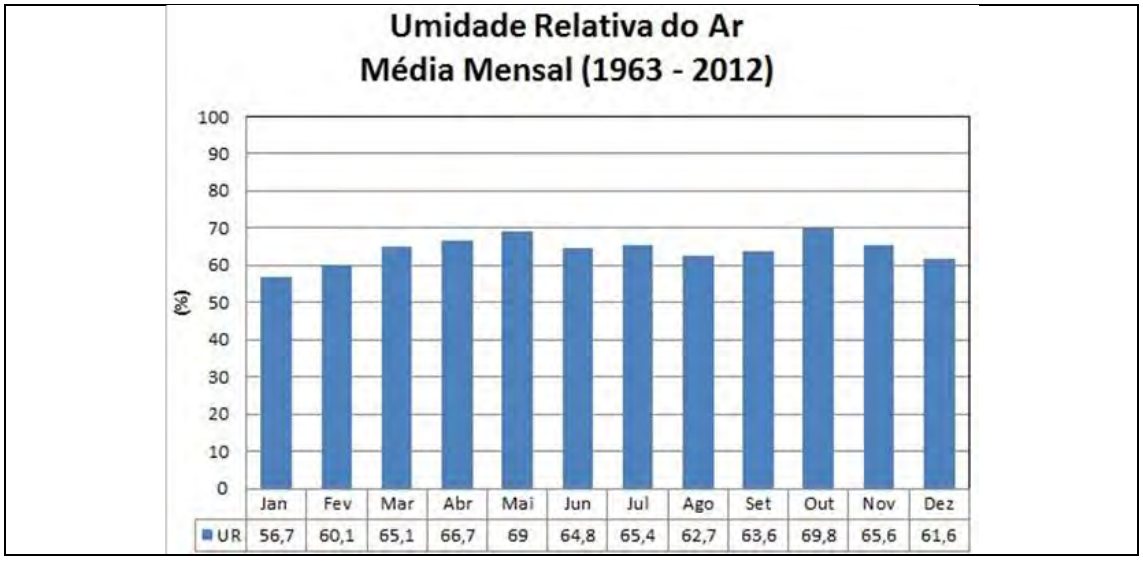
Figura 80: Distribuição de temperatura média mensal no período de 1963-2012. Dados registrados na estação convencional de Bagé-RS (INMET).



Em relação à umidade relativa do ar, a análise dos dados de 1963 a 2012 indica uma baixa amplitude dos dados medidos, com baixa variação da média ao longo dos

anos estudados. Para o referido período, as médias mensais têm variações entre 56,7%, no mês de Janeiro e 69,8% para o mês de Outubro (Figura 81).

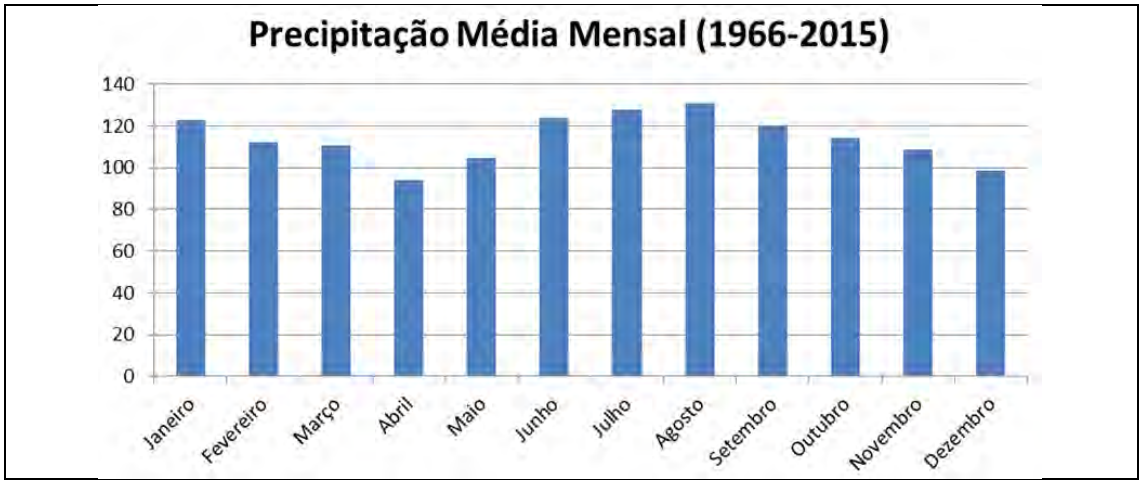
Figura 81: Distribuição dos valores médios mensais para umidade relativa do ar no período de 1963-2012. Dados registrados na estação convencional de Bagé-RS (INMET).



Precipitação

Os dados de precipitação foram extraídos do banco de dados medidos da estação Pedras Altas, com a elaboração de um gráfico com os dados médios mensais para o período compreendido entre 1966 e 2015. Os dados levantados sugerem baixa amplitude sazonal, com pequena variação dos índices pluviométricos ao longo do ano (Figura 82). Observa-se que o período de junho a setembro historicamente apresenta maiores índices pluviométricos, caracterizando-se, assim, por ser um período úmido na região. Estatisticamente, não há como definir um período seco, uma vez que as chuvas são bem distribuídas ao longo do ano, no entanto, os meses de abril e maio são os que apresentam os índices mais baixos.

Figura 82: Distribuição dos valores médios mensais para precipitação no período de 1966-2015. Dados registrados na estação Pedras Altas (ANA).

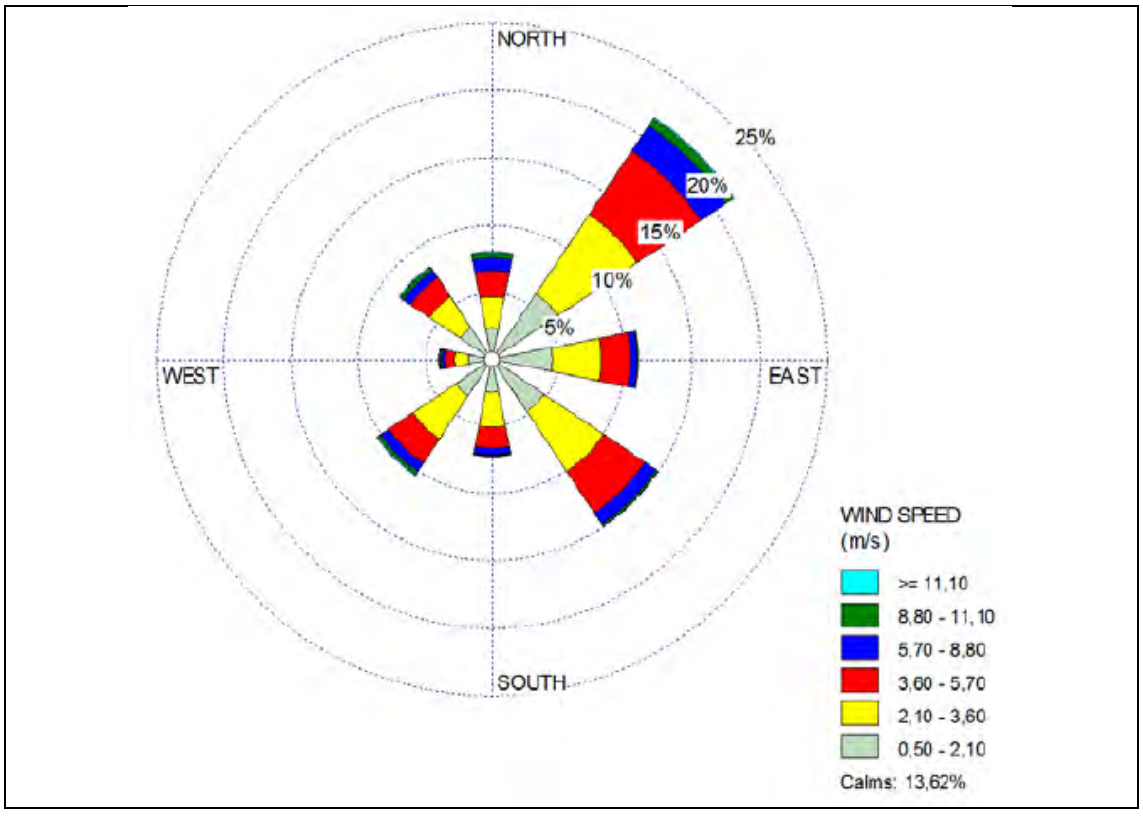


Ventos

Os ventos, na região estudada, são influenciados predominantemente pela Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), que tem posição média anual entre 30°S e 25°W, praticamente a leste do RS. Essa massa de ar possui deslocamento predominante em direção Leste-Oeste no estado do RS. A análise dos valores médios de direção originária e intensidade dos ventos, medidos na estação meteorológica convencional de Bagé/RS, são apresentados na rosa dos ventos da Figura 83. Observa-se predominância de ventos da direção Nordeste.

No inverno, o anticiclone se desloca mais para o norte do hemisfério, mas os ventos que adentram o continente continuam sendo influenciados predominantemente por essa massa de ar. Ao adentrar o continente, a massa de ar vai perdendo sua umidade e aumentando sua temperatura pelas trocas de calor com a superfície. As análises sazonais têm mostrado uma queda na frequência dos ventos de nordeste (NE) e de leste (L) durante o inverno, aliada ao aumento na frequência dos ventos de sudoeste (SW) e de oeste (W), associados à passagem de frentes frias.

Figura 83: Rosa dos ventos com os valores médios de direção e intensidade das velocidades de vento medidas na estação de Pedras Altas (ANA).



Distribuição urbana e rural e análise de expansão populacional

A população total do município de Pedras Altas/RS é de 2212 habitantes (IBGE, 2010). Conforme modelagem de simulação numérica para hipóteses de vazamento das substâncias, Pedras Altas é único município da região cujo território pode ser afetado

pelas plumas tóxicas, nuvens de vapor inflamável e chamas simuladas. A Tabela 23 apresenta os dados de população residente e de taxa de crescimento.

Para calcular a taxa de crescimento populacional dos municípios, foi utilizada a fórmula da taxa de crescimento relativo, a qual é apresentada abaixo:

$$\text{Taxa de Crescimento Relativo} = [(\text{Nf} - \text{Ni})/(\text{Ni})/\text{t}]$$

Onde:

Ni representa o número de indivíduos no início do período considerado;

Nf representa o número de indivíduos no final do período considerado;

t é o período considerado.

Tabela 23: População residente em 2010, 2006 e 2000 e taxa de crescimento 1991-2000, 2000-2006 e 2006 – 2010 (Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010. IBGE, Estimativas da População 2010).

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO RESIDENTE				TAXA DE CRESCIMENTO (%)		
	Ano	Total	Urbana	Rural	1996 - 2000	2000 - 2007	2007 - 2010
Pedras Altas	2010	2.212	768	1.444	-	-	-0,53
Candiota	2010	8.771	2.598	6.173	6.173	0,17	0,26

O núcleo habitacional mais próximo ao empreendimento está localizado em uma distância de 4,3 km. O maior alcance em relação aos eventos acidentais simulados é de 678 m, portanto, nenhum núcleo habitacional ou aglomeração urbana é atingido pelos mesmos. A Tabela 24 apresenta as distâncias dos núcleos habitacionais e/ou aglomerações humanas mais próximas em relação à UTE Ouro Negro, todos localizados no município de Candiota (Matriz de Ocupação Humana).

Tabela 24: Matriz de ocupação humana abrangendo as distâncias dos núcleos habitacionais e/ou aglomerações humanas mais próximas em relação à UTE Ouro Negro.

NÚCLEO HABITACIONAL E/OU AGLOMERAÇÃO HUMANA	MUNICÍPIO	DISTÂNCIA EM RELAÇÃO À UTE OURO NEGRO
Vila Dário Lassance	Candiota	9 km
UTE Presidente Médici	Candiota	8,2 km
Vila operária	Candiota	7,3 km
Conjunto residencial	Candiota	7 km
Companhia de Cimentos do Brasil	Candiota	5,1 km
Assentamento Rural Nova Vitória	Candiota	4,3 km

2.2.26.5.2 Revisão do estudo de análise de risco

Critérios e diretrizes para as revisões

A revisão do Estudo de Análise de Riscos (EAR) do empreendimento é voltada à identificação dos potenciais eventos e situações de perigo que possam configurar cenários de acidente, à avaliação da severidade das consequências associadas aos perigos identificados e ao fornecimento de subsídios à implementação de medidas preventivas e mitigadoras para redução e controle dos perigos identificados para a fase de operação da UTE Ouro Negro.

Enfatiza-se que, no caso de ocorrência de qualquer alteração ou ampliação na instalação industrial da UTE e de movimentação de novos produtos/substâncias químicas, entre outras alterações que possam incrementar novos cenários potenciais de acidentes, o Estudo de Análise de Riscos deverá ser imediatamente atualizado.

A atualização do EAR também poderá ser requerida a partir de eventuais apontamentos de funcionários com atuação direta nas áreas de operação da UTE que indiquem ao Coordenador do PGR a necessidade de atualizar e avaliar os riscos de determinada instalação e/ou atividade que considere não adequada ou em estado de criticidade. Cabe, portanto, ao Coordenador do PGR a responsabilidade de analisar e avaliar eventuais solicitações e assim determinar, caso seja julgada necessária, a realização de estudo específico para ser incorporado ao EAR.

No caso de não haver alterações de processo, nas instalações ou envolvendo as substâncias e produtos químicos previstos para a operação da UTE Ouro Negro, o EAR deverá ser revisado a cada quatro (04) anos, obedecendo às recomendações abaixo:

- Recomendações decorrentes do sistema de gestão de mudanças;
- Recomendações decorrentes das análises de riscos incrementadas;
- Modificações e/ou ampliações nas instalações da UTE;
- Recomendações decorrentes das análises de acidentes e/ou incidentes que eventualmente possam ocorrer;
- Atualização das normas regulamentadoras e/ou legislação;
- Recomendações/solicitações da CIPA ou SESMT.

O Anexo 68 apresenta modelo para o manual de revisão do EAR. O Quadro 52 apresenta os motivos que justificam a realização de revisões do EAR da UTE Ouro Negro, associados aos respectivos quesitos e prazos.

Quadro 52: Revisão do Estudo de Análise de Riscos (EAR).

MOTIVOS PARA REVISÃO	QUESITO	PRAZO
Ocorrência de eventos de acidentes envolvendo as	A revisão do EAR está condicionada à abertura de Não Conformidade referente ao evento de acidente, sua	Até quatro (04) meses após a ocorrência

MOTIVOS PARA REVISÃO	QUESITO	PRAZO
instalações, sistemas e/ou atividades considerados no EAR	consequente investigação e determinação de ações, concluindo assim com a necessidade revisão.	
Ocorrência de cenários de acidentes não mapeados no EAR	A revisão do EAR está condicionada à abertura de Não Conformidade referente ao evento de acidente, sua consequente investigação e determinação de ações, concluindo assim com a necessidade revisão	Até quatro (04) meses após a ocorrência
Alterações na planta industrial da UTE, em instalações, processos ou atividades, que justifiquem incremento de estudos específicos no EAR	Alterações de projeto, instalação de novos equipamentos e/ou sistemas que, após a realização da Análise Preliminar de Perigos – APP, justifiquem a revisão do EAR.	Antes da instalação dos novos equipamentos e/ou sistemas
Apontamentos por parte de funcionários e operadores da UTE sobre a necessidade de revisão de determinados riscos.	Apontamentos de riscos adicionais ou não previamente identificados que, após a realização da Análise Preliminar de Perigos – APP, justifiquem a revisão do EAR.	Até quatro (04) meses após a ocorrência.
Prazo estabelecido para a revisão do EAR	A revisão do EAR deverá ser feita dentro do prazo estabelecido para tal	Até quatro (04) anos após a última emissão do EAR

Riscos identificados no EAR

Critérios adotados na metodologia de categorização dos riscos

Antes de apresentar os resultados envolvendo a identificação dos riscos associados à operação da UTE Ouro Negro, são apresentados os critérios metodológicos envolvendo a categorização adotada para as frequências e a severidade dos cenários e hipóteses acidentais levantados no Estudo de Análise de Risco.

O Quadro 53 apresenta as categorias de frequências dos cenários; o Quadro 54 apresenta as categorias de severidade das consequências dos cenários e o Quadro 55

apresenta o Modelo de Matriz de Classificação de Riscos usada na Análise Preliminar de Riscos.

Quadro 53: Categorias de frequências dos cenários utilizadas na Análise Preliminar de Riscos.

CATEGORIA	DENOMINAÇÃO	FREQUÊNCIA	DESCRIÇÃO
A	Muito Improvável	$F < 1 \times 10^{-6}$ /ano	Cenários que dependam de falhas múltiplas de sistemas de proteção ou ruptura por falha mecânica de vasos de pressão. Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil da instalação.
B	Improvável	$1 \times 10^{-4} > f > 1 \times 10^{-6}$ /ano	Falhas múltiplas no sistema (humanas e/ou equipamentos) ou rupturas de equipamentos de grande porte. Não esperado de ocorrer durante a vida útil da instalação. Sem registro de ocorrência prévia na instalação.
C	Ocasional	$1 \times 10^{-2} > f > 1 \times 10^{-4}$ /ano	A ocorrência do cenário depende de uma única falha (humana ou equipamento).
D	Provável	$1 > f > 1 \times 10^{-2}$ /ano	Esperada uma ocorrência durante a vida útil do sistema.
E	Frequente	F > 1/ano	Pelo menos uma ocorrência do cenário já registrada no próprio sistema. Esperando ocorrer várias vezes durante a vida útil da instalação.

Quadro 54: Categorias de severidade das consequências dos cenários utilizadas na Análise Preliminar de Riscos.

CATEGORIA	DENOMINAÇÃO	DESCRIÇÃO
I	Desprezível	Incidentes operacionais que podem causar indisposição ou mal-estar ao pessoal e danos insignificantes ao meio ambiente e equipamentos (facilmente reparáveis e de baixo custo). Sem impactos ambientais.
II	Marginal	Com potencial para causar ferimentos ao pessoal, pequenos danos ao meio ambiente ou equipamentos/instrumentos. Redução significativa da produção. Impactos ambientais restritos ao local da instalação, controlável.
III	Crítica	Com potencial para causar uma ou algumas vítimas fatais ou grandes danos ao meio ambiente ou às instalações. Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofe.
IV	Catastrófica	Com potencial para causar várias vítimas fatais. Danos irreparáveis ou impossíveis (custo/tempo) às instalações.

A fim de se definir categorias de risco, combinaram-se as categorias de frequência e severidade, através de uma Matriz de Classificação de Risco. Como pode ser visto no Quadro 55, foram consideradas cinco (05) classes de risco, conforme descrição a seguir:

1 – Desprezível

2 – Baixo

3 – Moderado

4 – Sério

5 – Crítico

Quadro 55: Modelo de Matriz de Classificação de Riscos usada na Análise Preliminar de Riscos.

MATRIZ DE RISCO		FREQUÊNCIA				
		A	B	C	D	E
SEVERIDADE	IV	2	3	4	5	5
	III	1	2	3	4	5
	II	1	1	2	3	4
	I	1	1	1	2	3

Resultados

As hipóteses acidentais identificadas no EAR são elencadas abaixo:

- Vazamento de Gás Hidrogênio em tanque de armazenamento;
- Vazamento de Óleo Diesel em tanque de armazenamento;
- Vazamento de Ácido Sulfúrico em tanque de armazenamento;
- Vazamentos de produtos químicos diversos ao longo do processo;
- Vazamentos de produtos químicos diversos ao longo das rotas de transporte;
- Incêndios diversos;
- Choques elétricos.

Os riscos identificados foram classificados como de Categoria 2 e 3, em escala de 1 a 5, e os possíveis cenários de acidente foram definidos em explosão, incêndio em nuvem, nuvem tóxica, incêndio elétrico e choque elétrico.

Os resultados da análise de Risco Social para os cenários de vazamento previstos (gás hidrogênio, óleo diesel e ácido sulfúrico) indicam risco negligenciável, devido à ausência de residências ou áreas de habitação localizadas dentro do raio de alcance dos acidentes simulados.

Através da comparação dos resultados obtidos para o Risco Individual com os limites preconizados pelo IBAMA, CETESB e FEPAM, verificou-se que não foram obtidas isolinhas com índices de risco de 10^{-5}, que configurariam uma situação

intolerável. A curva correspondente a um risco de 10^{-6} se encontra dentro dos limites do empreendimento, não alcançando qualquer Ponto Notável levantado no estudo. Desse modo, os resultados obtidos estão em conformidade com os critérios de tolerabilidade estabelecido pelo IBAMA e demais órgãos ambientais.

A Análise de Riscos Ambientais indicou a presença de áreas de vulnerabilidade classificadas como de média e alta, sendo o cenário de maior gravidade relacionado ao vazamento de Óleo Diesel. Além de ser um produto tóxico e inflamável, o vazamento de Óleo Diesel apresenta alto potencial de contaminação de solos e corpos hídricos.

O Quadro 56 apresenta a Matriz de Frequência e Severidade dos riscos identificados envolvendo as substâncias químicas perigosas nas instalações da UTE, extraído da Análise Preliminar de Riscos (APR) do EAR realizado para o empreendimento.

Quadro 56: Matriz de frequência e severidade dos riscos identificados envolvendo as substâncias químicas perigosas no Complexo Portuário.

PERIGO/HIPÓTESE ACIDENTAL	CAUSAS	MODO DE DETECÇÃO	EFEITOS/ CONSEQUÊNCIAS	CATEGORIAS			MEDIDAS	CENÁRIOS DE ACIDENTE
				FREQUENCIA	SEVERIDADE	RISCO		
Vazamento de Gás Hidrogênio em tanque de armazenamento	- Rompimento do tanque de armazenamento; - Falhas envolvendo a transferência do produto e/ou falhas operacionais; - Desgaste de juntas; - Impactos mecânicos nos componentes do sistema.	Utilização de sensor	- Geração de pluma de gás inflamável e tóxico; - Danos às vítimas (alergia, irritabilidade, náusea, lesões, morte).	B - Improvável	III - Crítica	2 - Baixo	- Garantir o bom estado de funcionamento do equipamento - rotinas de manutenção preventiva; - Realização de testes hidrostáticos e ensaios não destrutivos (pré-operacionais); - Manutenção preventiva; - Adotar os Procedimentos Operacionais cabíveis.	- Explosão; - Incêndio em nuvem; - Nuvem tóxica.

PERIGO/HIPÓTESE ACIDENTAL	CAUSAS	MODO DE DETECÇÃO	EFEITOS/ CONSEQUÊNCIAS	CATEGORIAS			MEDIDAS	CENÁRIOS DE ACIDENTE
				FREQUENCIA	SEVERIDADE	RISCO		
Vazamento de Óleo Diesel em tanque de armazenamento	- Rompimento do tanque de armazenamento; - Falhas envolvendo a transferência do produto e/ou falhas operacionais; - Desgaste de juntas; - Impactos mecânicos nos componentes do sistema.	Visual/Odor	- Formação de poça na bacia de contenção, com geração de incêndio/explosão; - Danos às vítimas (alergia, irritabilidade, náusea, lesões, morte).	B - Improvável	III - Crítica	2 - Baixo	- Garantir o bom estado de funcionamento do equipamento - rotinas de manutenção preventiva; - Realização de testes hidrostáticos e ensaios não destrutivos (pré-operacionais); - Manutenção preventiva; - Adotar os Procedimentos Operacionais cabíveis.	- Explosão; - Incêndio em nuvem.

PERIGO/HIPÓTESE ACIDENTAL	CAUSAS	MODO DE DETECÇÃO	EFEITOS/ CONSEQUÊNCIAS	CATEGORIAS			MEDIDAS	CENÁRIOS DE ACIDENTE
				FREQUENCIA	SEVERIDADE	RISCO		
Vazamento de Ácido Sulfúrico em tanque de armazenamento	- Rompimento do tanque de armazenamento; - Falhas envolvendo a transferência do produto e/ou falhas operacionais; - Desgaste de juntas; - Impactos mecânicos nos componentes do sistema.	Visual/odor	Formação de poça na bacia de contenção, com geração de nuvem tóxica; - Danos às vítimas (alergia, irritabilidade, náusea, lesões, morte).	B - Improvável	III - Crítica	2 - Baixo	- Garantir o bom estado de funcionamento do equipamento - rotinas de manutenção preventiva; - Realização de testes hidrostáticos e ensaios não destrutivos (pré-operacionais); - Manutenção preventiva; - Adotar os Procedimentos Operacionais cabíveis.	- Nuvem tóxica.

PERIGO/HIPÓTESE ACIDENTAL	CAUSAS	MODO DE DETECÇÃO	EFEITOS/ CONSEQUÊNCIAS	CATEGORIAS			MEDIDAS	CENÁRIOS DE ACIDENTE
				FREQUENCIA	SEVERIDADE	RISCO		
Vazamentos de produtos químicos diversos ao longo do processo	- Rompimento dos dispositivos de armazenamento; - Falhas humanas envolvendo a transferência do produto e/ou falhas operacionais; - Desgaste de juntas; - Impactos mecânicos nos componentes do sistema.	Visual/odor	- Formação de poça com geração de nuvem ou pluma inflamável e/ou tóxica; - Danos ambientais: contaminação do solo e dos recursos hídricos; - Danos às vítimas (alergia, irritabilidade, náusea, lesões, morte).	C - Ocasional	III - Crítica	3 - Moderado	- Garantir o bom estado de funcionamento do equipamento - rotinas de manutenção preventiva; - Realização de testes hidrostáticos e ensaios não destrutivos (pré-operacionais); - Manutenção preventiva; - Adotar os Procedimentos Operacionais cabíveis.	- Explosão; - Incêndio em nuvem; - Nuvem tóxica.

PERIGO/HIPÓTESE ACIDENTAL	CAUSAS	MODO DE DETECÇÃO	EFEITOS/ CONSEQUÊNCIAS	CATEGORIAS			MEDIDAS	CENÁRIOS DE ACIDENTE
				FREQUENCIA	SEVERIDADE	RISCO		
Vazamentos de produtos químicos diversos ao longo das rotas de transporte	- Manuseio e acondicionamento inadequado da carga; - Imprudência ou negligência; - Colisão e/ou tombamento envolvendo o veículo transportador;	Visual/odor	- Danos ambientais: contaminação do solo e dos recursos hídricos; - Danos às vítimas (alergia, irritabilidade, náusea, lesões, morte).	C - Ocasional	III - Crítica	3 - Moderado	- Adotar Procedimento para carregamento de produto em caminhão-tanque; - Supervisionamento das operações de descarga de carregamento de produtos; - Inspeções e adoção de manutenção periódica nos veículos de transporte; - Adotar demais Procedimentos Operacionais cabíveis.	- Explosão.
Incêndios diversos	- Curto circuito; - Super aquecimento de equipamentos (painéis elétricos, e motores elétricos); - Falta	- Detectores de fumaça; - Visual/odor	- Danos às vítimas (asfixia, queimaduras, lesões, morte); - Danos às instalações.	B - Improvável	III - Crítica	2 - Baixo	- Rotina de manutenção em quadros elétricos, transformadores, geradores e malha de aterramento;	- Explosão; - Incêndio elétrico.

PERIGO/HIPÓTESE ACIDENTAL	CAUSAS	MODO DE DETECÇÃO	EFEITOS/ CONSEQUÊNCIAS	CATEGORIAS			MEDIDAS	CENÁRIOS DE ACIDENTE
				FREQUENCIA	SEVERIDADE	RISCO		
	ou falha de manutenção em quadros de distribuição ou painéis elétricos; - Arranjo e fixação de cabeamento deficiente de painéis elétricos; - Falha de sistema de SPDA; - Queda de lâmpadas quentes sobre material combustível; - Ignição de produto inflamável vazado; - Vandalismo.						- Restrição de acesso em áreas críticas;	

PERIGO/HIPÓTESE ACIDENTAL	CAUSAS	MODO DE DETECÇÃO	EFEITOS/ CONSEQUÊNCIAS	CATEGORIAS			MEDIDAS	CENÁRIOS DE ACIDENTE
				FREQUENCIA	SEVERIDADE	RISCO		
Choques elétricos	- Exposição à corrente elétrica; - Imprudência ou negligência; - Não atendimento aos requisitos da NR-10; - Sinalização deficiente ou inadequada; -Falhas operacionais; - Dispositivos de segurança inadequados; - Não uso ou uso inadequado de EPI.	-	- Danos às vítimas (perda da consciência, queimaduras ou morte); - Danos às instalações.	B - Improvável	III - Crítica	2 - Baixo	- Adotar Procedimento de Instalações Elétricas; - Atender todos os requisitos da NR-10 para as instalações e processos.	Choques elétricos

2.2.26.5.3 Procedimentos operacionais

Este capítulo apresenta a proposição dos Procedimentos Operacionais (PO) a serem implementados na fase de operação da UTE Ouro Negro, com a definição dos cargos associados a cada PO.

Os Procedimentos deverão ser revisados com periodicidade anual, de modo que estejam sempre atualizados com as práticas, mudanças de processo, tecnologia e instalações do empreendimento. Porém, poderão ser realizadas revisões sempre quando for verificada necessidade para tal, em decorrência de fatores diversos, a partir da aprovação do Coordenador Geral do PGR.

O Quadro 57 apresenta a lista de Procedimentos Operacionais (PO) associados aos cargos dos responsáveis.

Quadro 57: Procedimentos Operacionais (PO) previstos para a fase de operação da UTE Ouro Negro.

CÓDIGO	PROCEDIMENTO	CARGO/EQUIPE
PO 01	Primeiros Socorros	Coordenador da Equipe de Socorro Médico
PO 02	Trabalho em Espaço Confinado	Supervisor de Espaço Confinado
PO 03	Controle Operacional	Analista de Qualidade
PO 04	Manuseio, Armazenamento, Embalagem, Preservação e Entrega	Analista de Logística
PO 05	Controle de Dispositivos de Medição	Analista de Qualidade
PO 06	Manutenção Corretiva	Técnico de Manutenção
PO 07	Manutenção Preventiva	Técnico de Manutenção
PO 08	Serviço de Suporte de Informática	Técnico de TI
PO 09	Controle de Acesso ao Terminal	Segurança Coorporativo
PO 10	Pesagem de Caminhões para Carga	Operador de Balança
PO 11	Descarregamento de Caminhão Hipoclorito de Cálcio	Supervisor de Trabalhos com Químicos
PO 12	Descarregamento de Caminhão Carbohidrazida	Supervisor de Trabalhos com Químicos
PO 13	Descarregamento de Caminhão Fosfato Trissódico	Supervisor de Trabalhos com Químicos
PO 14	Descarregamento de Caminhão Hidróxido de Amônio	Supervisor de Trabalhos com Químicos
PO 15	Descarregamento de Caminhão Hidróxido de Sódio	Supervisor de Trabalhos com Químicos
PO 16	Descarregamento de Caminhão Ácido Sulfúrico	Supervisor de Trabalhos com Químicos
PO 17	Descarregamento de Caminhão Policloreto de Alumínio	Supervisor de Trabalhos com Químicos
PO 18	Descarregamento de Caminhão Poliacrilamida	Supervisor de Trabalhos com Químicos
PO 19	Descarregamento de Caminhão Kurita A – 4070	Supervisor de Trabalhos com Químicos
PO 20	Descarregamento de Caminhão Kurita OXM – 313	Supervisor de Trabalhos com Químicos

CÓDIGO	PROCEDIMENTO	CARGO/EQUIPE
PO 21	Descarregamento de Caminhão Kurita BC – 373	Supervisor de Trabalhos com Químicos
PO 22	Descarregamento de Caminhão Kurizet S – 443	Supervisor de Trabalhos com Químicos
PO 23	Descarregamento de Caminhão Kurizet S – 750	Supervisor de Trabalhos com Químicos
PO 24	Descarregamento de Caminhão Kuriroyal F – 773	Supervisor de Trabalhos com Químicos
PO 25	Uso de Hipoclorito de Cálcio	Operador de Produtos Químicos
PO 26	Uso de Carbohidrazida	Operador de Produtos Químicos
PO 27	Uso de Fosfato Trissódico	Operador de Produtos Químicos
PO 28	Uso de Hidróxido de Amônio	Operador de Produtos Químicos
PO 29	Uso de Hidróxido de Sódio e Ácido Sulfúrico	Operador de Produtos Químicos
PO 30	Uso de Policloreto de Alumínio	Operador de Produtos Químicos
PO 31	Uso de Poliacrilamida	
PO 32	Uso de Kurita A – 4070	Operador de Produtos Químicos
PO 33	Uso de Kurita OXM – 313	Operador de Produtos Químicos
PO 34	Uso de Kurita BC – 373	Operador de Produtos Químicos
PO 35	Uso de Kurizet S – 443	Operador de Produtos Químicos
PO 36	Uso de Kurizet S – 750	Operador de Produtos Químicos
PO 37	Uso de Kuriroyal F – 773	Operador de Produtos Químicos
PO 38	Carregamento de Caminhão	Encarregado de Expedição
PO 39	Controle Físico e Fiscal do Produto	Encarregado de Expedição
PO 40	Limpeza de Tanque, Drenagem e Limpeza da Linha	Funcionário de Limpeza Industrial
PO 41	Transferência de Produtos entre Tanques	Operador de Produtos Químicos
PO 42	Integração de Colaboradores	Analista de Recursos Humanos
PO 43	Trabalhos em Altura	Operador de Segurança (NR-35)
PO 44	Instruções de Segurança para Prestadores de Serviço	Coordenador do Grupo de Combate
PO 45	Instalações Elétricas	Técnico Eletricista
PO 46	Descarte de Resíduos	Técnico em Meio Ambiente
PO 47	Pós-Queimador de Vapores Diversos	Técnico em Meio Ambiente
PO 48	Teste Hidrostático em Tubulações	Engenheiro de Manutenção
PO 49	Inspeção de Tanque	Engenheiro de Manutenção
PO 50	Alinhamento das Bombas	Técnico de Manutenção
PO 51	Operação com Empilhadeira	Motorista de Empilhadeira
PO 52	Cadastramento de Visitantes	Segurança Coorporativo

CÓDIGO	PROCEDIMENTO	CARGO/EQUIPE
PO 53	Derrames e Transbordos	Coordenador do Grupo de Combate
PO 54	Armazenamento de Frascos de Amostras	Operador de Produtos Químicos
PO 55	Operação com Caminhão Munck	Motorista de Caminhão Munck
PO 56	Operação com Adsorvedor de Gases	Operador de Produtos Químicos
PO 57	Ambiente de Contigência	Coordenador do Grupo de Combate
PO 58	Partida e Parada das Instalações	Técnico de Manutenção
PO 59	Amostragem de Produtos	Operador de Produtos Químicos
PO 60	Área de Segregação Temporária de Tambores	Técnico em Meio Ambiente
PO 61	Detecção de Vazamentos	Coordenador do Grupo de Combate
PO 62	Controle de Acesso e Registro de Veículo de Carga	Segurança Coorporativo
PO 63	Inspeções em Ambientes e Equipamentos	Técnico de Manutenção
PO 64	Sistema de Abatimento de Vapores	Coordenador do Grupo de Combate
PO 65	Limpeza e Desinfecção de Caixa D'água e Bebedouro	Funcionário de Limpeza Industrial
PO 66	Controle de Inventário	Analista de Logística

Cargos responsáveis pelos Procedimentos Operacionais

Abaixo são listados os cargos responsáveis pelo cumprimento dos Procedimentos Operacionais previstos, com o detalhamento das responsabilidades.

- **Coordenador da Equipe de Socorro Médico**

Resgatar, prestar os primeiros socorros e facilitar a chegada de outros profissionais de saúde ao local do acidente quando da ocorrência de vítimas. Acompanhar as vítimas no transporte até os hospitais e centros de saúde.

- **Supervisor de Espaço Confinado**

a) Emitir a Permissão de Entrada e Trabalho antes do início das atividades;

b) Executar os testes, conferir os equipamentos e os procedimentos contidos na Permissão de Entrada e Trabalho;

c) Assegurar que os serviços de emergência e salvamento estejam disponíveis e que os meios para acioná-los estejam operantes;

d) Cancelar os procedimentos de entrada e trabalho quando necessário;

e) Encerrar a Permissão de Entrada e Trabalho após o término dos serviços.

- **Analista de Qualidade**

Realizar atividades de suporte ao Sistema de Gestão da Qualidade, envolvendo a análise de normas, preparação de treinamentos, organização de documentação e outras atividades de apoio administrativo.

- **Analista de Logística**

Analisar a compra de matérias-primas, máquinas e materiais da empresa e desenvolver estratégias para armazenagem e distribuição de produtos. Acompanhar indicadores de desempenho operacional e de transporte, elaborando planilhas de controle.

- **Técnico de Manutenção**

Realizar a manutenção em componentes, equipamentos e máquinas industriais.

- **Técnico de TI**

Realizar configurações de sistemas informáticos, instalar equipamentos e verificar as causas de falhas na programação de computadores.

- **Segurança Coorporativo**

Fazer o controle de entrada e saída de visitantes ou prestadores de serviço.

- **Operador de Balança**

Controlar a balança de pesagem de caminhões de carga ou descarga no empreendimento.

- **Supervisor de Trabalhos com Químicos**

Supervisionar as operações de transporte, manuseio, carga e descarga de produtos químicos.

- **Operador de Produtos Químicos**

Executar as atividades envolvendo produtos químicos.

- **Encarregado de Expedição**

Controlar a entrada e saída de matérias-primas e insumos.

- **Funcionário de Limpeza Industrial**

Realizar a limpeza em equipamentos, linhas de produção e outras áreas da planta industrial.

- **Analista de Recursos Humanos**

Responsável pela contratação e integração dos funcionários.

- **Operador de Segurança (NR-35)**

Executar trabalhos em altura no interior da planta industrial.

- **Coordenador do Grupo de Combate**

Coordenador o combate aos vazamentos, incêndios, acidentes ou doenças ocupacionais.

- **Técnico Eletricista**

Realizar a instalação, adequação e manutenção preventiva da rede elétrica do empreendimento.

- **Técnico em Meio Ambiente**

Realizar as operações envolvendo o descarte, segregação, armazenamento, transporte e destinação de resíduos diversos da planta industrial.

- **Engenheiro de Manutenção**

Gerenciar e controlar o funcionamento correto e seguro de máquinas e equipamentos.

- **Técnico de Manutenção**

Realizar a manutenção em componentes, equipamentos e máquinas industriais.

- **Motorista de Empilhadeira**

Realizar a condução de equipamento de elevação de carga do tipo “empilhadeira”.

- **Motorista de Caminhão Munck**

Realizar a condução de equipamento de elevação de carga do tipo “Caminhão Munck”.

2.2.26.5.4 Gerenciamento de modificações

Este item tem como objetivo estabelecer uma sistemática para o gerenciamento de perigos decorrentes de modificações físicas ou administrativas nas instalações da UTE Ouro Negro. É importante que os perigos sejam identificados, avaliados e gerenciados previamente de modo a verificar os possíveis impactos gerados por essas alterações que possam ocorrer.

O Gerenciamento de Modificações deverá ser de responsabilidade do Coordenador Geral do PGR e deverá contemplar os seguintes aspectos:

- Base técnica para a mudança;
- Análise de segurança e de meio ambiente acerca da mudança;
- Necessidade de alteração de procedimentos de segurança, de operação ou de manutenção e treinamentos;
- Sistemática de informação: quem deve ser informado sobre a mudança proposta e seus impactos;
- Documentação de apoio à mudança (fluxogramas, diagramas de instrumentação e tubulação, entre outros);
- Prazo da alteração: provisória ou definitiva;
- Autorizações internas e externas necessárias junto aos órgãos envolvidos;
- Registro de acompanhamento da modificação, conforme modelo de formulário apresentado no Anexo 69, o qual foi elaborado segundo a Norma Técnica CETESB P4.261/2011.

2.2.26.5.5 Manutenção e garantia da integridade

Os procedimentos de manutenção têm como objetivo garantir o funcionamento correto dos processos e a segurança das pessoas, meio ambiente e instalações. Para isso, são previstos dois tipos de manutenção: a preventiva, que deve ser executada de forma periódica, antes que os equipamentos e instalações apresentem qualquer alteração indesejada no seu funcionamento; e a corretiva, que ocorre quando alguma falha ou anormalidade é detectada. Independentemente do tipo de manutenção a ser executado, o procedimento deve ser documentado e armazenado para controle e consultas futuras, durante toda a vida útil do equipamento ou instalação.

É importante que as rotinas de manutenção contemplem os aspectos elencados abaixo, entre outros que forem julgados pertinentes:

- Lista de equipamentos e sistemas com responsabilidade crítica;
- Procedimentos de testes e inspeções;
- Procedimentos para correção de operações deficitárias;
- Procedimentos para sistemas de intertravamento e paradas (*shutdown*);
- Sistema de combate a incêndios;
- Controle de malhas de aterramento e sistemas elétricos.

Manutenção preventiva

A manutenção preventiva objetiva, portanto, o estabelecimento de rotinas a fim de evitar danos nos equipamentos durante o funcionamento e o consequente prejuízo nas operações com paradas inesperadas e/ou comprometimento da segurança dos equipamentos e pessoas envolvidas na operação, manuseio ou proximidades dos mesmos ao longo da planta industrial.

A sistemática prevê que as manutenções preventivas sejam planejadas anualmente pela equipe de manutenção. No cronograma de manutenção devem constar os prazos e responsáveis pela execução das tarefas. O Anexo 70 apresenta o Formulário de Manutenção padrão para as rotinas de manutenção.

Todos os equipamentos da UTE Ouro Negro deverão apresentar um procedimento com as diretrizes técnicas a serem seguidas durante as paradas de manutenção. As orientações deverão incluir procedimentos e instruções de bloqueio, etiquetagem e sinalização durante a parada do equipamento, de modo a garantir a segurança durante a execução da atividade.

O Quadro 58 apresenta detalhes da programação de manutenção preventiva para alguns componentes fundamentais do sistema de operação da UTE Ouro Negro.

Quadro 58: Programa de manutenção.

COMPONENTE	TESTE	BASE TÉCNICA	PERIODICIDADE	RESPONSÁVEL
Sistema de combate a incêndio	Funcionalidade de sirenes e alarmes de emergência	NR-23	Bimestral	Engenheiro de Manutenção
Sistema Elétrico	Medição de aterramento e funcionalidade de para raios	NR-10, ABNT NBR 5410, ABNT NBR 14039, ABNT NBR 5419	Anual	Engenheiro de Manutenção e Técnico eletricista
Sistemas de controle e monitoramento	Inspeção e calibração	-	Conforme fabricante	Engenheiro de Manutenção
Caldeira	Inspeção de segurança periódica (interna e externa)	NR-13	Anual	Engenheiro de Manutenção – Profissional Habilitado em NR-13
Válvula de segurança de caldeira	Desmonte, inspeção e calibração	NR-13	Anual	Engenheiro de Manutenção - Profissional Habilitado em NR-13
Turbina a vapor	Inspeção de segurança periódica	NR-13	Anual	Engenheiro de Manutenção
Vasos de pressão – Gás Hidrogênio	Inspeção de segurança periódica	NR-13	Anual	Engenheiro de Manutenção - Profissional Habilitado em NR-13
Tanques de Óleo Diesel	Inspeção de segurança periódica	NR-13, ABNT NBR 17505-2	Anual	Engenheiro de Manutenção - Profissional Habilitado em NR-13
Tanque de Ácido Sulfúrico	Inspeção de segurança periódica	ABNT NBR 17505-2	Anual	Engenheiro de Manutenção
Tubulações	Inspeção de segurança periódica	NR-13, ABNT NBR 17505-3	Anual	Engenheiro de Manutenção - Profissional Habilitado em NR-13
Chaminé	Limpeza	-	Anual	Engenheiro de Manutenção
Filtro de mangas	Inspeção e limpeza	-	Anual	Engenheiro de Manutenção
Torre de resfriamento	Inspeção de segurança periódica	-	Anual	Engenheiro de Manutenção

Manutenção corretiva

A manutenção corretiva é voltada ao estabelecimento de uma sistemática para a execução de rotinas a fim de garantir que os equipamentos e instalações com problemas sejam prontamente reparados e colocados em operação, não provocando atrasos nas operações, tampouco comprometendo a segurança dos equipamentos e pessoas envolvidas na operação, manuseio ou proximidade dos mesmos ao longo da planta industrial.

As solicitações de manutenção corretiva deverão ser realizadas pelo setor requisitante ao setor de manutenção da UTE através do preenchimento do Formulário de Manutenção (campo “Ações Corretivas” – Anexo 70) assim que for identificada situação anormal, de defeito em equipamentos ou que ofereça risco à segurança dos colaboradores e instalações.

2.2.26.5.6 Capacitação de recursos humanos

Uma das atividades e etapas de maior importância dentro do PGR é o treinamento de capacitação de técnicos e operadores. A capacitação envolvendo conhecimentos técnicos e operacionais é fundamental para a realização das atividades previstas de forma segura e eficaz. Todos os funcionários, operadores e terceirizados envolvidos com a operação da UTE Ouro Negro devem ser informados sobre possíveis riscos associados às atividades que realizam, suas responsabilidades e competências, produtos químicos manuseados nas atividades e sobre os procedimentos de emergência, estes últimos especificados no Plano de Ação de Emergência (PAE).

Dessa forma, todos os colaboradores deverão ser treinados em relação a procedimentos básicos de segurança e meio ambiente assim que ingressarem na UTE Ouro Negro. Os treinamentos específicos para cada atividade deverão ser realizados de acordo com o cargo a ser ocupado e apresentar frequência definida para capacitação e reciclagem dos líderes e coordenadores para atuações preventivas e envolvendo situações de emergência. Os treinamentos devem ser avaliados e documentados, de forma a subsidiar a atualização e aprimoramento do PGR.

A responsabilidade pelo controle do cumprimento do Programa em relação aos treinamentos de capacitação é do Coordenador Geral do PGR em conjunto com o setor de Recursos Humanos da empresa. A necessidade de implementação de novos treinamentos relativos a cada uma das funções deverá ser avaliada periodicamente pelo Coordenador Geral do PGR em conjunto com os gestores técnicos de cada área.

O Quadro 59 apresenta a relação dos treinamentos de capacitação que devem ser ministrados junto ao corpo técnico da UTE Ouro Negro que atuará na planta industrial, junto com as respectivas cargas horárias requeridas e a periodicidade para atualização dos treinamentos. Enfatiza-se que esta lista de treinamentos pode ser modificada a qualquer momento, a partir da ocorrência de quaisquer mudanças, mediante aprovação e documentação por parte do Coordenador Geral do PGR.

Quadro 59: Relação de treinamentos com a carga horária e periodicidade associadas.

TREINAMENTO	INICIAL	ATUALIZAÇÃO	
	CARGA HORÁRIA	PERIODICIDADE	CARGA HORÁRIA
Permissão para trabalho	2	-	-
Espaço Confinado – NR-33	16	Bienal	8
Inflamáveis e Combustíveis – NR-20	Até 32*	Anual	4
Operação de Caldeira – NR-13	Até 80*	-	-
Operação em Vaso de Pressão – NR-13	40	-	-
Operação com Eletricidade – NR-10	40	Bienal	20
Operação com Máquinas – NR-12	A ser definida*	-	-
Brigada de Emergência e Plano de Intervenção	Até 63*	Anual	8

TREINAMENTO	INICIAL	ATUALIZAÇÃO	
	CARGA HORÁRIA	PERIODICIDADE	CARGA HORÁRIA
Combate a Vazamentos	8	Anual	4
Vigilância e Evacuação	8	Anual	4
Equipamentos de Proteção Individual (EPI)	4	-	-
Coleta Seletiva	2	-	-
Segurança na Área Administrativa	2	-	-
Gestão Ocupacional	8	-	-
Trabalho em Altura – NR-35	8	Bienal	8
Simulados Internos	A ser definida*	-	-
Análise Preliminar de Riscos (APR)	A ser definida*	-	-
Bloqueio e Sinalização	A ser definida*	-	-

*Informações sobre a carga horária podem variar conforme o cargo de cada operador e/ou a complexidade da instalação.

2.2.26.5.7 Investigação de incidentes e acidentes

A investigação de incidentes e acidentes visa à busca pela maior quantidade possível de elementos que possam dar subsídios à identificação das causas básicas de uma ocorrência, com vistas à prevenção de novos eventos similares. Todo e qualquer incidente que resulte ou tenha potencial para resultar em não-conformidades operacionais, danos à integridade física de pessoas, danos ao patrimônio ou impactos ambientais deverá ser obrigatoriamente investigado.

A investigação de incidente deverá vir acompanhada obrigatoriamente de emissão de Relatório de Análise de Incidente, o qual deverá ser arquivado por tempo superior ou igual a cinco (05) anos, contemplando as seguintes informações:

- Data/hora do incidente;
- Data do início da investigação;
- A natureza do incidente;
- As causas e os fatores que contribuíram para a sua ocorrência;
- Identificação dos impactos causados às instalações, meio ambiente e às pessoas;
- As ações corretivas a serem implementadas, os responsáveis e os prazos.

Dependendo da natureza e complexidade do incidente, o Coordenador Geral do PGR poderá estabelecer um Grupo de Trabalho, o qual contará com técnicos especializados, internos ou externos à empresa, para proceder à investigação e

recomendar as ações a serem implementadas para a prevenção de futuros incidentes similares.

A coleta de dados relativos ao acidente/incidente deve incluir entrevistas, coleta de evidências no local onde ocorreu o evento, documentos que tragam subsídios para esclarecimento do ocorrido. A conclusão não deverá ocorrer até que seja confirmado o encerramento da coleta de dados e análise.

A partir do Relatório, deverá ser realizada profunda análise, registrando as soluções e as recomendações que foram acatadas, assegurando que o mesmo seja divulgado por todos os envolvidos nas atividades ligadas à área do incidente, inclusive prestadores de serviços contratados.

No caso de ocorrência de acidente de trabalho, além do Relatório supracitado, deverá ser realizada a comunicação mediante o preenchimento da CAT (Comunicação de Acidente de Trabalho) previsto no regulamento da Previdência Social. A comunicação de acidente deverá ser feita até o primeiro dia útil do acidente, conforme a Lei n° 8213/91 e, em caso de óbito, a comunicação deve ser imediata.

Enfatiza-se ainda que é fundamental o envolvimento de vários níveis hierárquicos da empresa e que a participação dos trabalhadores da base do sistema produtivo seja valorizada, já que são pessoas que detêm conhecimentos fundamentais para a gestão de segurança e saúde no trabalho. O Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) e a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) também devem participar em virtude de seus conhecimentos e atribuições legais.

2.2.26.5.8 Plano de Ação de Emergência (PAE)

Introdução

Este item do PGR corresponde ao Plano de Ação de Emergência (PAE) para o atendimento a eventuais acidentes durante a fase de operação da UTE Ouro Negro, apresentando, em seu escopo, os aspectos corretivos do gerenciamento de riscos.

Após a ocorrência de um inesperado evento acidental, quanto mais rápida for a atuação dos profissionais responsáveis e órgãos competentes, menores serão as probabilidades e tendências associadas às consequências provenientes destes acidentes. Partindo dessa premissa, há a necessidade de uma atuação coordenada e integrada por parte de todos os atores envolvidos. Desse modo, o PAE apresenta-se como instrumento fundamental para o planejamento e gestão das ações de emergência, onde constam os procedimentos de resposta às situações emergenciais que eventualmente possam ocorrer nas instalações e entorno durante a operação da UTE, além de definir as atribuições e responsabilidades dos envolvidos, de forma a propiciar as condições necessárias para o pronto atendimento às emergências, visando à minimização dos danos.

Da mesma forma, o PAE promove a integração das ações de resposta às emergências entre as diversas áreas da empresa e desta com outras instituições, possibilitando assim o desencadeamento de medidas coordenadas, de modo que os resultados esperados possam ser alcançados.

O presente PAE, portanto, foi concebido para propiciar respostas rápidas e eficazes durante o atendimento aos eventuais acidentes envolvendo a estocagem de substâncias inflamáveis, combustíveis e tóxicas e o transporte destas até os tanques ao longo da planta industrial, razão pela qual contempla também toda a estrutura organizacional para responder a estas situações, bem como todo o fluxo de acionamento para o desencadeamento das ações e os recursos necessários para a operacionalização destas.

Objetivos

Objetivo geral

O objetivo geral do PAE é orientar, disciplinar e determinar os procedimentos a serem adotados durante as situações de emergência, de modo a propiciar as condições necessárias para o pronto atendimento aos acidentes envolvendo produtos perigosos, por meio do desencadeamento de ações rápidas e seguras.

Objetivos específicos

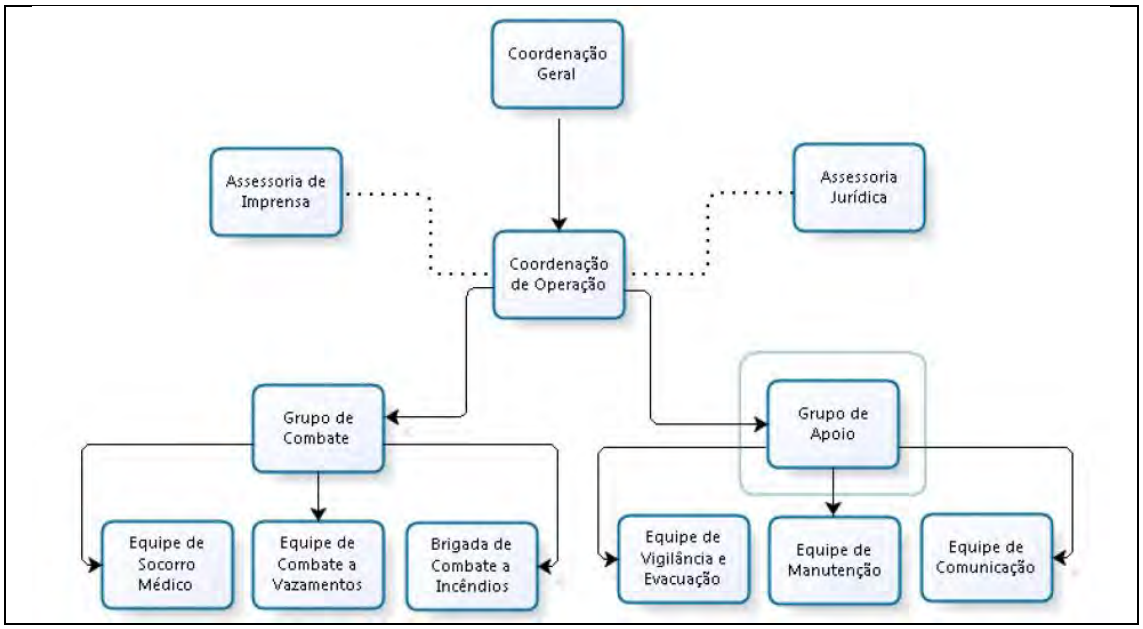
Os objetivos específicos do PAE são elencados abaixo:

- Estabelecer procedimentos técnicos e administrativos a serem adotados em situações emergenciais nas instalações da planta industrial e entorno;
- Promover as medidas básicas para restringir os danos a uma área previamente dimensionada, a fim de evitar que os impactos ultrapassem os limites de segurança preestabelecidos;
- Ser um instrumento prático, de respostas rápidas e eficazes em situações de emergência;
- Definir, de forma clara e objetiva, as atribuições e responsabilidades dos atores envolvidos.

Estrutura organizacional

A estrutura organizacional do PAE compreende as figuras da Coordenação Geral, Assessoria de Imprensa, Assessoria Jurídica, Coordenação de Operação, Grupo de Combate (Equipe de Socorro Médico, Equipe de Combate a Vazamentos e Brigada de Combate a Incêndios) e Grupo de Apoio (Equipe de Vigilância e Evacuação, Equipe de Manutenção e Equipe de Comunicação), conforme apresentado na Figura 84.

Figura 84: Organograma com a estrutura organizacional do PAE.



Atribuições e responsabilidades

As atribuições e responsabilidades estão definidas com base no perfil da empresa, bem como para os três níveis de emergência descritos no Quadro 60.

Quadro 60: Níveis emergenciais e caracterização das emergências.

NÍVEL EMERGENCIAL	CARACTERIZAÇÃO DA EMERGÊNCIA
1	Emergências que podem ser contidas com recursos locais.
2	Emergências que extrapolam a capacidade de atendimento da equipe local e necessita de acionamento das brigadas das demais frentes de obras ou instalações, mas que podem ser contidas com recursos dos responsáveis pela execução das obras
3	Emergências que extrapolam a capacidade de atendimento da equipe das obras e necessitam de apoio de órgãos externos.

Coordenação Geral

A Coordenação Geral deverá ser exercida por profissional de Engenharia de Segurança do Trabalho, o qual terá as seguintes atribuições/responsabilidades:

- Gerenciar todas as operações emergenciais com base nas informações prestadas por suas assessorias e coordenações técnicas dos grupos que compõem a estrutura organizacional do PAE;
- Comunicar/acionar os órgãos responsáveis (FEPAM e IBAMA) sempre da ocorrência de quaisquer eventos de acidente envolvendo substâncias e produtos perigosos previstos na operação do empreendimento;
- Atender as autoridades públicas;

- Viabilizar os recursos, financeiros, humanos e materiais, internos e externos, em tempo hábil para o bom andamento dos trabalhos de campo;
- Estabelecer o nível da emergência em conjunto com a Coordenação de Operação e seus grupos de Combate e Apoio;
- Autorizar a paralisação de atividades;
- Autorizar a evacuação das instalações e solicitar apoio aos demais órgãos competentes para o abandono de áreas externas às instalações, em caso de necessidade;
- Manter contato permanente com a Coordenação de Operação e seus grupos de Combate e Apoio, e demais instituições envolvidas nas operações de controle da emergência;
- Providenciar outros recursos que sejam necessários para o controle da emergência;
- Autorizar a continuidade das operações nas áreas não afetadas, desde que mantidas as condições de segurança e em conformidade com as orientações das autoridades públicas;
- Viabilizar alternativas para a continuidade das atividades nas áreas não afetadas, desde que mantidas as condições e os requisitos de segurança;
- Avaliar os danos estruturais ocorridos durante o acidente;
- Providenciar obras emergenciais para garantir a segurança das instalações.

Assessoria de Imprensa

A Assessoria de Imprensa será exercida pela empresa responsável pelo Setor de Comunicação ou por pessoa designada pelo Coordenador Geral do PAE, a quem compete:

- Recepcionar os representantes dos órgãos de imprensa;
- Prestar as informações pertinentes sobre eventual acidente e ações em andamento;
- Elaborar release para divulgação à mídia;
- Acompanhar as notícias veiculadas na mídia;
- Prestar esclarecimentos às lideranças da comunidade;
- Preservar a imagem da empresa perante a opinião pública.

Assessoria Jurídica

A Assessoria Jurídica será acionada em eventos de Nível Emergencial 3, ou quando solicitado pelo Coordenador Geral, devendo responder pelas atividades de apoio aos desdobramentos de ordem jurídica por consequência dos cenários emergenciais previstos. Portanto, tem como atribuições/responsabilidades:

- Manter o banco de dados com o cadastro dos juízes e promotores atuando na região, com meios de comunicação dos gabinetes de cada autoridade;
- Estabelecer procedimento formal para o trato jurídico das consequências de cada cenário emergencial previsto no Plano, definindo ações, postura e condutas a serem assumidas.

Coordenação de Operação

A Coordenação de Operação deverá ser composta por uma equipe de profissionais das áreas de Segurança do Trabalho e Meio Ambiente, de modo a ter capacidade de gestão multidisciplinar, com um Coordenador, o qual deve ser profissional de Engenharia de Segurança do Trabalho.

Esta equipe, através da liderança do Coordenador de Operação, tem como atribuições/responsabilidades:

- Coordenar todos os grupos de intervenção;
- Substituir o Coordenador Geral do PAE quando da sua ausência;
- Definir os procedimentos de resposta de acordo com o cenário acidental para os eventos de Nível Emergencial 2 ou implementar as ações definidas pelo Coordenador Geral para os eventos de Nível Emergencial 3;
- Comunicar as autoridades públicas sobre o acidente quando solicitado pelo Coordenador Geral;
- Manter o Coordenador Geral ciente do andamento das ações de resposta;
- Manter contato permanente com o Coordenador da Equipe de Combate;
- Coordenar as reuniões de avaliação de acidentes e gerar os relatórios;
- Avaliar os impactos ambientais dos acidentes;
- Gerenciar os resíduos gerados durante o procedimento de emergência;
- Identificar os produtos envolvidos nas emergências, fornecendo todos os subsídios técnicos ao Grupo de Combate;
- Coordenar as ações de combate associadas aos cenários de acidente previstos, tais como o controle de vazamentos, a contenção/remoção/neutralização de produtos, a limpeza de ambientes contaminados e a gestão dos resíduos gerados (controle, recolhimento, armazenamento e destinação final adequada);
- Adotar as medidas pós-emergenciais cabíveis para a disposição e/ou tratamento de resíduos, de acordo com procedimentos pré-estabelecidos no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Coordenar eventuais operações de transferência de produtos, em caso de necessidade.

Grupo de Combate (Brigada de Emergência)

A Equipe de Combate consistirá em uma Brigada de Emergência, composta pela Equipe de Socorro Médico, Equipe de Combate a Vazamentos e Brigada de Combate a Incêndios, apresentando as seguintes atribuições/responsabilidades:

- Operacionalizar o isolamento das áreas sob riscos, permitindo o acesso somente de pessoas envolvidas e habilitadas para com o combate às emergências;
- Disponibilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) adequados ao atendimento às emergências;
- Operacionalizar a interdição de vias, quando necessário;
- Auxiliar as eventuais ações de abandono das instalações, caso necessário;
- Cooperar com as entidades de segurança pública e de defesa civil, no caso da necessidade de serem evacuadas áreas próximas ao local do acidente;
- Acionar os órgãos externos, após autorização da Coordenação Geral;
- Viabilizar o acesso dos órgãos públicos à área sinistrada;
- Providenciar atendimento aos feridos e, se necessário, determinar remoção para socorro médico externo.

A Equipe de Combate deverá ser liderada pelo Coordenador da Brigada, profissional habilitado que, chegando ao local da emergência, deve:

- Inspecionar a área sinistrada, visando a verificar:
  - A ocorrência do acidente;
  - A possibilidade de serem afetadas áreas críticas do ponto de vista ambiental;
  - A possibilidade de serem afetadas áreas habitadas (residências), equipamentos comunitários e infraestrutura urbana.
- Avaliar a necessidade para acionamento do Coordenador de Operação;
- Avaliar a necessidade do acionamento de entidades externas para auxiliar no atendimento à emergência, tais como Corpo de Bombeiros, Empresas de Emergência Ambiental, FEPAM, IBAMA, Polícia Militar, Defesa Civil, Prefeitura Municipal, entre outras;
- Enviar os relatórios das avaliações supracitadas ao Coordenador Geral do PAE;
- Vistoriar regularmente os recursos que deverão ser usados nas emergências (materiais de absorção, materiais de isolamento, extintores, lista telefônica dos recursos internos e externos, extintores de incêndio, equipamentos para primeiros socorros, entre outros);
- Assumir o comando dos eventos de Nível Emergencial 1, determinando aos brigadistas as providências a serem executadas, auxiliando-os na tomada de decisões;

- Adotar as medidas para garantir a segurança das pessoas que estejam próximas, caso ocorram incêndios e/ou explosões;
- Manter permanente contato com os seus superiores com o objetivo de propor medidas que melhorem as condições preventivas e de atuações nos eventos de emergência.

Grupo de Apoio

O Grupo de Apoio será composto pela Equipe de Vigilância e Evacuação, Equipe de Manutenção e Equipe de Comunicação, o qual será liderado pelo Coordenador de Apoio. O Grupo de Apoio terá as seguintes atribuições/responsabilidades:

- Gerenciar todos os aspectos envolvendo os caminhos de evacuação e rotas de fuga, de modo que estes estejam plenamente desobstruídos e funcionem efetivamente em caso de acidentes de qualquer Nível Emergencial;
- Manter todos os equipamentos, materiais e ferramentas devidamente armazenados e prontos para uso em caso de eventos emergenciais;
- Manter comunicação frequente com o Coordenador de Operação, com envio de relatórios periódicos de manutenção das condições de apoio às emergências;
- Deslocar-se até o local da emergência, caso solicitado pelo Coordenador de Operação;
- Providenciar os recursos materiais e operacionais necessários, mediante solicitação do Coordenador de Operação;
- Atender os representantes de entidades externas, conforme orientação do Coordenador de Operação;
- Participar da investigação, análise e elaboração do Relatório da Emergência.

Acionamento

Fluxo de acionamento

O acionamento das medidas de emergência poderá ser iniciado por qualquer funcionário ou operador da UTE Ouro Negro que venha a detectar quaisquer anormalidades nas instalações e no sistema de operação do empreendimento, justificando a comunicação imediata com a Brigada de Emergência, através da figura do Coordenador da Brigada, para que esta realize a avaliação preliminar e adote as ações de combate quando se tratar de pequenos eventos emergenciais (Nível Emergencial 1).

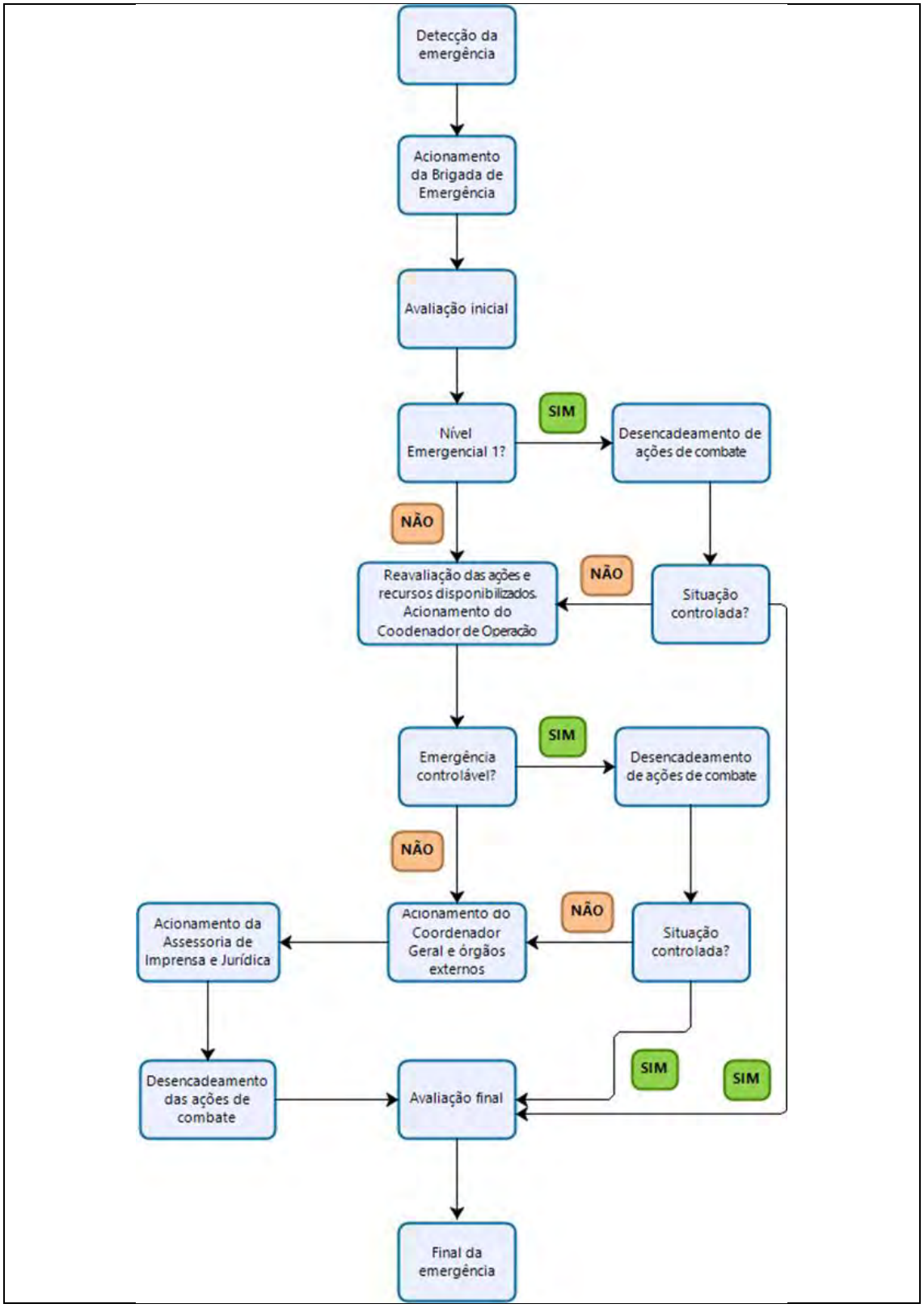
Em eventos de Nível Emergencial 2 ou 3, o Coordenador da Brigada deverá acionar imediatamente o Coordenador Geral do PAE para que sejam tomadas as demais ações do fluxograma de comunicação.

Enfatiza-se que, quando do acionamento da Brigada de Emergência, o maior o nível possível de informações disponibilizadas irá proporcionar consequentemente uma

melhor resposta ao atendimento, possibilitando que a Brigada desloque para o local os recursos necessários ou acione recursos adicionais. Chegando ao local do acidente, os brigadistas confirmam as informações recebidas. A identificação da situação emergencial e a caracterização do local são as duas primeiras ações a serem tomadas, A partir destas ações, os procedimentos necessários são definidos e executados.

A Figura 85 apresenta o fluxo de comunicação a ser seguido em caso de ocorrência de eventos de emergência.

Figura 85: Fluxo de comunicação do PAE.



Detecção e comunicação da emergência

A detecção da emergência é realizada visualmente no local do acidente. Após a detecção, a comunicação é realizada através de rádios e telefones (fixos e celulares) para os demais integrantes do PAE. Sempre quando o Nível Emergencial for definido como tipo 3, compete ao Coordenador Geral do PAE manter informados os demais coordenadores para o andamento dos procedimentos de emergência.

Mobilização de recursos

Após a avaliação da emergência pelo Coordenador da Brigada de Emergência, serão deslocados os recursos locais para mitigação da emergência. Caso a situação se configure como não controlada, podem ser solicitados recursos adicionais. O Coordenador Geral do PAE, após sua avaliação, pode, em função da magnitude e características do evento emergencial, solicitar outros recursos que sejam necessários para o controle da emergência.

Procedimentos emergenciais

Para a determinação das ações a serem tomadas no momento do atendimento emergencial, é necessário considerar os cenários acidentais levantados na fase de Estudo de Análise de Risco, visando à elaboração dos procedimentos de atendimento às situações de emergência, bem como para o dimensionamento dos recursos humanos e materiais necessários às ações de resposta.

Os cenários de acidente contemplados no PAE incluem as principais situações emergenciais passíveis de ocorrência durante a operação da UTE Ouro Negro, com potencial de causar danos às instalações, às pessoas e ao meio ambiente. Esses cenários são elencados no Quadro 61 com suas respectivas identificações.

Quadro 61: Cenários de acidentes considerados.

ID	Cenário de Acidente
1	Explosão a partir do vazamento de Gás Hidrogênio
2	Dispersão de nuvem de vapor inflamável a partir do vazamento de Gás Hidrogênio
3	Dispersão de nuvem tóxica a partir do vazamento de Gás Hidrogênio
4	Explosão a partir do vazamento de Óleo Diesel
5	Dispersão de nuvem de vapor inflamável a partir do vazamento de Óleo Diesel
6	Dispersão de nuvem tóxica a partir do vazamento de Óleo Diesel
7	Dispersão de nuvem tóxica a partir do vazamento de Ácido Sulfúrico
8	Vazamento de Hipoclorito de Cálcio
9	Vazamento de Carbohidrazida
10	Vazamento de Fosfato Trissódico
11	Vazamento de Hidróxido de Amônio
12	Vazamento de Hidróxido de Sódio (Solução de 50%)
13	Vazamento de Ácido Sulfúrico
14	Vazamento de Policloreto de Alumínio
15	Incêndios diversos

ID	Cenário de Acidente
16	Choques elétricos

Os procedimentos de combate às emergências foram estabelecidos a partir dos cenários de acidente identificados no Estudo de Análise de Riscos (EAR).

O Coordenador da Brigada de Emergência é responsável por definir o Nível Emergencial do evento, de acordo com a proporção do acidente, levando em consideração as características do local afetado e os potenciais impactos e danos às instalações, pessoas e meio ambiente.

Enfatiza-se que compete ao Coordenador de Operação do PAE e ao Coordenador da Brigada de Emergência avaliar as condições de segurança do local para centralizar as operações, definindo onde instalar o Posto de Comando da Emergência, bem como a delimitação final das zonas quente, morna e fria, em consonância com órgãos públicos presentes.

Todos os funcionários envolvidos na execução das ações previstas nos procedimentos devem portar e utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) básicos e outros necessários de acordo com cada caso.

São apresentados a seguir os Procedimentos Básicos de Respostas, Procedimentos Específicos, Procedimento para Interdição de Vias Públicas e os Procedimentos para Retorno às Atividades, a serem aplicados no atendimento às emergências durante a operação da UTE Ouro Negro.

Procedimentos Básicos de Respostas

Independentemente do Nível Emergencial de um evento, algumas premissas básicas relativas ao atendimento emergencial deverão sempre ser seguidas. Assim, quando do atendimento a uma ocorrência, por parte do Grupo de Combate (Brigada de Emergência) e Grupo de Apoio, os seguintes procedimentos devem ser seguidos:

- Detectar a anormalidade;
- Aproximar-se cuidadosamente portando os EPI's adequados;
- Identificar o material envolvido e o tipo de perigo;
- Isolar o local e desobstruir passagens para facilitar o acesso das equipes de atendimento;
- Proceder à delimitação preliminar das zonas quente, morna e fria;
- Comunicar o Coordenador da Brigada de Emergência ou, na ausência deste, o Coordenador de Operação do PAE e/ou Coordenador Geral do PAE;
- Resgatar vítimas;
- Prestar primeiros socorros;
- Iniciar o combate com os recursos disponíveis no local;
- Evitar manter qualquer contato com o produto químico ou substância (tocar, pisar ou inalar) no caso de vazamentos;

- Impedir a entrada de veículos (somente os envolvidos na emergência, os quais devem estacionar em posição de fuga no local apropriado);
- Interromper, quando solicitado pelo Coordenador de Operação do PAE e/ou Coordenador Geral do PAE, todos os serviços de operação, manutenção e inspeção que estiverem sendo realizados na área sinistrada, respeitando os procedimentos de segurança para tal;
- Evacuar a área sinistrada quando determinado Coordenador da Brigada de Emergência e/ou Coordenador de Operação do PAE;
- Desencadear os procedimentos de acionamento, mobilização e combate previstos no PAE, visando ao controle da situação.

No caso de presença de visitantes, estes devem ser encaminhados imediatamente para local seguro. De acordo com o exposto acima, pode-se observar que o primeiro combate deve ser desencadeado sempre pelos brigadistas da área envolvida na ocorrência (Grupo de Combate), de acordo com os procedimentos previstos neste PAE.

No entanto, caso o evento fuja ao controle do âmbito local da área (Nível Emergencial 1), devem ser acionados os demais recursos humanos e materiais estabelecidas no PAE para dar suporte na resposta à emergência.

Uma vez determinada a classificação de um evento como de Nível Emergencial 2, devem ser desencadeadas ações cabíveis previstas no PAE. Nesta situação, todos os componentes do Grupo de Combate (Brigada de Emergência) e do Grupo de Apoio deverão se dirigir até o ponto de encontro demarcado na área, para se inteirar da ocorrência e receber as orientações da Coordenação de Operação do PAE.

Quando da interrupção de atividades em áreas de risco, os funcionários envolvidos nestas atividades também devem fornecer apoio ao atendimento, caso o porte da ocorrência justifique tais providências, de acordo com a avaliação da Coordenação da Brigada de Emergência e/ou da Coordenação de Operação do PAE.

Na impossibilidade de controle da emergência com os recursos disponíveis pela UTE Ouro Negro (Nível Emergencial 3), a Coordenação Geral do PAE deve fazer o comunicado às entidades externas, tais como Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, FEPAM e IBAMA, e estabelecer o Comando Geral da Emergência.

Enfatiza-se que os eventos de Nível Emergencial 3 devem ser sempre comunicados aos órgãos públicos pertinentes. Para os eventos de Nível Emergencial 1 e 2, a decisão sobre a necessidade ou não de divulgação externa cabe ao Coordenador de Operação ou Coordenador Geral do PAE, de acordo com a avaliação e a peculiaridade de cada situação.

Procedimentos Específicos

Danos pessoais

Para o caso de ocorrência de acidentes com danos pessoais e patrimoniais, o PAE deverá incluir as seguintes ações:

- Após a identificação da vítima, acionar o Coordenador da Brigada de Emergência e/ou Coordenador de Operação do PAE;
- Equipe de Socorro Médico deve realizar os primeiros socorros após a localização da vítima;
- Após a realização dos primeiros socorros, a Equipe de Socorro Médico deverá resgatar a vítima e, se necessário, encaminhá-la para atendimento hospitalar.

Vazamento de produtos químicos sobre o solo e recursos hídricos

Quando da ocorrência de vazamentos de substâncias e produtos químicos, deverá ser feita a paralização imediata das atividades e/ou operações que deram origem ao incidente. Os procedimentos para esses casos são elencados abaixo:

- Eliminação de todas as fontes de ignição próximas (desligar veículos e equipamentos);
- Identificação dos pontos de vazamento e estancamento, quando possível;
- Acionamento do Grupo de Combate (Brigada de Emergência) e do Grupo de Apoio;
- Isolamento da área impactada, com bloqueio de acessos, por parte do Coordenador da Brigada de Emergência;
- Identificação do produto vazado;
- Identificação dos pontos atingidos pelo vazamento, incluindo as áreas terrestres e corpos d'água;
- Comunicação ao Coordenador de Operação e/ou Coordenador Geral do PAE com descrição do porte e gravidade da situação envolvendo o acidente;
- Acionamento da FEPAM, IBAMA e do Corpo de Bombeiros, caso necessário, por parte do Coordenador Geral do PAE;
- Avaliação da situação, por parte do Coordenador de Operação e/ou Coordenador Geral do PAE, com a definição das ações e medidas pertinentes a serem tomadas;
- Para os derramamentos em solo, proceder-se-á com a contenção, seguidas da absorção ou outra forma de remoção dos produtos vazados e colocação dos mesmos em tambores ou outros dispositivos;
- Para corpos d'água lóticos, proceder-se-á de modo expedito para alertar a população nas margens e, onde possível, colocar barreiras flutuantes para reter os volumes do vazamento;
- Para corpos d'água lênticos, proceder-se-á com medidas de contenção através de barreiras flutuantes, seguidas de procedimentos de absorção (ou sucção por bombeamento);

- Quando o vazamento atingir as margens de corpos d'água, identificar-se-á classificação de sensibilidade ambiental, o tipo de margem afetada e as possíveis consequências da contaminação;
- Execução dos procedimentos de raspagem e estocagem de solo contaminado e limpeza de margens atingidas, mediante aplicação de absorventes industriais e outras medidas que venham a ser indicadas pelo fabricante do produto vazado;
- No caso do vazamento atingir o solo, proceder-se-á com a aplicação dos absorventes industriais na área do vazamento;
- Acondicionamento de todos os absorventes utilizados e de todo o volume de solo contaminado em tonéis apropriados com posterior envio para empresas de tratamento, reciclagem ou disposição.

Procedimentos para interdição de vias públicas

Entre as hipóteses de acidente levantadas no Estudo de Análise de Riscos, foram apresentados os riscos associados às rotas de transporte, a partir de eventos envolvendo o tombamento de caminhões de carregamento de insumos diversos para abastecimento das instalações da UTE.

Para a interdição das vias públicas, no caso de ocorrência de acidentes envolvendo caminhões de abastecimento de insumos ao longo das rotas de transporte, deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

- Acionamento imediato do Coordenador de Operação do PAE, para que este inicie as ações de emergências previstas no Plano junto ao Grupo de Combate e Grupo de Apoio;
- Definição do distanciamento seguro para isolamento;
- Isolamento da estrada ou via de acesso, de modo a permitir o acesso somente de pessoas envolvidas com o combate às emergências, restringindo a circulação de veículos até a chegada do órgão responsável pelo controle do trânsito;
- Acionamento do órgão responsável pelo controle do trânsito e solicitação da sua intervenção para controle do tráfego, de modo a apoiar esta operação;
- Manutenção da vigilância da área e/ou manutenção da interdição até a chegada do órgão responsável pelo controle do trânsito;
- Acionamento dos demais órgãos necessários para o atendimento à emergência (Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, FEPAM, IBAMA);
- Viabilização do acesso das equipes de emergências ao local do acidente;
- Acionamento da Equipe de Socorro Médico, no caso de ocorrência de vítimas.

Após o término da emergência, deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

- Após o combate da emergência, as equipes de atendimento devem se reunir e avaliar os danos e impactos gerados pelo acidente;
- Após a autorização dos órgãos públicos, o Coordenador Geral do PAE deve providenciar recursos humanos para auxiliar na liberação da estrada ou via de acesso;
- Priorizar a remoção dos veículos envolvidos na emergência e demais recursos de apoio antes da liberação da via pública;
- Orientar transeuntes e condutores de veículos a fim de evitar tumultos ou acidentes quando da liberação da via pública;
- Preencher o Relatório de Acidentes.

Enfatiza-se que o Coordenador Geral do PAE é o responsável pela coordenação de todas as atividades previstas no caso de interdição de via pública, devendo fazer a articulação junto aos órgãos públicos, o gerenciamento dos recursos necessários e acompanhamento das atividades.

Procedimentos para retorno às atividades

Controlada a situação emergencial, a Coordenação Geral do PAE deve convocar todos os coordenadores e demais funcionários requisitados para fazer uma avaliação conjunta da real situação e condições das instalações e áreas impactadas para estabelecer definições quanto à necessidade ou não de ações emergenciais adicionais ou da retomada das atividades de operação da área sinistrada.

Nos casos em que hajam equipamentos danificados, o retorno à operação só pode ocorrer após a realização dos reparos necessários pela Engenharia, os quais devem sofrer rígido controle de inspeções e testes antes do retorno das atividades.

O Setor de Meio Ambiente deve avaliar os impactos ambientais gerados pelas ocorrências ou pelas ações de combate, para encaminhamento de ações pós-emergenciais, para controle/mitigação dos mesmos, tanto do ponto de vista de resíduos sólidos, efluentes líquidos ou eventuais passivos ambientais gerados.

Para todo acionamento do PAE, deve-se preencher o Formulário para Registro de Ocorrência, conforme apresentado no Anexo 71. Este Formulário é voltado a determinar as causas dos acidentes/incidentes para que sejam tomadas as ações corretivas a fim de evitar uma nova ocorrência, além de apontar melhorias a serem incorporadas ao PAE.

Procedimentos pós-emergenciais

Após um evento de emergência e o controle do mesmo, diversas ações deverão ser tomadas, de acordo com a complexidade e grau de impactos decorrentes da ocorrência, tais como:

- Atendimento a eventuais pessoas evacuadas;
- Restauração das áreas atingidas;
- Continuidade nas operações de limpeza;

- Continuidade nas ações de monitoramento ambiental;
- Continuidade nas ações de disposição de resíduos.

Todas essas ações pós-emergenciais devem ser monitoradas e pré-aprovadas pelos órgãos públicos pertinentes, como por exemplo, Defesa Civil, FEPAM e IBAMA.

Os seguintes procedimentos pós-emergenciais devem ser adotados:

- Reposição de todos os materiais utilizados durante o evento de emergência;
- Aquisição em caráter de emergência para reposição de estoque mínimo;
- Gerenciamento da disposição e destinação final dos resíduos gerados durante a emergência;
- Ações de recomposição paisagística quando necessárias;
- Planejamento de ações e recursos para investigação de eventuais passivos ambientais decorrentes da contaminação do solo e águas subterrâneas por conta de vazamentos de produtos químicos e/ou perigosos;
- Planejamento de ações e recursos para a remediação de tais áreas no caso de constatação de condições de passivo ambiental na fase de Investigação Confirmatória;
- Assistência social às comunidades afetadas pelo evento de emergência;
- Reparos e manutenção adequada de equipamentos e instalações afetadas da UTE;
- Promoção do retorno dos funcionários ao trabalho de forma segura e ordenada;
- Retomada das atividades interrompidas pelo evento de emergência;
- Reunião de todos os coordenadores para avaliação dos procedimentos emergenciais e proposição de melhorias ao PAE.

Recursos humanos e materiais

Para efeito deste Plano, os seguintes equipamentos de telecomunicações deverão estar à disposição do Coordenador Geral do PAE:

- Quatro (04) linhas telefônicas destinadas;
- Um (01) *notebook*;
- Um (01) modem;
- Três (03) rádios portáteis VHF-FM para transmitir e receber informações entre o centro de controle e o local da emergência.

A seguir serão apresentados os recursos materiais mínimos a serem providenciados para atendimento às emergências referentes às hipóteses acidentais consideradas.

Danos pessoais

Deverão ser disponibilizados equipamentos de socorro de vítimas, tais como macas e kits primeiros socorros.

Vazamento de produtos químicos sobre o solo e recursos hídricos

Deverão ser mantidos em estoque os seguintes itens e as respectivas quantidades mínimas:

- 05 metros de barreiras de contenção;
- 20 kg de absorventes industriais;
- 60 kg de estopa para recolhimento de Óleo Diesel;
- 10 tonéis para recebimento das estopas com óleos ou solo contaminado;
- Espumas absorventes para vazamentos de combustíveis e/ou lubrificantes, em quantidade suficiente para absorver aproximadamente 10 m³, de acordo com as especificações do fabricante.

Tais equipamentos devem ser estocados de maneira adequada em local seguro, sendo a compra, estoque e reposição de tais materiais de inteira responsabilidade da UTE Ouro Negro.

Lista de acionamento

A seguir serão apresentadas as listas referentes ao Corpo de Bombeiros, Defesa Civil e Secretarias de Meio Ambiente para o caso de necessidade de acionamento dos mesmos em eventos emergenciais.

Corpo de Bombeiros

O Quadro 62 apresenta as unidades do Corpo de Bombeiros com localização próxima ao empreendimento para acionamento em casos de emergência, com informações do município, Batalhão de Bombeiro Militar (BBM), endereço e telefone.

Quadro 62: Unidades de bombeiros próximas ao local do empreendimento.

MUNICÍPIO	BBM	ENDEREÇO	TELEFONE
Candiota	10º	Rua Luiz Chirino, 561	(53) 3245-7087
Bagé	10º	Rua Barão do Triunfo, 561	(53) 3242-5270
Rio Grande	3º	Rua General Vitorino, 781	(53) 3232-4857
Porto Alegre	1º	Rua Aureliano de Figueiredo Pinto, 345	(51) 3288-3199

Defesa Civil

O Quadro 63 apresenta as unidades de Defesa Civil com localização próxima ao empreendimento.

Quadro 63: Localidades de Defesa Civil municipal e regional.

MUNICÍPIO	ESFERA	ENDEREÇO	TELEFONE
Candiota	Municipal	Rua Ulysses Guimarães, 250	(53) 3245-8020
Bagé	Municipal	Av. Gen. Osório, 998	(53) 3240-4300
Porto Alegre	Estadual	Rua Gen. Andrade Neves, 106	(51) 3221-7098

Secretarias de Meio Ambiente

O Quadro 64 apresenta as unidades de Secretaria do Meio Ambiente dos municípios de Pedras Altas e Porto Alegre.

Quadro 64: Localidades de Secretaria do Meio Ambiente municipal e regional.

MUNICÍPIO	ÓRGÃO	ENDEREÇO	TELEFONE
Pedras Altas	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente	Rua Theodoro Afonso Peixoto, 12	(53) 99116-9206
Porto Alegre	Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura	Avenida Borges de Medeiros, 261	(51) 3288-8128

Treinamento

Os treinamentos de capacitação são apresentados no item CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS.

Atualização, avaliação e manutenção

O PAE deve ser revisado anualmente em conjunto com o PGR como um todo, devendo ser implementados os seguintes sistemas:

- Sistema de revisão, manutenção e atualização permanente, de acordo com a experiência adquirida tanto nos atendimentos realizados como em treinamentos específicos, e de medidores de desempenho, que permitam avaliar a eficiência e a eficácia das metas e objetivos previstos;
- Sistema de atualização de informações;
- Sistema de registro de atendimentos;
- Sistema de reavaliação periódica dos procedimentos;

- Sistema de reposição e renovação dos recursos humanos e materiais.

Divulgação

O PAE deverá ser divulgado a todos participantes envolvidos com responsabilidades no Plano, aos segmentos públicos e privados, com interesse ou vínculo no desenvolvimento das atividades.

2.2.26.5.9 Auditoria do PGR

Auditorias periódicas deverão ser realizadas para verificar o cumprimento e eficácia das ações previstas no PGR, visando à identificação de possíveis não conformidades que possam comprometer a segurança das atividades e melhorias que ainda não tenham sido previstas pelo Programa.

A programação da auditoria, incluindo a definição da equipe responsável pela mesma, a elaboração da lista de verificação e a definição da data em que será realizada são de responsabilidade do Coordenador Geral do PGR. A frequência das auditorias deve ser anual.

A auditoria poderá ser conduzida por consultores externos ou por colaboradores da própria UTE Ouro Negro. É fundamental que os auditores sejam habilitados, ou seja, em caso de auditoria interna, os funcionários da empresa que irão realizar a auditoria devem ser capacitados para esta função e não é recomendado que avaliem o seu próprio setor.

O relatório da auditoria deverá ser realizado pela equipe de auditores contendo todas as não-conformidades identificadas, os prazos para correção e também outras observações consideradas relevantes. O relatório deverá ser entregue ao Coordenador Geral do PGR para avaliação e verificação das medidas corretivas propostas. O Coordenador Geral do PGR deverá agendar uma reunião com os responsáveis por cada uma das áreas auditadas após a conclusão do relatório para apresentar e discutir a respeito das não-conformidades e medidas cabíveis.

O formulário base para realização da auditoria do Programa de Gerenciamento de Riscos consta no Anexo 72 deste documento.

2.2.26.6 Público alvo

O público alvo deste Programa engloba todos os colaboradores da UTE Ouro Negro, incluindo os funcionários da própria empresa e os terceirizados que atuarão na fase de operação do empreendimento, de modo que todos tenham conhecimento das diretrizes envolvendo a política de prevenção de incidentes e acidentes da Usina.

O PGR também é direcionado aos órgãos ambientais fiscalizadores e envolvidos no processo de licenciamento do empreendimento, como IBAMA e FEPAM, os quais poderão utilizar os dados obtidos para encaminhamentos e tomada de decisões referentes ao tema. Também é direcionado à Defesa Civil e Corpo de Bombeiros.

2.2.26.7 Inter-relação com outros programas

O Programa de Gerenciamento de Riscos está inter-relacionado com diversos Programas Ambientais que compõem o PBA da UTE Ouro Negro, os quais são elencados abaixo:

- Plano de Supervisão e Gestão Ambiental: Este é o Plano responsável pelo gerenciamento de todos os programas previstos para serem executados na UTE Ouro Negro em todas as fases do empreendimento (instalação, comissionamento, operação e descomissionamento), de modo a acompanhar o andamento dos processos contidos nos mesmos, o atendimento à legislação e normas técnicas pertinentes e promover medidas mitigatórias necessárias.
- Programa de Educação Ambiental: Este Programa, mais especificadamente em seu Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores, está inter-relacionado com o PGR visto que todos os trabalhadores previstos para atuar na UTE Ouro Negro devem estar alinhados com as diretrizes estabelecidas pelo PGR no que tange às políticas preventivas de riscos, o que deverá ser tratado no Subprograma.
- Programa de Comunicação Social: As ações previstas para este Programa devem estar alinhadas com o fluxograma de comunicação estabelecido no PGR, mais especificadamente no Plano de Ação de Emergência (PAE).
- Programa de Monitoramento da Saúde da População: A Coordenação do PGR deve estar atenta a eventuais anormalidades verificadas ao longo do monitoramento da saúde da população, as quais podem representar indicadores de problemas ou não conformidades nas instalações e processos envolvendo a operação da UTE Ouro Negro.
- Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar: As ações de monitoramento desse Programa devem estar alinhadas com as eventuais ocorrências de incidentes envolvendo as instalações da UTE Ouro Negro, as quais poderão causar impactos na qualidade do ar das áreas de influência do empreendimento e serão gerenciadas pela Coordenação do PGR. Do mesmo modo, eventuais anormalidades verificadas no monitoramento da qualidade do ar devem ser comunicadas à Coordenação do PGR, visto que podem ser indicadores de problemas ou não conformidades nas instalações e processos envolvendo a operação da UTE Ouro Negro.
- Programa de Monitoramento de Ruídos: Os resultados do monitoramento de ruídos devem ser continuamente verificados pela Coordenação Geral do PGR, de modo a serem aferidas anormalidades que podem ser indicadores de problemas ou não conformidades nas instalações e processos envolvendo a operação da UTE Ouro Negro.
- Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo: As ações de monitoramento desse Programa devem estar alinhadas com as eventuais ocorrências de incidentes envolvendo as instalações da UTE Ouro Negro, as quais poderão causar impactos na qualidade do solo das áreas de influência do empreendimento e serão gerenciadas pela Coordenação do

PGR. Do mesmo modo, eventuais anormalidades verificadas no monitoramento da qualidade do solo devem ser comunicadas à Coordenação do PGR, visto que podem ser indicadores de problemas ou não conformidades nas instalações e processos envolvendo a operação da UTE Ouro Negro.

- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Subterrânea: As ações de monitoramento desse Programa devem estar alinhadas com as eventuais ocorrências de incidentes envolvendo as instalações da UTE Ouro Negro, as quais poderão causar impactos na qualidade da água superficial e subterrânea das áreas de influência do empreendimento e serão gerenciadas pela Coordenação do PGR. Do mesmo modo, eventuais anormalidades verificadas no monitoramento da qualidade da água superficial e subterrânea devem ser comunicadas à Coordenação do PGR, visto que podem ser indicadores de problemas ou não conformidades nas instalações e processos envolvendo a operação da UTE Ouro Negro.
- Programa de Monitoramento das Obras e Intervenções: As ações previstas nesse Programa devem considerar os conceitos, diretrizes e ações preventivas estabelecidos no PGR, de modo que o monitoramento dos parâmetros de segurança das obras e intervenções esteja alinhado com o preconizado pelo PGR no que se refere às medidas preventivas e às ações de resposta, no caso de ocorrência de incidentes e/ou acidentes.
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos: O gerenciamento dos resíduos sólidos deve estar alinhado com os conceitos, diretrizes e ações preventivas estabelecidos no PGR, inclusive quando da ocorrência de eventuais incidentes/acidentes envolvendo vazamento de produtos químicos e/ou substâncias perigosas, o que implica em ações de contingência com utilização de materiais de contenção e absorção, por exemplo, os quais deverão ser adequadamente segregados, acondicionados, triados e destinados.

2.2.26.8 Descrição de atividades

As atividades previstas neste Programa são:

- Definição do profissional de Coordenação Geral do PGR e dos responsáveis pelos Procedimentos Operacionais previstos no Programa;
- Definição do profissional de Coordenação do PAE e de todos os demais coordenadores e componentes das equipes previstas nesse Plano;
- Realização dos treinamentos de capacitação para todos os funcionários e colaboradores envolvidos com os processos de operação da UTE Ouro Negro;
- Documentação de todos os treinamentos realizados, com o planilhamento e sistematização de todas as informações pertinentes;

- Implementação dos Procedimentos Operacionais;
- Estabelecimento de sistemática para o gerenciamento de modificações;
- Implementação dos procedimentos de manutenção e garantia da integridade, com o estabelecimento das ações de manutenção preventiva e corretiva;
- Implementação de sistemática para investigação de incidentes e acidentes;
- Implementação do PAE, com o estabelecimento de procedimentos técnicos e administrativos a serem adotados em situações emergenciais nas instalações da planta industrial e entorno;
- Implementação de sistemática para realização de auditorias periódicas do PGR.

2.2.26.9 Especificação das metas

Foram estabelecidas as seguintes metas para o PGR:

- Cumprir integralmente o cronograma estabelecido no PGR;
- Manter sempre atualizada a lista dos Procedimentos Operacionais, fazendo alterações e revisões sempre que a Coordenação Geral do Programa julgar necessário;
- Manter a documentação de apoio à gestão de mudanças sempre atualizada (fluxogramas, diagramas de instrumentação e tubulação, entre outros);
- Realizar o registro de acompanhamento de todas as modificações de processo e relacionadas às instalações e equipamentos;
- Documentar todos os procedimentos de manutenção realizados (procedimentos de manutenção preventiva e corretiva);
- Realizar todos os treinamentos de capacitação previstos para todos os profissionais envolvidos na operação da UTE, conforme as suas atividades e áreas de atuação;
- Respeitar a carga horária mínima estabelecida para cada um dos treinamentos;
- Documentar a realização de todos os treinamentos;
- Realizar os procedimentos de investigação para todos os incidentes ou acidentes e sempre documentá-las;
- Cumprir todos os procedimentos estabelecidos para as ações de resposta, conforme definido no PAE;
- Realizar as auditorias do PGR conforme periodicidade definida, sempre com elaboração dos relatórios de auditoria;

- Orientar todos os funcionários da UTE sobre os procedimentos e ações do PGR;
- Atender integralmente os requisitos ambientais e de segurança do trabalho na operação do empreendimento, conforme a legislação vigente e as condicionantes estabelecidas.

2.2.26.10 Indicadores de desempenho

São elencados os seguintes indicadores de desempenho para o PGR:

- Taxa de frequência de incidentes e acidentes;
- Taxa de gravidade de incidentes e acidentes;
- Intervalo de tempo sem incidentes e acidentes;
- Relação “treinamentos realizados/treinamentos planejados”, em termos de hora-homem em um ano, expressa em percentual;
- Número de horas de treinamentos previstos por empregado no ano;
- Número de relato de ocorrências por empregado;
- Total de incidentes relatados;
- Relação percentual entre o número de inconformidades resolvidas num período, comparado ao número de inconformidades identificadas naquele período, em horizonte mensal e anual.
- Número de notificações ambientais de autoridades.

2.2.26.11 Cronograma

O cronograma das atividades planejadas para o PGR pode ser visualizado a seguir.

Id	Nome da tarefa
1	**PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS**
2	**UTE Operação**
3	Revisão do Estudo de Análise de Risco (EAR) 1
4	Planejamento dos Procedimentos de Manutenção 1
5	Planejamento dos Treinamentos de Capacitação 1
6	Realização da Auditoria 1
7	Revisão do Plano de Ação de Emergência (PAE) 1
8	Revisão do Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) 1
9	Planejamento dos Procedimentos de Manutenção 2
10	Planejamento dos Treinamentos de Capacitação 2
11	Realização da Auditoria 2
12	Revisão do Plano de Ação de Emergência (PAE) 2
13	Revisão do Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) 2
14	Planejamento dos Procedimentos de Manutenção 3
15	Planejamento dos Treinamentos de Capacitação 3
16	Realização da Auditoria 3
17	Revisão do Plano de Ação de Emergência (PAE) 3
18	Revisão do Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) 3
19	Planejamento dos Procedimentos de Manutenção 4
20	Planejamento dos Treinamentos de Capacitação 4
21	Realização da Auditoria 4
22	Revisão do Plano de Ação de Emergência (PAE) 4
23	Revisão do Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) 4
24	Revisão do Estudo de Análise de Risco (EAR) 2
25	Planejamento dos Procedimentos de Manutenção 5
26	Planejamento dos Treinamentos de Capacitação 5
27	Realização da Auditoria 5
28	Revisão do Plano de Ação de Emergência (PAE) 5
29	Revisão do Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) 5
30	Planejamento dos Procedimentos de Manutenção 6
31	Planejamento dos Treinamentos de Capacitação 6
32	Realização da Auditoria 6
33	Revisão do Plano de Ação de Emergência (PAE) 6
34	Revisão do Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) 6
35	Planejamento dos Procedimentos de Manutenção 7
36	Planejamento dos Treinamentos de Capacitação 7
37	Realização da Auditoria 7
38	Revisão do Plano de Ação de Emergência (PAE) 7
39	Revisão do Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) 7
40	Planejamento dos Procedimentos de Manutenção 8
41	Planejamento dos Treinamentos de Capacitação 8
42	Realização da Auditoria 8
43	Revisão do Plano de Ação de Emergência (PAE) 8
44	Revisão do Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) 8
45	Revisão do Estudo de Análise de Risco (EAR) 3
46	Planejamento dos Procedimentos de Manutenção 9
47	Planejamento dos Treinamentos de Capacitação 9
48	Realização da Auditoria 9
49	Revisão do Plano de Ação de Emergência (PAE) 9
50	Revisão do Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) 9
51	Planejamento dos Procedimentos de Manutenção 10
52	Planejamento dos Treinamentos de Capacitação 10
53	Realização da Auditoria 10
54	Revisão do Plano de Ação de Emergência (PAE) 10
55	Revisão do Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) 10

2.2.26.12 Matriz de responsabilidades

A execução e o cumprimento das condicionantes ambientais do Programa de Gerenciamento de Riscos são de responsabilidade do empreendedor, podendo o mesmo, contratar empresa especializada ou profissionais habilitados para sua execução.

Cabe destacar, que é de responsabilidade do Plano de Gestão e Supervisão Ambiental, verificar o cumprimento das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos pelo Programa, bem como, indicar as melhores práticas e estratégias necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos do referido Programa.

2.2.27 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

2.2.27.1 Introdução e escopo

A degradação de uma área é caracterizada pela diminuição da resiliência e a perda da estabilidade do ecossistema, ou seja, pela eliminação ou diminuição dos meios de propagação (inexistência de sementes, por exemplo) no local (MORAES et al., 2013). As fases de instalação e a operação de um empreendimento de grande porte implicam em impactos ambientais, que devem ser mitigados, compensados ou reduzidos.

A Lei N° 6.938, de 31 de agosto de 1981, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, que segundo seu Artigo 4, inciso VII, visará “à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos”. O Decreto-lei Nº 97.632/89 regulamentou a Lei N° 6.938/81, estabelecendo que os empreendimentos devam submeter à aprovação do órgão ambiental competente um plano de recuperação de área degradada. De forma a mitigar os impactos causados pela implantação da Usina Termelétrica (UTE) Ouro Negro, e para recuperar as áreas diretamente afetadas pelas atividades do empreendimento, é elaborado o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

Segundo a Lei 9.985, de 18 de julho de 2000, em seu art. 2º inciso XIII, entende-se por recuperação a “restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original”. Com isso, o PRAD tem como objetivo principal criar um roteiro sistemático, contendo as informações e especificações técnicas organizadas em etapas lógicas, para orientar a tecnologia de recuperação ambiental de áreas degradadas ou perturbadas para alcançar os resultados esperados (Almeida, 2016).

A recuperação de áreas degradadas pela extração de recursos naturais passa pela recomposição topográfica e paisagística, assim como pela reconstrução do solo, a fim do restabelecimento do equilíbrio ecológico (Costa e Zocche, 2009). Desta forma, o PRAD visa reabilitar as áreas utilizadas para implantação da UTE Ouro Negro, que durante suas atividade e implantação e/operação venham a resultar em condições ambientais distintas das originais. Essas áreas incluem os locais de canteiros de obra,

de disposição de insumos, os bota-foras de materiais inservíveis, áreas de mineração, entre outros.

Por meio deste Programa serão definidas as diretrizes para os procedimentos adotados na recuperação ambiental desses locais. Dessa forma, as ações propostas no PRAD irão incluir projetos de recuperação da qualidade dos solos, adoção de técnicas para construção de taludes e sistemas de drenagem, revestimento vegetal, além de ações de monitoramento das medidas executadas. É importante destacar também a importância de ações preventivas e corretivas, adotadas de maneira a preservar a qualidade ambiental do entorno do empreendimento e reduzir procedimentos e gastos nas atividades de recuperação das áreas.

2.2.27.2 Justificativa

A implantação da UTE Ouro Negro, devido aos processos e atividades inerentes a sua instalação, prevê potenciais impactos que deverão ser mitigados ou compensados. O PRAD se apresenta como uma ferramenta para execução de medidas corretivas e ações de restauração das áreas de apoio da UTE e locais de obras, que poderão sofrer alterações em relação a aspectos dos meios físicos e bióticos. Entre os impactos que deverão ser considerados neste programa, destacam-se a modificação da paisagem, a ocorrência de erosões e assoreamentos, a alteração na qualidade dos solos e a supressão da flora, que irão exigir operações para recuperar o local às condições mais próximas as originais, removendo os passivos ambientais ora apresentados.

2.2.27.3 Objetivos

O objetivo geral do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas é identificar e definir medidas para adequação das áreas utilizadas na implantação da UTE Ouro Negro, bem como estabelecer diretrizes para a recuperação dessas áreas, que estarão sujeitas a alterações pelas atividades do empreendimento, de forma a recuperar as áreas às condições mais próximas as originais.

2.2.27.3.1 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste Programa são:

- Identificar as possíveis áreas degradadas, que deverão ser recuperadas;
- Definir medidas e procedimentos adequados para recuperação das áreas degradadas identificadas, de acordo com suas peculiaridades;
- Determinar diretrizes para o recobrimento, por meio da recomposição de vegetação, dos locais que apresentarem solo exposto durante as obras, de maneira a minimizar a instalação de processos erosivos e restaurar a flora;
- Promover o retaludamento para garantir a estabilização do solo, evitar processos erosivos e minimizar o carreamento de sedimentos;
- Implantar sistemas de drenagem adequados para captação e direcionamento das águas pluviais a cursos naturais;

- Monitorar as áreas recuperadas, avaliando a eficácia das ações realizadas, identificando eventuais desvios no Programa e executando medidas de manutenção e adequação quando necessário.

2.2.27.4 Legislação aplicável

- Constituição Federal de 1988. Em seu Título VIII – da Ordem Social, Capítulo VI – do Meio Ambiente, Art. 225, Parágrafo 2, estabelece que “aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.”;
- Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;
- Decreto Federal nº 97.632, de 10 de abril de 1989 – Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2°, inciso VIII, da Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências;
- Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000 – Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997 – Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental;
- Instrução Normativa do ICMBIO nº 11, de 11 de dezembro de 2014 – Estabelece procedimentos para elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Perturbada - PRAD, para fins de cumprimento da legislação ambiental;
- Instrução Normativa do IBAMA nº 04, de 13 de abril de 2011 – Estabelece exigências mínimas e norteia a elaboração de Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD ou Áreas Alteradas;
- Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Lei Orgânica Municipal de Pedras Altas, de 12 de junho de 2006 com as alterações adotadas pelas Emendas a Lei Orgânica de nº 001, de 2006, a 10, de 2018. Em seu Título IV – da Ordem Econômica e Social, Capítulo I – dos Programas de Desenvolvimento e Obras, Art. 146°, que determina que “a política de desenvolvimento urbano do Município, observada as diretrizes fixadas em lei federal, tem por finalidade ordenar o pleno desenvolvimento das funções urbanas e garantir o bem estar da comunidade local.” E a “implementação dessas metas terá como objetivos gerais: proteção, preservação e recuperação do meio ambiente”.

2.2.27.5 Metodologia

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas estrutura-se com vistas a definir ações a serem realizadas em cada área degradada, buscando reestabelecer condições ambientais o mais semelhante possível das naturalmente constituídas. Para a adequada execução das atividades, durante a instalação e operação das obras do empreendimento, deverá haver um monitoramento constante das áreas de risco de contaminação e/ou degradação. Essas áreas consistem em locais de apoio ao empreendimento, como canteiros de obra ou disposição de insumos, bota-foras, áreas de mineração, entre outros. As atividades que ocorrem nestes locais incluem processos que apresentam risco provável de degradação do meio em que estão inseridos, principalmente por atividades de alteração dos solos. Todos os impactos devem ser monitorados ao longo do andamento das obras, de forma a identificar os pontos de ocorrência dos mesmos, e quantificar os danos para a aplicação das ações de recuperação como, por exemplo, manter o monitoramento periódico dos focos erosivos identificados.

As atividades descritas neste PRAD serão executadas para recuperação das áreas identificadas, a partir do momento que deixam de ser usadas como objetos de obras. O Programa será mantido durante as fases de instalação e operação da UTE Ouro Negro. Para acompanhar a evolução das ações de recuperação propostas, e de forma a quantificar os impactos gerados e avaliar a eficiência do PRAD para mitiga-los, devem ser realizadas campanhas de monitoramento das atividades. A partir da consolidação das informações, será elaborado, ainda, um relatório de monitoramento, a ser enviado para o Instituo Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), de forma semestral.

Os resultados obtidos devem ser analisados e discutidos periodicamente pelas partes participantes do programa. A avaliação dos dados apresentados resultará em tendências e projeções futuras, que poderão indicar a necessidade de inclusões de itens neste programa, e essas, deverão ser estruturadas com base nesses dados, e debatidas pelas partes envolvidas.

As atividades relacionadas à implantação do empreendimento, responsáveis pela possível geração de passivos ambientais e impactos sobre o meio físico e biótico, são apresentadas nos itens a seguir, bem como as medidas a serem executadas para recuperação das áreas degradadas.

2.2.27.5.1 Planejamento

A etapa de planejamento visa diagnosticar a situação de campo real e definição dos recursos necessários para a implementação das intervenções requeridas para a recuperação das áreas degradadas, formalizando a identificação de áreas a serem recuperadas e verificando as ações preventivas a serem implementadas.

Ações Preventivas e Corretivas

Algumas ações devem ser adotadas, de maneira conjunta as atividades do PRAD, visando contribuir com a manutenção da qualidade ambiental, e reduzir os

procedimentos necessários para recuperação da área. Essas ações devem ser implantadas nas áreas diretamente afetadas, e incluem:

- Ações preventivas, que serão mantidas durante toda a duração das obras, contribuindo para a manutenção da qualidade ambiental em um nível aceitável, resultando na redução das medidas posteriores de recuperação;
- Ações corretivas, aplicadas de forma imediata, com medidas de recuperação e redução de danos, buscando remediar a área, a um cenário mais próximos ao original, anterior a degradação.

Delimitação de áreas a serem recuperadas

A primeira etapa para a realização das ações propostas no PRAD é a identificação, mapeamento e delimitação das áreas degradadas que deverão ser recuperadas e o levantamento das características geológicas e hidrológicas dessas áreas. A identificação destes locais deve ocorrer na fase de implantação do empreendimento e seguir durante toda sua operação, se necessário.

2.2.27.5.2 Recomposição topográfica

A recomposição topográfica consiste em uma técnica inicial e fundamental para o controle de processos erosivos, a estabilização de paisagem e a suavização de estruturas, na medida em que sobre a superfície da área se desenvolverá as etapas seguintes do processo de recuperação, a partir do estabelecimento de uma comunidade vegetal que nela se instalará.

A sistematização dos terrenos desenvolve-se a partir dos aspectos morfológico, topográficos e hidrológicos da área a ser recuperada, assim readequando o espalhamento de acumulações de materiais estéreis amontoados no interior das áreas exploradas e na conformação dos taludes, através das atividades de terraplenagem e da construção de platôs com material argiloso compacto e de baixa granulometria, promovendo a estabilidade do terreno acidentado. Permitindo, com a recomposição do terreno, a reabilitação funcional do ambiente em condições mais próximas do possível das originalmente encontradas antes das intervenções responsáveis pelo atual cenário de degradação. Enfatiza-se, que nas áreas destinadas aos canteiros de obras e alojamentos da UTE Ouro Negro não é necessária a atividade de recomposição topográfica.

Proporcionando condições de estabilidade, as configurações topográficas devem apresentar perfis ondulados, evitando o acúmulo de água em uma mesma superfície, e suaves, visando o controle de estabilidade. Como medida de controle deve-se aplicar técnicas adequadas de retaludamento e dos sistemas de drenagem. A eficiência das novas configurações topográficas estará nas semelhanças às condições naturais originais das terras, e ao nível de suscetibilidade do desencadeamento de processos erosivos laminares.

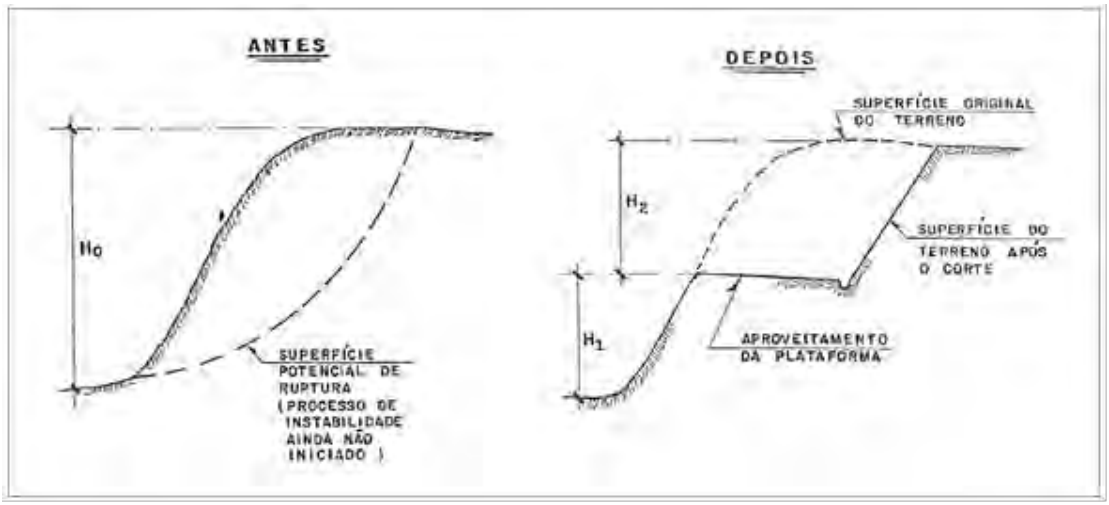
Retaludamento

O retaludamento consiste em um processo de terraplanagem, no qual se alteram, por cortes e/ou aterros, os taludes originalmente existentes em um determinado local, buscando aumentar sua estabilidade tão quanto desejada (Dutra, 2013). Segundo Silva (2010), neste tipo de intervenção ocorre a diminuição das forças atuantes sobre o talude favoráveis a deslizamentos e/ou aumento das forças resistentes que se opõem ao movimento, havendo um aumento do Fator de Segurança.

Esse processo também tem a finalidade de controlar processos erosivos que podem ocorrer no terreno, estando associado à implantação de sistemas de drenagem (bermas e canaletas) e a proteção superficial do terreno (recomposição vegetal). Dessa forma, se busca evitar a formação de sulcos de erosão provocados pelo escoamento de águas pluviais, mas caso estes ocorram, devem ser preenchidos com solo e compactados.

A Figura 86 mostra a representação da aplicação do método do retaludamento através do corte com redução da altura do talude, comparado à superfície original do terreno, que apresenta potencial para ruptura a partir de processos de instabilidade (não iniciados) associados à erosão laminar. Nesse processo, os cortes são realizados para obter uma inclinação mais suave ou retirar material da crista, enquanto os aterros proporcionam a acumulação de material de base (Silva, 2010).

Figura 86: Retaludamento através de corte com redução da altura do talude (Fonte: CARVALHO, 1991).



Conforme Carvalho (1991), para o retaludamento de uma área são necessários cálculos, que levem em conta as características dos materiais envolvidos, resultando em uma nova geometria com fator de segurança compatível com a situação. O retaludamento deve considerar o tipo de solo, sua permeabilidade e porosidade, as tensões e pressões no solo, deformações, resistência ao cisalhamento e compressão do solo, entre outros parâmetros.

Com a redução dos processos erosivos, proporcionada pela execução do retaludamento, a implantação eficiente da cobertura vegetal se torna viável. Estabilizando o terreno e recompondo a vegetação no local, é evitada a ocorrência de deslizamento e carreamento de sedimentos, que podem alcançar corpos hídricos, além

de haver a redução do escoamento superficial. A longo prazo, a integração da vegetação e estabilização dos solos deve proporcionar o equilíbrio ambiental no local.

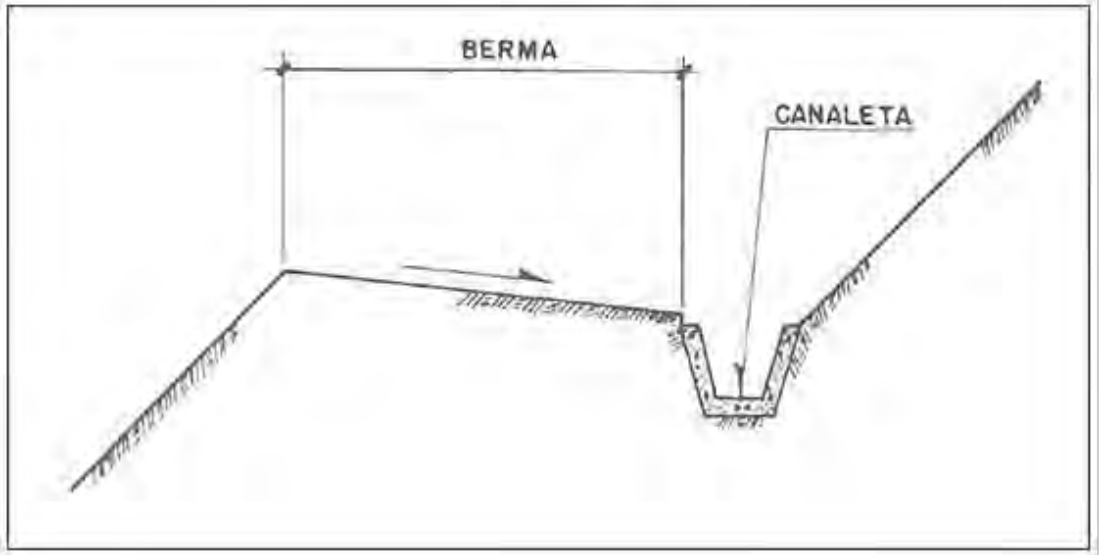
Sistemas de drenagem

Sistemas de captação e direcionamento das águas pluviais devem ser implantados para afastar estes fluxos das diversas áreas do empreendimento, e encaminhá-los a cursos d'água naturais. Devem ser considerados os sistemas hidrológicos e a geologia da região na definição dos tipos de drenagens a serem instalados. De modo geral, a drenagem superficial pode ser feita por meio de leiras, canaletas, bermas, filtros, bueiros, caixas de passagem, entre outros sistemas, construídos em concreto. Com a drenagem superficial evitam-se fenômenos de erosão na superfície dos taludes e reduz-se a infiltração da água nos maciços, resultando na diminuição dos efeitos da saturação do solo sobre sua resistência (CARVALHO, 1991).

Em terrenos com declividades elevadas, deve ser analisada a possibilidade de construção de bermas e dispositivos para dissipação da energia da água, como descida d'água em degraus, camaleões ou caixas de dissipação, considerando o fluxo de água na rede de drenagem, e o regime de chuvas da região. A drenagem subterrânea poderá utilizar estruturas como cilindros drenantes, geotêxtil envolvendo material filtrante, geossintéticos, entre outros.

Os dispositivos de drenagem sugeridos para serem instalados são apresentados na Figura 87, onde se destaca as canaletas de pé e as bermas, sendo as bermas com inclinação definida para o escoamento ser direcionado às canaletas. De trechos em trechos e em locais de mudanças de fluxo ou de conexão de linhas são instalados dissipadores de energia ou elementos de proteção, de forma a reduzir a força erosiva das águas, evitar o trasbordamento dos conteúdos e impedir a formação de bloqueios ou obstruções (CARVALHO, 1991).

Figura 87: Esquema do sistema de drenagem superficial a ser implantado (Fonte: CARVALHO, 1991).



A drenagem das águas pluviais se dará pela implantação de bermas, com inclinação transversal de 2% para dentro (declividade da borda para a base) e de 2% no sentido

longitudinal, de modo a captar e direcionar o escoamento para a canaleta de drenagem principal da área.

2.2.27.5.3 Recuperação de solos

Os solos expostos precisam ser recuperados para que ocorra a revegetação da área, como procedimento se faz necessárias ações que promovam a integridade dos solos remanescentes e o tratamento do substrato. A recuperação dos solos desenvolve-se com atividades que visem o manejo prévio da camada superficial e da correção na fertilidade do solo, através dos tratamentos químicos (calagem e adubação) ou de técnicas orgânicas como a incorporação de matéria orgânica e de nutrientes no solo.

Manejo da camada superficial do solo

O solo vegetal (*top soil*) é a camada superficial onde se concentra a maior atividade biológica do solo, sendo aplicado na recuperação de áreas degradadas devido sua eficiência em recompor parte do horizonte biológico do solo, incluindo nutrientes e sementes, que possam regenerar a vegetação rasteira ou até a arbórea do local.

O procedimento de retirada de solo deve ser feito o mais rápido possível, antes das atividades de terraplenagem e escavações, evitando a degradação do material fértil, e este solo deve ser devidamente armazenado, para assim garantir a fertilização do substrato nas áreas-alvo de recuperação. A estocagem da camada superficial vegetal deve ser armazenada em local plano e protegida, disposta em leiras com alturas baixas e dispostas de pilhas individuais, permitindo aeração suficiente para que não haja alteração da matéria orgânica.

O armazenamento de solo, matéria orgânica e sementes nos locais a serem escavados são de grande importância para a aceleração da regeneração, pois resultam no melhorando das condições físicas e químicas da camada de solo vegetal que será colocada nos locais a serem recuperados.

Amostragem do substrato

Após o processo de recomposição topográfica e da escarificação da camada superficial, amostras da camada a ser adubada devem ser coletadas para análises granulométricas, físicas e químicas. A amostragem coletada deve ser encaminhada para laboratórios especializados e analisadas por profissionais habilitados, a representatividade dos dados gerados resultará no procedimento adequado para a recuperação das áreas.

Este procedimento tem por objetivo a obtenção dos parâmetros técnicos de solo, visando às devidas correções de acidez (pH) e do teor de elementos essenciais à nutrição das plantas para garantia do pleno desenvolvimento da cobertura vegetal a ser introduzida. Servindo como elemento norteador para as quantidades e os tipos de tratamentos químicos necessários para a recuperação dos solos e inserção de revegetação.

Correção da fertilidade

A correção da fertilidade é uma etapa fundamental para estabelecer condições apropriadas à germinação de sementes e ao desenvolvimento de vegetação. Através da correção da acidez e fertilidade do solo, realizadas pelos tratamentos químicos de adubação e calagem, inicia-se mais rapidamente e efetivamente os processos de recuperação de áreas degradadas.

Adubação

De acordo com o Manual de Adubação e de Calagem para RS e SC (SBCS, 2016), a adubação tem por objetivo elevar o teor dos nutrientes no solo a níveis considerados adequados para as culturas expressarem seu potencial de rendimento, quando os demais fatores não são limitantes. O processo de fertilização deve ser entendido como um mecanismo de aceleração do crescimento de vegetais, consolidado com a capacidade de o solo/substrato adsorver os nutrientes aplicados na gleba.

Incialmente, a adubação deve ser aplicada após a abertura de covas atingindo diretamente o solo, a fim de melhorar as características químicas. O fertilizante a ser utilizado deverá ser misturado previamente ao solo retirado da cova, empregando-se fertilizantes N:P:K 06:30:06 ou outro equivalente com elevado teor de fósforo (P). Na fase de manutenção a adubação deve ser efetuada conforme as análises do substrato, avaliando o teor de elementos essenciais para o solo, assim aumentando a capacidade do mesmo de fornecer nutrientes na quantidade adequada para o desenvolvimento da vegetação.

Na avaliação para definir a necessidade da adubação, deve ser considerada a presença e disponibilidade para as plantas dos elementos nitrogênio (N), potássio (K) e fósforo (P) presentes no solo, o comportamento desses macronutrientes na aplicação da adubação estão descritos abaixo:

- **Nitrogênio (N):** considera-se um estimulador de crescimento de plantas, obtendo duas formas principais para sua incorporação no solo. Na primeira a adubação nitrogenada requer a realização de um balanço de quantidade de aplicação em função do teor de nutrientes do solo, aplicando diretamente ao substrato o fertilizante. Os efeitos da aplicação de fertilizantes nitrogenados estendem-se por pouco tempo. Por isso, esperasse que a decomposição da matéria orgânica e/ou a fixação simbiótica do nitrogênio do ar supram as plantas desse nutriente em longo prazo (CORRÊA, 2017). Além disso, o nitrogênio é bastante assimilado pela família Fabaceae (leguminosas) estabelecendo relação de mutualismo com bactérias do gênero *Rhizobiumos*, que absorvem o nitrogênio do ar e enriquecem o solo com esse nutriente. Portanto, a incorporação de nitrogênio ao substrato pode ser realizada em grande escala na recuperação de áreas degradadas a partir de plantios de espécies de leguminosas.

- **Potássio (K):** as concentrações adequadas de potássio nas raízes mantêm a pressão osmótica favorável à absorção de água. A lixiviação é o principal processo responsável pela perda deste elemento no solo, causando a redução da sua resistência à seca, aparecimento de manchas cloróticas e necróticas e raízes pouco desenvolvidas e com partes podres. Ainda conforme Corrêa (2017), calagem auxilia

a adsorção de íons potássio pela parte sólida do solo/substrato, reduzindo a influência da lixiviação, assim como a matéria orgânica.

• **Fósforo (P):** é o terceiro nutriente mais demandado pelas plantas, sendo um elemento vital para uma série de reações e processos que ocorrem nas plantas: fotossíntese, respiração, divisão celular, síntese de DNA, RNA, ATP e outros (CORRÊA, 2017). A deficiência desse macronutriente pode ser identificada, além das análises químico-físicas, pela coloração escurecida e pelo pequeno tamanho das plantas. A aplicação de fósforo no PRAD é bastante eficiente, pois as áreas da UTE Ouro negro apresentam características de solos Argilosos e deficiência natural deste elemento.

Calagem

A calagem diz respeito correção da acidez do solo através da aplicação de calcário, de forma a obter valores satisfatórios de pH para o desenvolvimento de espécies vegetais. Obtendo aplicabilidade em solos que perderam a capacidade de oferecer nutrientes às plantas e que apresentem toxidade em sua estrutura química. Pois, a aplicação de calcário a substratos induz a um maior desenvolvimento de raízes, aumentando a absorção de água e nutrientes pelas plantas e, consequentemente, as chances de sobrevivência das mudas implantadas (CORRÊA, 2017).

A elevação do pH e das bases de solo, neutralizam e eliminam os efeitos tóxicos de alumínio (Al) e de manganês (Mn) sobre a vegetação e solos expostos, normalmente taxas altas de Al e de matéria orgânica requerem maiores dosagens de calcário. O procedimento de calagem disponibiliza maiores números de cálcio (Ca) e de magnésio (Mg), assim favorecendo a disponibilidade de nutrientes as plantas.

2.2.27.5.4 Revestimento vegetal

A recomposição florestal deve atender ao futuro uso pretendido da área, através de implantação de técnicas de revegetação, que devem ser avaliadas conforme a área a ser recuperada. É conveniente realizar o plantio de espécies de gramíneas e fabáceas, de forma a impedir a ocorrência de processos erosivos e favorecer a recuperação da fertilidade do solo. Em seguida pode-se empregar um complexo de espécies em diferentes estágios sucessionais, propiciando a recomposição florestal.

Preparo do solo e da área de plantio

Realizado o processo de recuperação dos solos, como disposto nos itens anteriores, a próxima etapa de preparo do solo para plantio consiste no controle de herbivoria e na limpeza. O controle de herbivoria tem objetivo de combater predadores, como formigas cortadeiras e cupins, que tem potencial de prejudicar o desenvolvimento das plantas jovens. O processo pode ser realizado cerca de vinte (20) dias antes do plantio das mudas, e quinze (15) dias antes do plantio a área deve ser limpa de modo a rebaixar a vegetação já existente. O processo deve ser feito por meio de roçadas, de forma manual, semimecanizada ou mecanizada. A atividade de limpeza também irá abranger ações de correção de fertilidade e da acidez do solo.

Definição das espécies-alvo

As espécies que serão plantadas durante a fase de recomposição da cobertura vegetal incluem espécies de plantas e sementes que haviam sido resgatadas anteriormente a instalação da hidrelétrica, como plântulas, serapilheira, herbáceas, Bromeliaceas, e Orquidaceas terrestres, cactáceas, epífitas, e outras espécies ameaçadas e imunes ao corte. Caso seja necessário, também deve-se utilizar mudas a serem adquiridas para compensação ambiental. Ainda, indicam-se outras espécies a serem plantadas, conforme disposto no Quadro 65, que podem sofrer alterações conforme disponibilidade de mudas nos viveiros.

Quadro 65: Espécies-alvo sugeridas para plantio e recomposição vegetal.

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	CLASSIFICAÇÃO ECOLÓGICA
Hypoxis decumbens L.	Falsa-tiririca	Pioneira
Schinus terebinthifolius Raddi	Aroeira-vermelha	Pioneira
Baccharis dracunculifolia DC.	Vassoura-branca	Pioneira
Baccharis trimera (Less.) DC.	Carqueja	Pioneira
Mikania involucrata Hook. & Arn.		Pioneira
Moquiniastrum polymorphum (Less.) G. Sancho	Cambará	Pioneira
Senecio brasiliensis (Spreng.) Less.		Pioneira
Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs	Branquilho	Secundária
Bauhinia forficata Link	pata-de-vaca	Pioneira
Calliandra tweediei Benth.	Topete-de-cardeal	Secundária
Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong	Timbaúva, orelha-de-macaco	Pioneira
Vachellia caven (Molina) Seigler & Ebinger	Espinilho	Pioneira
Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez	Canela-merda, canela-preta	Secundária
Ocotea acutifolia (Nees) Mez	Canela, canela-branca	Secundária
Ocotea pulchella (Nees) Mez	Canela-lageana, Canela-do-brejo	Secundária
Luehea divaricata Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	Secundária
Acca sellowiana (O.Berg) Burret	Goiaba-da-serra	Secundária
Blepharocalyx salicifolius (Kunth) O.Berg	Murta	Secundária
Campomanesia aurea O.Berg	Guabiroba-do-campo	Secundária
Eugenia hiemalis Cambess.	Guamirim	Secundária
Eugenia uniflora L.	Pitanga	Pioneira
Eugenia uruguayensis Cambess.	Guamirim	Secundária
Myrcia oblongata DC.	Guamirim-preto	Secundária

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	CLASSIFICAÇÃO ECOLÓGICA
Myrcia palustris DC.	Pitangueira-do-mato	Secundária
Myrcianthes cisplatensis (Cambess.) O.Berg	Araçá-do-prata	Secundária
Myrcianthes gigantea (D. Legrand) D. Legrand	Araçá, araçazeiro-do-mato	Secundária
Myrrhinium atropurpureum Schott	Murtilho, carrapato, pau-ferro	Secundária
Phytolacca dioica L.	umbu	Secundária
Myrsine coriacea (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Capororoca	Secundária
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Capororoca	Secundária
Scutia buxifolia Reissek	Coronilha, canela-de-espinho	Pioneira
Helietta apiculata Benth.	Canela-de-veado	Pioneira
Zanthoxylum fagara (L.) Sarg.	Mamica-de-cadela, coentrilho	Secundária
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mamica-de-cadela	Secundária
Casearia sylvestris Sw.	Chá-de-bugre	Secundária
Allophylus edulis (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Chal-chal	Secundária
Cupania vernalis Cambess.	Camboatá-vermelho	Secundária
Dodonaea viscosa Jacq.	Vassoura-vermelha	Pioneira
Matayba elaeagnoides Radlk.	Camboatá-branco	Secundária
Symplocos uniflora (Pohl) Benth.	Pau-de-canga, sete-sangrias	Secundária
Cecropia pachystachya Trécul	Embaúba	Pioneira

Período de plantio

O plantio das mudas é recomendado no início da época de chuvas, compreendido pelos meses de julho e setembro na área do empreendimento. O mês de setembro apresenta a maior precipitação, de forma que a área de plantio deve estar limpa e preparada antes do mês de julho.

Métodos de plantio

Hidrossemeadura

A hidrossemeadura consiste na implementação vegetal com projeção de uma mistura de água, fibras, sementes, fertilizantes, aditivos biológicos e adesivos, sendo caracterizado como uma técnica de correção do solo e de nutrição da vegetação a ser

introduzida em áreas degradadas. A escolha correta das espécies a ser aplicadas é um fator fundamental para o potencial favorável da recuperação.

Predominantemente, utiliza-se espécies de gramíneas e forrageiras de hábito herbáceo para um recobrimento imediato do solo, que apresentem diversificado tempo de germinação, com a finalidade de provocar um revestimento permanente sobre as superfícies sujeitas à erosão. As leguminosas auxiliam no processo de fixação de nitrogênio, então sua aplicação provoca o melhoramento do substrato.

A aplicação da técnica ocorre de forma hidráulica sob a superfície do terreno através de equipamento de aspersão apropriado, justificando-se pelo menor custo em áreas com grande extensão. A hidrossemeadura deverá ser precedida de um microcoveamento da área e será realizada em todas as áreas onde for possível o acesso dos equipamentos de aspersão.

Enleivamento

O enleivamento é uma técnica que consiste no plantio direto da cobertura de gramíneas em áreas degradadas, aplicadas em placas de grama ou estolões. Emprega-se principalmente em taludes - áreas destinadas à reconformação paisagística.

Como técnica de aplicação, as plantas são transportadas e fixadas ao substrato, empregando placas enraizadas com espessura entre 0,7 e 0,10, disponibilizadas de forma intercalada, para permitir a sua regeneração natural. O plantio constará da colocação manual das placas sobre o terreno e a fixação efetuada por meio de estacas de madeira ou metal, em áreas íngremes, como os taludes. Eventualmente, o processo pode ser procedido com equipamento mecânico.

Este método é bastante indicado por ser eficiente e utilizar vegetação herbácea, predominando gramíneas, obtendo custos baixos de aplicação e manutenção. Além disso, fornece a cobertura de solos expostos com a eficiência da proteção vegetal, evitando a deflagração de processos erosivos.

Plantio de espécies alvo

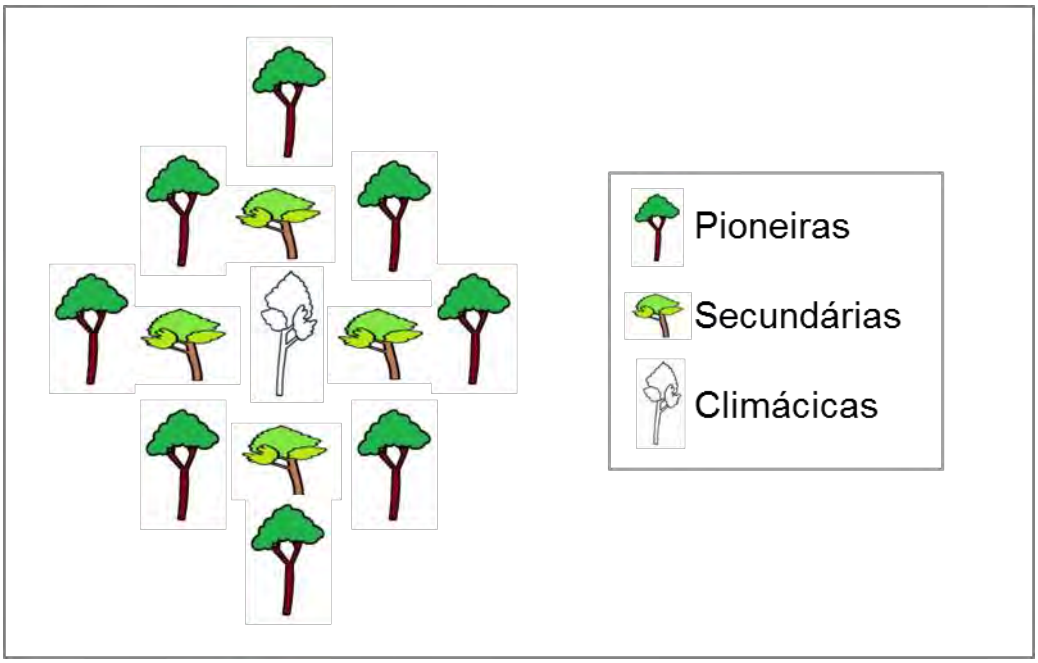
O plantio das mudas contribui com o aumento da diversidade de espécies empregadas. O processo de plantio se dará em covas onde as mudas serão dispostas, com dimensões mínimas de 0,40 x 0,40 x 0,40 metros, exceto para solos compactados, onde as dimensões mínimas são 50 a 60 cm, conformando-se de acordo com o tamanho do sistema radicular dos vegetais.

O plantio recomendado deve ser feito de forma manual, com a muda posicionada no centro da cova e seu colo no mesmo nível do solo, ou um pouco mais abaixo, e o solo deve ser levemente compactado. As mudas de mesma espécie devem ficar a uma distância que assegure sua reprodução e a variabilidade genética, porém, não devem ficar muito próximas.

O modelo de plantio sugerido é o plantio em ilhas de diversidade, que consiste em plantar as mudas em pequenos núcleos, denominados ilhas, como apresenta a Figura 88. As ilhas deste modelo contam com uma alta diversidade e densidade de indivíduos de espécies de diferentes grupos ecológicos. Os núcleos tem função de representar a

forma da expansão da floresta sobre o campo, atraindo dispersores de sementes, e ampliando sua área de influência até cobrirem a área total. Nesse método de plantio as espécies são plantadas com densidades entre 1m x 1m e 1,5m x 1,5m e espera-se que as espécies atuem como facilitadoras umas das outras, ou seja, que as espécies pioneiras auxiliem o desenvolvimento das não pioneiras (ANAMA, 2012).

Figura 88: Modelo de ilha de diversidade com 8 mudas de espécies pioneiras, 4 secundárias e uma climática.



2.2.27.5.5 Medidas de manutenção

As medidas de manutenção devem ser previstas no programa, enfatizando a garantia da efetividade das medidas de recuperação ao longo das fases de instalação e operação do empreendimento, até que o PRAD seja considerado encerrado. A manutenção deve ser aplicada nas esferas do reparo do sistema de retaludamento, irrigação, capinas e roçadas, controle de pragas e doenças e replantio de mudas.

Reparos de retaludamento

A longo prazo, podem ser necessárias medidas de manutenção nos taludes, para garantir sua estabilidade e função de conformação do terreno. Para acompanhar a situação das áreas onde ocorreram processos de retaludamento, deverão ser monitorados pontos nos taludes, para analisar parâmetros de interesse, como tensão, deformação, fator de segurança, entre outros.

O monitoramento tem por objetivo verificar as condições estruturais da nova conformação topográfica da área, incluindo locais passiveis de formação de focos de erosão ou de processos de desprendimento do solo, cujas ocorrências podem comprometer a estabilidade dos taludes e o processo de revegetação. Quando identificado que algum parâmetro analisado não apresenta valor corresponde a níveis seguros, pode ser necessário a solicitação da manutenção ou reparo dos taludes.

Deve ser observada, também, a situação física dos taludes, analisando o aparecimento de ressaltos ou cavidades na superfície do terreno, ou a ocorrência de deslizamentos de sedimentos ou materiais de granulometria maior. A presença de sulcos, provocados pelos escoamentos de águas pluviais, deve ser controlada, havendo a aplicação e compactação de solo nestes locais, quando necessário.

Ainda, deve ser avaliada a necessidade de manutenção nas redes de drenagem, que podem apresentar áreas com acúmulos de sedimentos, reduzindo sua eficiência em transportar as águas das chuvas, ou podem necessitar de reparos nas estruturas das canaletas e bermas.

Deverão ser elaborados relatórios técnicos com registros fotográficos, contendo as medidas mitigadoras que serão adotadas, caso constatadas ocorrências como descritas acima.

Irrigação

Em relação ao regime pluviométrico, nos meses de janeiro, fevereiro, abril, setembro e outubro há maior ocorrência de chuvas intensa no munícipio de Pedras Altas, segundo o estudo de erosividade das chuvas (ARENDS et al., 1997), reduzindo a necessidade de irrigação nesses períodos e proporcionando condições para uma melhor fixação das mudas.

Na época de menores índices pluviométricos, a irrigação das áreas plantadas consiste na complementação de água para repor a evaporação local e a transpiração das plantas nas áreas revegetadas. A necessidade de um sistema de irrigação deve ser analisada pela equipe de Supervisão e Gestão Ambiental para a manutenção do PRAD e de projetos paisagísticos no interior do empreendimento. Indica-se a irrigação através de carro-pipa ou outro meio adequado nas áreas da UTE Ouro Negro.

Capinas e Roçadas

A capina em coroamento deve ser feita ao redor das mudas num raio de 0,5 m, realizando a primeira capina tendo o cuidado de 30 a 40 dias depois do plantio. Destaca-se o cuidado no manejo para não queimar o mato e utilizar os restos vegetais como cobertura morta. A periodicidade das capinas depende da formação vegetal aplicada, além disso depende de fatores externos, como a infestação das ervas e do regime pluviométrico.

As roçadas devem se restringir ao rebaixamento do capim, variando conforme as condições locais e espécies plantadas. Na presença de plantas, por exemplo ervas-daninha, que competem com as mudas do PRAD, deve ser realizada a retirada das mesmas, para evitar que espécies em regeneração sejam cortadas. Quando necessário, deve-se implementar a abertura de trilhas com no máximo 1 m de largura, assim facilitando o acesso e marcação de plantios.

Controle de pragas

Os ataques de cupins e formigas em plantios de recomposição florestal constituem um problema grave que precisa de acompanhamento e controle. O controle às pragas

deve ser adotado o mais natural possível, aplicando-se cupinicidas e/ou formicidas biodegradáveis e de baixa toxicidade junto às mudas a serem plantadas. Todas as áreas em recuperação devem ser abrangidas, tendo início pelo menos dois meses antes do plantio das mudas, se estendendo até o controle total das pragas.

Adicionalmente, controlam-se essas pragas com a aplicação de produtos a serem adquiridos por meio de receituário agronômico, respeitando criteriosamente as recomendações de profissional habilitado e dos fabricantes, sendo fundamental o uso de EPI adequado aos funcionários envolvidos com o manuseio e aplicação do produto.

Replantio

O replantio consiste na substituição de mudas perdidas, eventualmente mortas ou apresentando raízes embaladas. Essa ação de manutenção será designada a partir das campanhas de monitoramento que verificarão a qualidade e aparência das mudas replantadas, como: novas brotações, disponibilidade de água, folhagem pós-plantio (coloração) e ataque por insetos e altura do desenvolvimento das mudas.

No caso das áreas de taludes, aplicam-se as técnicas já indicadas como métodos de plantio, por exemplo a hidrossemeadura. Em alguns casos, recomenda-se a aplicação de técnicas de adubação e manejo, as quais devem ser respeitadas em todas as áreas. Os repasses deverão ser identificados pelo responsável técnico pelo plantio ou por solicitação da equipe de Supervisão e Gestão Ambiental, até que toda superfície esteja completamente revestida.

2.2.27.5.6 Monitoramento

As campanhas de monitoramento a serem executadas devem considerar o monitoramento dos processos erosivos (laminares e em sulco) e da instabilidade de taludes, provenientes das atividades de pavimentação da estrada de acesso, supressão de vegetação e terraplenagem. Também será realizado o monitoramento da qualidade dos solos, da vegetação e de locais de possíveis focos de incêndio, assim como a qualidade de corpos hídricos, em relação à eficiência dos sistemas de drenagem. O monitoramento durante a execução do PRAD irá determinar a eficiência da restauração da área, e a necessidade de implantação de medidas de manutenção das atividades realizadas.

O acompanhamento nas fases de instalação e operação da UTE Ouro Negro visam garantir a execução da recuperação da área degradada ou em processo de degradação conforme as diretrizes propostas pelo programa, respeitando as condicionantes legais e os métodos técnicos específicos para os cenários identificados. Cabe à equipe do Programa de Supervisão e Gestão Ambiental o acompanhamento das ações do PRAD, a periodicidade das campanhas de monitoramento será mensal, avaliando a recuperação do passivo até a sua estabilização.

Após a realização da supervisão ambiental, devem ser elaborados relatórios mensais consolidando todas as informações observadas nas campanhas de monitoramento. Conforme, a Instrução Normativa IBAMA Nº 04, de 13 de abril de 2011, é necessária a emissão trimestralmente de relatórios de monitoramento ambiental, em

atendimento as diretrizes do PRAD. Por fim, deve-se consolidar relatórios semestrais a serem protocolados para o órgão ambiental – IBAMA.

2.2.27.6 Público alvo

O público-alvo deste Programa é definido como os trabalhadores do empreendimento, diretos e terceirizados, envolvidos com obras de movimentação ou alteração do solo, modificando seu uso e qualidade. E ainda, os trabalhadores responsáveis ou envolvidos na recuperação das áreas degradadas, durante a instalação e operação da UTE Ouro Negro.

O Programa também envolve os habitantes das áreas afetadas pelo empreendimento, que poderão ser impactados pela degradação das áreas utilizadas por atividades da UTE, e terão interesse na recuperação destes locais às condições mais próximas das originais. Aqui, deve-se destacar a população do município de Pedras Altas, local de instalação da UTE Ouro Negro, e do município de Candiota, que também está inserido na área de influência direta do empreendimento.

Outras partes alvo deste Programa são o Ibama e as Prefeituras Municipais, além de técnicos e analistas ambientais de órgãos públicos a nível estadual e federal.

2.2.27.7 Inter-relação com outros programas

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas terá inter-relações com diversos ouros programas, que abordam temas de interesse para as ações de recuperação das áreas afetadas. O Plano de Supervisão e Gestão Ambiental tem relação com o PRAD em vista do monitoramento das áreas a serem recuperadas, e do acompanhamento, supervisão e fiscalização da execução das atividades de recuperação.

O Programa de Educação Ambiental tem a finalidade de informar à população em relação às atividades de responsabilidade ambiental e a preocupação com o uso ecologicamente correto dos recursos, nesse sentido, poderá divulgar as atividades do PRAD à comunidade, no sentido de comunicar sobre as ações de melhoria ambiental a serem realizadas na região. Da mesma forma, o Programa de Comunicação Social deve divulgar à população as ações que serão tomadas para minimizar os impactos da implantação do empreendimento, e de recuperar as áreas após o encerramento das atividades da UTE.

O Programa de Supressão Vegetal e Manejo Florestal identifica as áreas que estarão sujeitas a supressão de vegetação e dispõe sobre métodos e diretrizes para recuperar essas áreas, de modo a promover a manutenção da integridade da flora local. O Programa de Plantio Compensatório em APP e Reposição Florestal é complementar ao PRAD no sentido de recuperar as áreas com ocorrência de supressão vegetal. Nele são apresentadas as áreas degradadas por desmatamento, que deverão ser replantadas, bem como os métodos para execução do plantio.

O acompanhamento da relação da fauna da região com as áreas recuperadas pode ser monitorado pelo Programa de Monitoramento de Fauna e Bioindicadores, visando

determinar a eficiência das ações realizadas pelo PRAD, em relação à recuperação das áreas degradadas para condições anteriores ao seu uso pelo empreendimento.

O monitoramento das emissões atmosféricas é descrito no Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar, e o monitoramento da qualidade dos cursos d'água da região é descrito no Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Subterrânea, sendo ambos de interesse ao PRAD.

Em relação à identificação de áreas com solo degradado, que deverão ser recuperadas, bem como os tipos de tratamento a serem utilizados na restauração da qualidade dos solos, é identificada relação do PRAD com o Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo, em termos da avaliação da necessidade de tratamentos físicos e/ou químicos do solo, como calagem e adubação, e definição de diretrizes e métodos para executar estes procedimentos.

O Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos deverá identificar, monitorar e controlar os processos erosivos, verificando o surgimento de regiões que irão necessitar de ações de recuperação e acompanhamento, e de áreas prioritárias para ações do PRAD.

E ainda, o Programa de Proteção das Drenagens acompanha a manutenção da qualidade dos sistemas de drenagens naturais da região, verificando a necessidade de realocação desses sistemas em decorrência das atividades da UTE, ou durante a execução das ações do PRAD, para que não interfiram na recuperação das áreas. Além de identificar drenagens possivelmente afetadas pelo empreendimento, que deverão ser recuperadas.

2.2.27.8 Descrição de atividades

As atividades previstas neste PRAD são:

- Identificação, mapeamento e delimitação das áreas identificadas para recuperação;
- Levantamento de dados de características geológicas e hidrológicas de cada área afetada;
- Adoção de ações preventivas e corretivas para minimizar a necessidade de medidas posteriores de recuperação.
- Retaludamento dos terrenos conforme características do solo e geologia local;
- Implantação de um sistema de drenagem, com uso de bermas e canaletas, para escoamento das águas pluviais;
- Realização de tratamento físicos, químicos e técnicas orgânicas para correção da fertilidade;
- Execução do revestimento vegetal de acordo com o período de plantio, as espécies-alvo e os métodos propostos para a região;
- Acompanhamento e monitoramento das atividades para garantir a realização de ações de manutenção quando necessárias.

- Realização de campanhas de monitoramento mensais ou trimestrais nas áreas recuperadas e elaboração de relatórios trimestrais;
- Envio de relatório semestral para o IBAMA.

2.2.27.9 Especificação das metas

De forma a recuperar as áreas onde irão ocorrer intervenção necessárias para a implantação e operação da UTE Ouro Negro, são indicadas as seguintes metas:

- Identificar e cadastrar todas as áreas alvo de recuperação ambiental, e manter um monitoramento durante a operação da UTE de maneira a verificar possíveis novos sítios em situação de degradação;
- Definir métodos e procedimentos para a correta recuperação das áreas, garantindo o retorno de suas condições originais de uso;
- Informar o empreendedor em relação às áreas que apresentam degradação e a situação de sua recuperação;
- Recuperar 100% das áreas degradadas em decorrência das atividades do empreendimento, e eliminar possíveis passivos ambientais existentes;
- Reabilitar as áreas alvos de processos erosivos e de assoreamento, e recuperar a qualidade dos corpos hídricos na área de influência da UTE;
- Recompor a paisagem local, através da reconstituição da qualidade e uso dos solos da região;
- Realizar campanhas de monitoramento periodicamente nas áreas degradadas, para verificar a necessidade de manutenção de taludes, correção de solos e medidas de conservação da vegetação;
- Elaborar relatórios trimestrais em relação ao andamento das atividades de recuperação, e proceder com o envio de um relatório semestral para o IBAMA.

2.2.27.10 Indicadores de desempenho

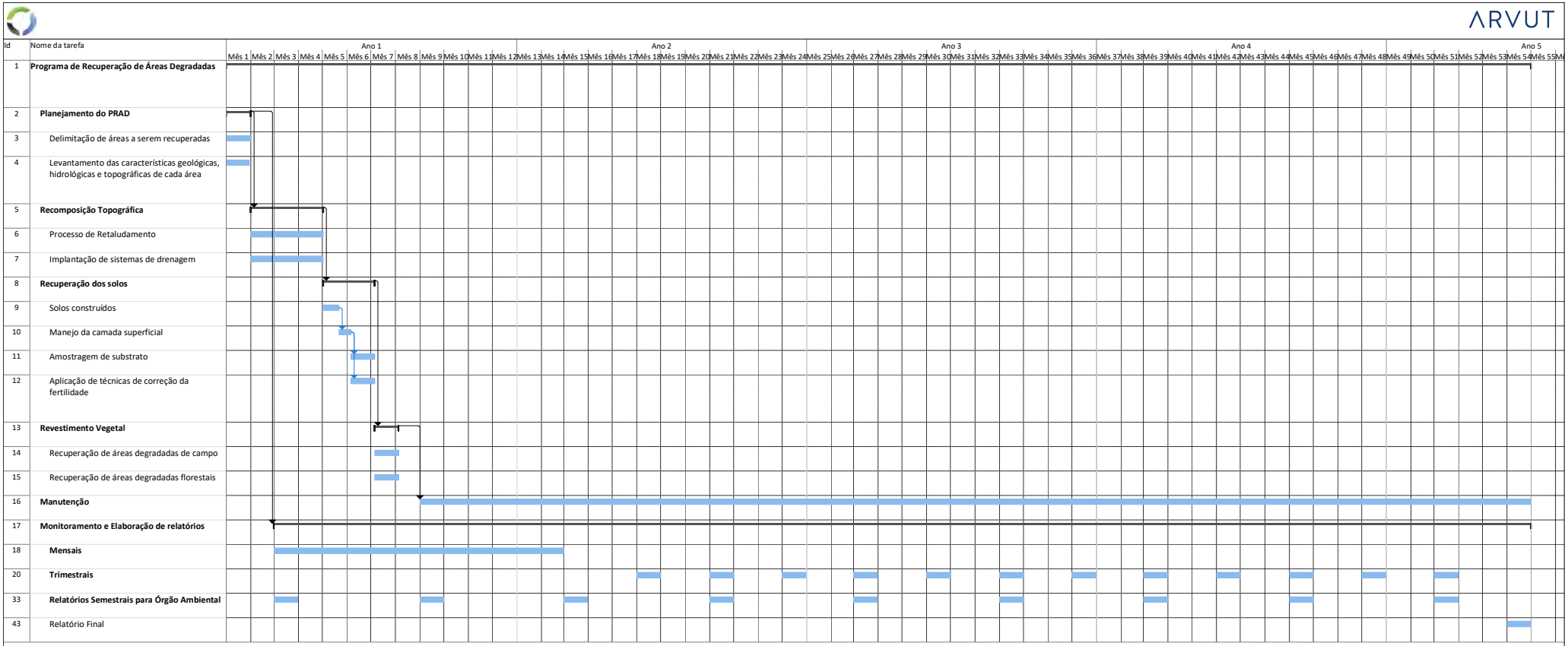
Os seguintes indicadores de desemprenho deverão ser monitorados neste PRAD, conforme apresentado:

- Taxas de erosão: superfície afetada (ha), taxa de perda de solo (t/ha.ano);
- Número de medidas de reorientação da macrodrenagem do terreno;
- Número de medidas preventivas implantadas;
- Alteração da topografia: volumes de solo e rocha movimentados, em m³;
- Perda de fragmentos de vegetação nativa: superfície afetada, em ha;
- Alteração na qualidade do solo: superfície afetada, em ha;
- Número de áreas delimitadas para reposição florestal;

- Porcentagem de áreas monitoradas em relação as áreas reflorestadas.

2.2.27.11 Cronograma

O cronograma das atividades do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas deve ser conduzido conforme o planejamento e a duração de execução das fases de instalação e operação da UTE Ouro Negro. O cronograma pode ser visualizado a seguir.


ARVUT
Id
Nome da tarefa
Ano 1
Ano 2
Ano 3
Ano 4
Ano 5
Mês 1 Mês 2 Mês 3 Mês 4 Mês 5 Mês 6 Mês 7 Mês 8 Mês 9 Mês 10 Mês 11 Mês 12 Mês 13 Mês 14 Mês 15 Mês 16 Mês 17 Mês 18 Mês 19 Mês 20 Mês 21 Mês 22 Mês 23 Mês 24 Mês 25 Mês 26 Mês 27 Mês 28 Mês 29 Mês 30 Mês 31 Mês 32 Mês 33 Mês 34 Mês 35 Mês 36 Mês 37 Mês 38 Mês 39 Mês 40 Mês 41 Mês 42 Mês 43 Mês 44 Mês 45 Mês 46 Mês 47 Mês 48 Mês 49 Mês 50 Mês 51 Mês 52 Mês 53 Mês 54 Mês 55
1 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
2 Planejamento do PRAD
3 Delimitação de áreas a serem recuperadas
4 Levantamento das características geológicas, hidrológicas e topográficas de cada área
5 Recomposição Topográfica
6 Processo de Retaludamento
7 Implantação de sistemas de drenagem
8 Recuperação dos solos
9 Solos construídos
10 Manejo da camada superficial
11 Amostragem de substrato
12 Aplicação de técnicas de correção da fertilidade
13 Revestimento Vegetal
14 Recuperação de áreas degradadas de campo
15 Recuperação de áreas degradadas florestais
16 Manutenção
17 Monitoramento e Elaboração de relatórios
18 Mensais
20 Trimestrais
33 Relatórios Semestrais para Órgão Ambiental
43 Relatório Final

2.2.27.12 Matriz de responsabilidades

A execução e cumprimento das condicionantes ambientais do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas são de responsabilidade do empreendedor, podendo o mesmo, contratar empresa especializada ou profissionais habilitados para sua execução.

Cabe destacar, que é de responsabilidade do Plano de Gestão e Supervisão Ambiental, verificar o cumprimento das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos pelo PRAD, bem como, indicar as melhores práticas e estratégias necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos do referido Programa.

2.2.28 Programa de Proteção das Drenagens

2.2.28.1 Introdução e escopo

A água é um bem público de vital importância para o equilíbrio dos ecossistemas. A possibilidade de sua escassez e a perda de sua qualidade em várias regiões vêm se tornando uma fonte de preocupação e de conflitos, cada vez mais presentes nos debates técnicos, e no âmbito da gestão pública, principalmente de responsabilidade da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e, legalmente, no âmbito trazido pela Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH – Lei 9.433 de 1997).

As nascentes são locais onde a água subterrânea aflora na superfície do solo e produz um fluxo de água superficial, formando redes de drenagem e abastecendo rios, lagos e arroios (DIAS et al., 2017). Esses sistemas hídricos são fundamentais no abastecimento de água para a população, irrigação, dessedentação de animais e utilização pela indústria; e sua gestão de maneira correta e eficiente é estratégica para o desenvolvimento nacional. Por estes motivos, as áreas de nascentes são consideradas Áreas de Preservação Permanente (BRASIL, 2012). Nessas áreas, deve ser priorizada a conservação de sua qualidade, bem como o incentivo à recuperação de zonas degradadas. Para atingir esse objetivo, devem ser mantidas faixas marginais de vegetação que acompanham estes cursos hídricos (as quais consideraremos aqui como matas ciliares), responsáveis pela manutenção da qualidade não apenas das nascentes, mas também dos cursos d´água.

Foram identificados locais com nascentes e cursos d'água perenes e intermitentes na Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento, os quais atuam como redes de drenagem naturais para os arroios do entorno. Estes locais sofrerão influência tanto na fase de instalação quanto de operação da Usina Termoelétrica (UTE) Ouro Negro. Dessa forma, este Programa de Proteção das Drenagens prevê a gestão dos corpos hídricos observados nos limites da fazenda Ouro Negro, com objetivo, prioritariamente, de protegê-los e, caso seja necessário, recuperá-los. Conforme elencado anteriormente, a preservação de cursos d'água está intimamente associada ao estado de conservação da sua mata ciliar, a qual é responsável pela promoção e manutenção de serviços ecológicos essenciais para os sistemas e recursos hídricos. Matas ciliares são formações florestais de rica composição florística, apresentando uma variedade

considerável não só de espécies, mas de grupos bióticos com hábitos distintos (LEITÃO-FILHO e RODRIGUES, 2004).

Essa diversificação de hábitos proporciona diferentes serviços ecológicos, tanto para o meio biótico quanto para o meio físico. No âmbito biótico, as matas ciliares atuam como ambientes de nidificação, reprodução, alimentação e também como corredores ecológicos para a fauna e flora associada (PRIMACK e RODRIGUES, 2001; JARENKOW e JURINITZ, 2003; SARAIVA, 2011; VENZKE, 2012). No âmbito físico, essas formações são consideradas de grande importância, principalmente na manutenção da qualidade das águas, na medida em que participam na sua regulação térmica e dos níveis de oxigênio, além da importância que têm em favorecer a percolação da água da chuva (reabastecendo lentamente os reservatórios de águas subterrâneas) e de evitar a erosão das cabeceiras de cursos d'água lóticos (LEITÃO-FILHO e RODRIGUES, 2004).

Assim, devido aos impactos resultantes da inserção do empreendimento sobre os recursos hídricos locais, se faz necessária a elaboração de um Programa voltado ao escopo da proteção dos recursos hídricos da ADA.

2.2.28.2 Justificativa

O Programa de Proteção das Drenagens se justifica pela necessidade da proposição e planejamento de alternativas que possam preservar as nascentes e os cursos d'água perenes e intermitentes localizados nos limites da Fazenda Ouro Negro. Para atingir esse pressuposto, será necessário o planejamento da recomposição, manutenção e proteção das matas ciliares localizadas em Áreas de Preservação Permanentes (APP) da ADA.

A proteção de corpos hídricos está prevista no artigo 4° do Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 12.651/2012), a qual considera que cursos d'água, perenes ou intermitentes, devem ser considerados áreas de preservação permanente. Portanto, uma distância de 30 metros deve ser considerada para locais onde a margem do corpo d'água possui menos 10 metros, e uma distância de 50 metros de nascentes deve ser respeitada, de forma a manter a qualidade da água e não impactar a recarga dos arroios e águas subterrâneas locais. Desta forma, o Programa justifica-se, dentre outras questões, pelo cumprimento do arcabouço legal vigente e para manter a continuidade de sistemas hídricos tão importantes para a região.

2.2.28.3 Objetivos

Este Programa tem por objetivo sistematizar procedimentos técnicos que promovam a proteção e a mitigação de impactos nos cursos d'água localizados na ADA da Fazenda Ouro Negro, de modo a contribuir para a conservação da qualidade dos recursos hídricos locais e aos serviços ecossistêmicos associados.

2.2.28.3.1 Objetivos específicos

- Avaliar o estado de conservação dos locais mapeados como de interesse por este Programa;

- Propor estratégias de ação para recomposição, adensamento ou preservação das matas ciliares no entorno dos corpos hídricos identificados como APP na ADA, nos limites da Fazenda Ouro Negro;
- Cumprir legislação vigente, em especial o artigo 4° do Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 12.651/2012).

2.2.28.4 Legislação aplicável

- Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disserta sobre o meio ambiente no Art. 225;
- Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 - Institui o Novo Código Florestal;
- Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;
- Lei Federal nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 - Institui a Lei de Crimes Ambientais;
- Lei Federal n° 9.433 de 08 de janeiro de 1997 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989;
- Resolução CONAMA nº 429/2011 - Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs;
- Resolução CONAMA nº 237/1997 – Trata sobre a regulamentação e critérios do processo de Licenciamento Ambiental;
- Resolução CONAMA nº 001/1986 – Trata sobre as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente;
- Lei Estadual nº 9.519, de 21 de janeiro de 1992 - Institui o Código Florestal do Rio Grande do Sul, estabelece diretrizes referentes à supressão e reposição de vegetação e indica as espécies imunes ao corte.

2.2.28.5 Metodologia

Áreas de nascentes e cursos d'água perenes ou intermitentes fazem parte da manutenção dos ciclos e recursos hídricos de determinadas regiões. São caminhos naturais por onde a água escoa de locais de maior altitude para terrenos mais baixos, seja pelo contato de águas subterrâneas com a superfície ou devido a um aumento nos índices pluviométricos de certa localidade, geralmente associados à sazonalidade climática da região. A conservação desses sistemas é de suma importância, pois impactos causados no seu entorno podem ocasionar efeitos indesejáveis como, por exemplo, erosão do solo, contaminação dos cursos d'água locais e desequilíbrio dos recursos hídricos. Para se conservar e manter os serviços proporcionados por esses

sistemas é essencial que haja zonas de matas ciliares às suas margens. Nesse sentido, a legislação federal enquadra essas áreas como Áreas de Preservação Permanente (APP), apresentadas no Código Florestal de 2012, a saber:

> Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:
> I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).
> a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
> b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
> c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
> d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
> e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;
> II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:
> a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
> b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;
> III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento; (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).
> IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).

Conforme observado durante o Estudo de Impacto Ambiental (POLAR, 2015), foram identificadas nascentes e cursos d'água de caráter perene e intermitente na ADA da UTE Ouro Negro, dentro dos limites da Fazenda Ouro Negro. Esses corpos hídricos são responsáveis pelo escoamento da água das áreas mais altas para áreas mais baixas, abastecendo os arroios do entorno (Arroios Candiota e Pitangueiras). Assim, este Programa apresentará procedimentos necessários para a conservação desses ambientes, possibilitando a continuidade dos serviços ambientais por eles oferecidos.

2.2.28.5.1 Planejamento de execução

Tendo em vista os diferentes estágios que se encontram as APP nos locais a serem propostas as ações de preservação e restauração, o planejamento deste Programa visa captar as diferentes possibilidades de manejo de acordo com a situação que o corpo hídrico a ser protegido e sua mata ciliar se encontram, a fim de normatizar as ações necessárias para o cumprimento da legislação ambiental vigente. A preservação e conservação de cursos d'água estão diretamente associadas a boas práticas para com recursos hídricos e também à presença de mata ciliar no seu entorno, pois essa promove diversos serviços para manutenção da qualidade das águas e para o meio biótico associado. Portanto, a partir da verificação do estado das APP no entorno, serão planejadas ações para sua conservação, adensamento e/ou reconstituição.

2.2.28.5.2 Situação do local de estudo

Conforme pode ser observado em mapa anexo (Anexo 73), existem corpos hídricos em diversos estados de conservação, nos quais há presença de Mata Ciliar em suas margens, em maior ou menor escala, ou sua ausência. No caso de existir vegetação na área exigida pela legislação ambiental, recomendam-se ações de adensamento vegetacional com intuito de enriquecer a composição florística dessas áreas. Contudo, também existem localidades que apresentam déficit de APP nos corpos hídricos do entorno da UTE, não atingindo as distâncias mínimas exigidas pelo código florestal de 30 metros de vegetação nas margens desses corpos hídricos, nem os 50 metros exigidos para locais com presença de nascentes. Para estes locais, serão indicadas ações com intuito de recuperação da mata ciliar conforme metodologia indicada abaixo e conforme o Programa de Plantio Compensatório em APP e Reposição Floresta.

2.2.28.5.3 Áreas de preservação permanente

Para Áreas de Preservação Permanente em que a vegetação esteja presente é proposta a prática de adensamento e enriquecimento (conforme apresentado abaixo) e, nas áreas identificadas em estágio adequado de conservação, o seu monitoramento. No entanto, para as áreas que apresentam déficit de vegetação, são propostas práticas de reposição e restauração florestal, de maneira a adequar a proteção dessas APPs, de acordo com o Código Florestal. As áreas indicadas pelo mapa (Anexo 42) deverão servir como base para as ações de plantio nas APPs na ADA do empreendimento. Portanto, conforme indicado no item anterior, duas práticas deverão ser realizadas a fim de restaurar e preservar os corpos hídricos do local. Uma é a de adensamento da vegetação e outra a de restauração da mata ciliar, cada uma com técnicas específicas de manejo. As figuras a seguir apresentam as APPs remanescentes e suprimidas nas áreas do site (Figura 89), da linha de transmissão (Figura 90) e estruturas acessórias (Figura 91).

Figura 89: Áreas de Proteção Permanente remanescentes e suprimidas nas áreas do site.

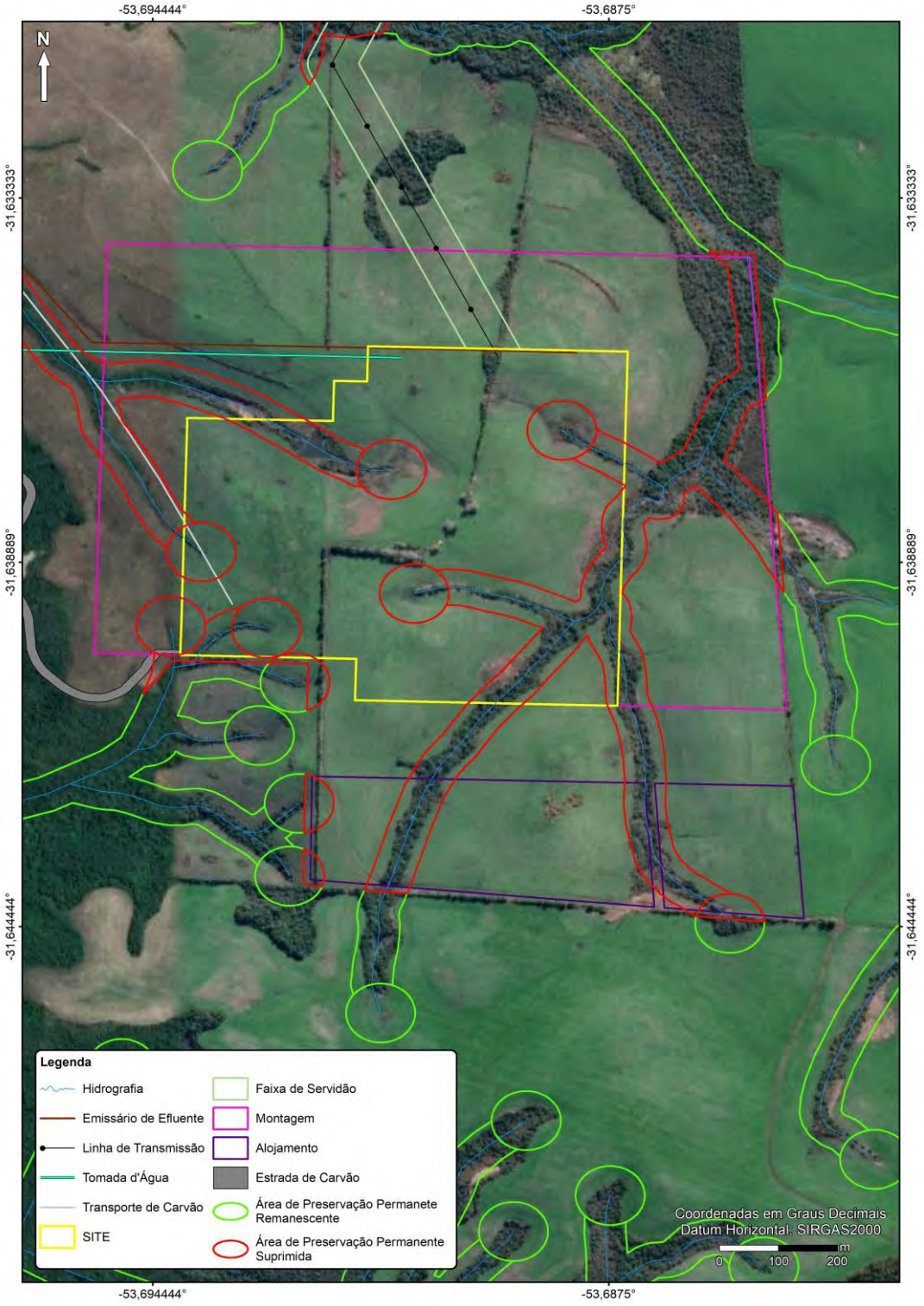


Figura 90: Áreas de Proteção Permanente remanescentes e suprimidas na linha de transmissão.

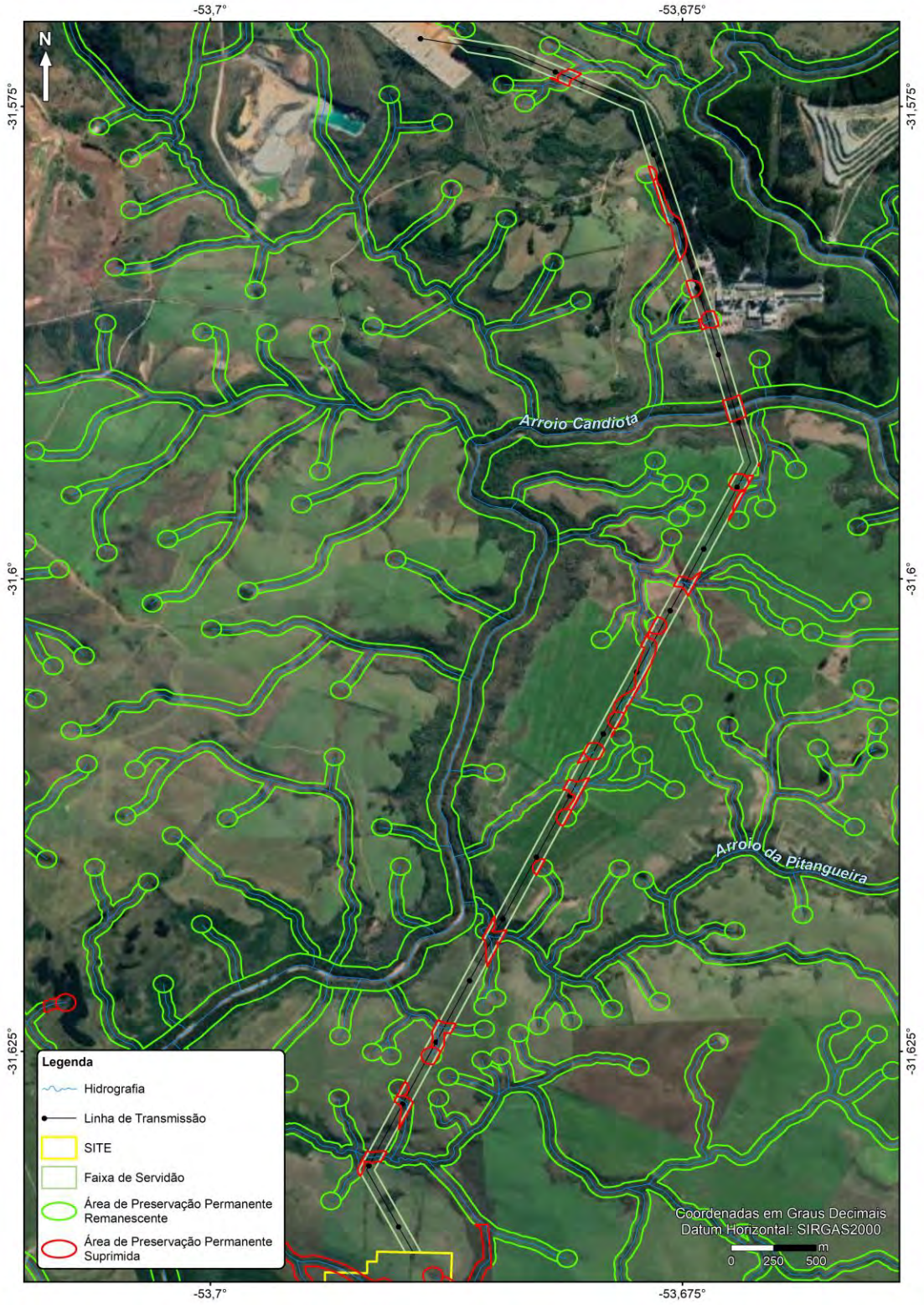
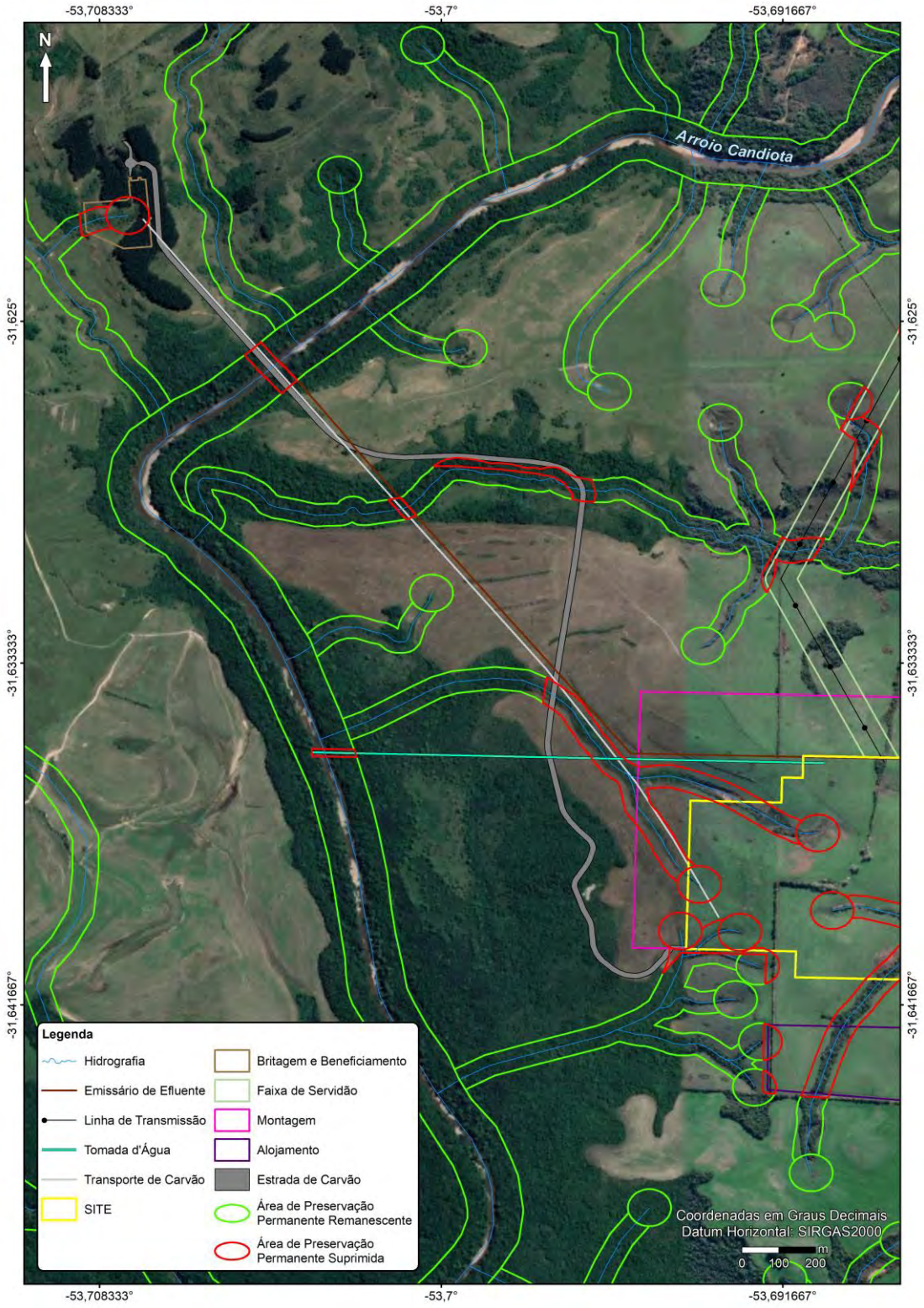


Figura 91: Áreas de Proteção Permanente remanescentes e suprimidas nas estruturas acessórias.



Adensamento e Enriquecimento das APP

Ações de adensamento florestal consideram o plantio de espécies características do local para onde se deseja executá-lo. Portanto, os dados fitossociológicos dessa área deverão ser utilizados de forma a fornecer dados para o planejamento do plantio de adensamento e enriquecimento.

Essa base de dados deverá servir como apoio às ações de adensamento da vegetação, escolhendo espécies características de zonas de mata ciliar e que enriqueçam a diversidade do local destinado ao plantio. O plantio de adensamento é direcionado a locais que tenham boa presença de vegetação, mas com poucos estratos verticais, falhas ao longo da vegetação ou mesmo na borda de fragmentos florestais (NBL e TNC, 2013). Além do adensamento, práticas de enriquecimento também podem ser utilizadas. Como o adensamento, o plantio em enriquecimento é destinado aos locais com presença de vegetação, mas em que sejam observadas baixas diversidades florísticas (NBL e TNC, 2013).

Esses dois métodos são boas práticas para a restauração florestal e priorizam não apenas o plantio de mudas, mas também o aumento da resiliência dos fragmentos florestais, ou seja, os possibilita a seguir a regeneração natural do melhor modo possível, recuperando também os serviços ecológicos existentes (RODRIGUES *et al*., 2007). A fim de atingir esse objetivo, são priorizadas espécies que possam atrair a fauna associada a importantes serviços ecológicos, como a polinização, atraindo espécies de aves e insetos, que consequentemente irão acelerar e enriquecer o processo de restauração. Além de técnicas simples de plantio e o cuidado ao se escolher os locais (por exemplo, condições de luminosidade, características do solo, proximidade com espécies que competem por recursos, entre outros), técnicas de nucleação também podem ser utilizadas. Bechara (2006) comenta que a utilização de técnicas adicionais pode acelerar e melhorar o processo de regeneração natural. Complementarmente, Kageyama e Reis (2003) colocam que a ideia é se criarem novos hábitats, incrementando as relações ecológicas entre diferentes grupos e enriquecendo ainda mais esses locais.

Algumas técnicas podem ser mencionadas, como a utilização de espécies vegetais atrativas pelo seu pólen e a implantação de poleiros, por exemplo. Respectivamente, a primeira é responsável por atrair polinizadores, que atuarão não só na fase reprodutiva desta espécie escolhida, mas de outras espécies presentes, enquanto a segunda é responsável por atrair a avifauna, e pode servir tanto de hábitat para esses organismos quanto para a aceleração da sucessão natural, pela dispersão de sementes relacionadas.

Restauração de APP

Caso seja observada a falta de vegetação e, portanto, a necessidade de se reconstituir as matas ciliares do entorno desses corpos hídricos, em locais com solo exposto, será necessário o plantio de espécies arbóreas e seu monitoramento. Para tanto, é necessário um planejamento a respeito da seleção de espécies adequadas, preparo da área, métodos de plantio e o manejo de acordo com as características exigidas por cada organismo para o seu pleno estabelecimento.

Para áreas com necessidade de restauração, a prática do plantio total é sugerida para o melhor aproveitamento do esforço de plantio (NAVE et al., 2015). Este método

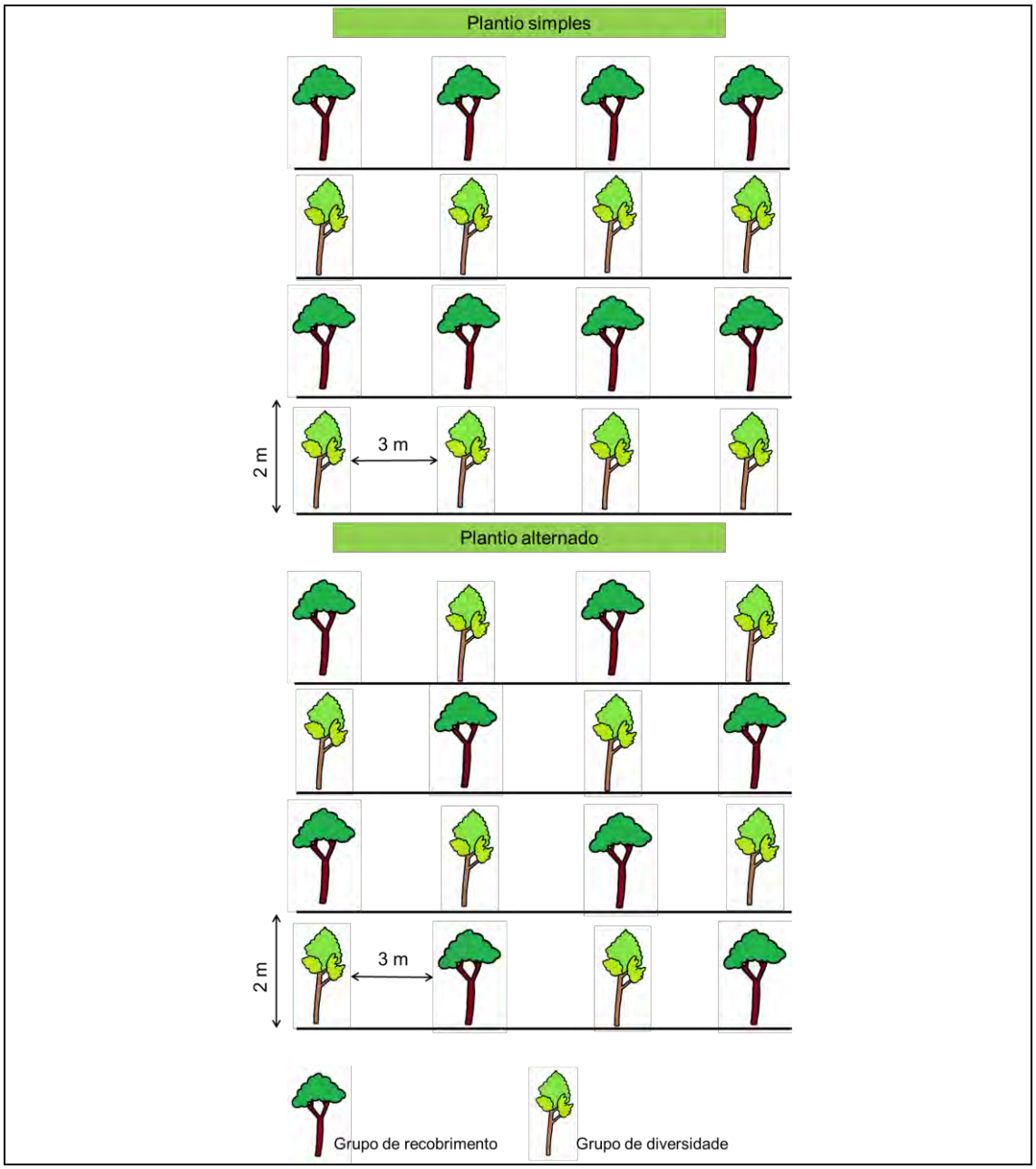
propõe a combinação entre diferentes grupos de espécies. Os autores denominam dois grupos a fim de adequar o planejamento do plantio, um sendo o grupo de diversidade, que abrange espécies de crescimento mais lento e mais tolerantes à sombra; e outro o grupo de recobrimento, com espécies de características mais generalistas e de rápido crescimento, que têm a função de recobrir rapidamente o solo exposto e proporcionar sombra às espécies do grupo de diversidade. O plantio deverá ser realizado tomando o devido cuidado para que as mudas de uma mesma espécie ou de características semelhantes não estejam muito próximas, o que aumentaria a competição entre elas e ocasionaria em uma retração nas suas taxas de crescimento. Logo, indica-se a combinação de espécies de diferentes grupos, dispostas em linhas alternadas e respeitando um espaçamento mínimo de 2 metros entre as linhas e 3 metros nas entrelinhas (Figura 92) (ALVES-COSTA *et al*., 2008; NBL e TNC, 2013).

O sucesso deste método funciona de modo que o grupo de diversidade substitua gradativamente o grupo de recobrimento. Uma importante característica é quanto à forma de dispersão das espécies desses grupos. Portanto, a fim de auxiliar na escolha das espécies será apresentada uma lista com seus respectivos nomes científicos, hábitos e também seus meios de dispersão.

Essa última informação, conforme mencionado, é importante, pois uma espécie de dispersão zoocórica atrairá os animais associados, que por sua vez são dispersores de outras espécies ocorrentes no entorno, muitas vezes, como no caso de aves, de distâncias consideráveis, auxiliando não só na aceleração do processo de revegetação como também na manutenção gênica da flora local.

Outra característica importante a ser considerada quanto às características da espécie é sobre a atração de polinizadores, que por sua vez, auxiliam nos processos de floração e frutificação das espécies, ocasionando, também, maior eficiência no processo de restauração desses ambientes. Contudo, essa lista poderá ser utilizada como parâmetro para escolha de outras espécies nativas que apresentem características semelhantes, não sendo um fator limitante, mas uma informação auxiliar para o planejamento das ações de recuperação das matas ciliares. Para ambas as situações, são de extrema importância boas práticas relacionadas ao plantio, bem como o acompanhamento do estado desses indivíduos plantados, principalmente nos primeiros dois anos que sucedem o plantio. Nesse sentido, fatores como a análise das condições edafoclimáticas e a correta disposição das espécies são fatores-chave para o sucesso ou não dos plantios.

Figura 92: Distribuição e espaçamento de espécies no método de plantio total (Fonte: Alves-Costa e colaboradores, 2008).



Espécies indicadas

A lista de espécies apresentada a seguir indica espécies com potencial nucleador, para áreas onde deverá ser feito o manejo, que busca tanto o adensamento quanto a restauração ecológica, objetivando não apenas o plantio de indivíduos dessas espécies, mas também a recuperação das funções ecológicas proporcionadas por eles. Assim, espécies como as Aroeiras ou Capororocas atraem aves que buscam nessas árvores alimento e também locais de poleiros. Essa atração, por sua vez, faz com que esses organismos dispersem sementes de outros locais nos quais utilizam como nicho ecológico na região e faz com que a composição e estrutura florística sejam enriquecidas. Já Fabaceas são indicadas não apenas pelos seus mecanismos de

dispersão, mas também pela sua capacidade de colonizar rapidamente ambientes e serem de características mais generalistas, além de auxiliar na fixação de Nitrogênio no solo. Myrtaceas são outro grupo de extrema importância para ações destinadas à recuperação de serviços ecológicos, pois são apreciadas por uma ampla categoria de animais, desde aves até répteis e mamíferos, sendo indicadas tanto para métodos de adensamento quanto para métodos de restauração.

Contudo, ressalta-se o exposto no item anterior, de que a indicação de espécies são um guia que deve direcionar a escolha dos indivíduos a serem plantados, buscando características comuns a mudas que sejam disponíveis, priorizando sempre as encontradas na região, a depender também da disponibilidade dos viveiros. Além disso, deve-se atentar para as características biológicas dos indivíduos, não sendo indicado, por exemplo, o plantio de espécies que se desenvolvem melhor em ambientes sombreados em áreas sem vegetação, bem como evitar espécies de ambientes ensolarados em locais de adensamento, maximizando, como consequência, o sucesso da ação.

Quadro 66: Lista de espécies indicadas.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	FENOLOGIA	DISPERSÃO
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolius*	Aroeira vermelha	FLO: Mar. FRU: Dez. a Maio	Zoocórica
Arecaceae	*Butia odorata*	Butiá	FLO: Nov. FRU: Jan. a Mar.	Zoocórica
Asteraceae	*Baccharis dracunculifolia*	Vassoura-branca	FLO: Fev. a Maio FRU: Abr. a Jun.	Anemocórica
Cannabaceae	*Celtis ehrenbergiana*	Esporão de galo	FLO: DI FRU: Jan. e Out.	Zoocórica
Euphorbiaceae	*Sebastiania commersoniana*	Branquilho	FLO: Jan., Ago. e Set. FRU: Out. a Fev.	Zoocórica
Fabaceae	*Vachellia caven*	Espinilho	FLO: Set. FRU: Dez. e Jan.	DI
Fabaceae	*Bauhinia forficata*	Pata-de-vaca	FLO: Jan. FRU: Fev. a Maio	NA
Fabaceae	*Calliandra tweediei*	Topete-de-cardeal	FLO: Jan. e Jul. a Set. FRU: Jul.	Zoocórica
Fabaceae	*Enterolobium contortisiliquum*	Timbaúva	FLO: Nov. FRU: Maio e Set.	NA
Malvaceae	*Luehea divaricata* Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	FLO: Dez-Fev. FRU: Mai-Ago.	Anemocórica
Myrtaceae	*Acca sellowiana*	Goiaba-da-serra	FLO: Out. e Nov. FRU: Fev. a Abr.	Zoocórica
Myrtaceae	*Campomanesia aurea*	Guabiroba-do-campo	FLO: Nov., Dez. FRU: Dez. e Mar. a Jun.	Zoocórica

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	FENOLOGIA	DISPERSÃO
Myrtaceae	*Eugenia uniflora*	Pitangueira	FLO:Set.,Out.,Jan. FRU: Mar.,Abr., Out.,Nov	Zoocórica
Myrtaceae	*Myrcianthes gigantea*	Araçá do mato	FLO: DI FRU: Fev.	Zoocórica
Myrtaceae	*Myrcianthes cisplatensis*	Araçá-do-prata	FLO: DI FRU: DI	Zoocórica
Lamiaceae	*Vitex megapotamica*	Tarumã, tarumã-preto	FLO: Out.-Dez. FRU: Jan.-Mar.	Zoocórica
Primulaceae	*Myrsine guianensis*	Capororoca	FLO: variável FRU: variável	Zoocórica
Primulaceae	*Myrsine umbellata*	Capororoca	FLO: Jul. a Set. FRU: Out. a Mar.	Zoocórica
Quillajaceae	*Quillaja brasiliensis*	Sabão de soldado	FLO: Jan. e Fev. FRU: Fev. e Mar.	Anemocórica e zoocórica
Verbenaceae	Citharexylum montevidense	Tarumã-de-espinho	FLO: Out.-Nov. FRU: Jan.-Mar.	Zoocórica

Legenda: FLO – Floresce; FRU – Frutifica; NA – Não se Aplica; DI – Dados insuficientes.

Preparo da área

Alguns importantes cuidados devem ser realizados quanto ao preparo da área onde serão realizados os plantios, visando a restauração das APPs. Dentre esses cuidados, são mencionados como de grande importância, o isolamento ou retirada de fatores de degradação, o controle de herbivoria e a limpeza. Nave et al. (2015) comentam que esses fatores são comumente relacionados a ações antrópicas e ao trânsito de animais, como a passagem de veículos, a utilização de implementos agrícolas, o pastoreio de animais, dentre outros, sendo apresentados os principais, e as ações relacionadas, no Quadro 67. Além de fatores relacionados à convivência antrópica, impactos naturais como a herbivoria, associada a organismos que causam consideráveis danos às plantas, como, por exemplo, formigas, também devem ser controlados. Assim, recomendam-se que, primeiramente, as áreas de plantio destinadas a práticas restaurativas sejam isoladas desses fatores.

Essas ações devem ser realizadas previamente ao plantio com as técnicas adequadas e o acompanhamento de profissionais habilitados e recomenda-se cerca de vinte dias (20) de antecedência. Ações de roçadas e limpeza da área de capins que possam dificultar o estabelecimento e crescimento das mudas também deverão ser retirados, atividade que pode ocorrer de maneira manual, semimecanizada ou mecanizada, de acordo com as condições encontradas nos locais.

Após a verificação da condição físico-químicas do solo, nas áreas onde não se obtiver sucesso de pega das mudas plantadas, propões-se a correção do solo com uso de fertilizantes, se necessário. Caso verificada a necessidade, deverá ser executada por

profissional habilitado e de acordo com os procedimentos e cuidados técnicos necessários.

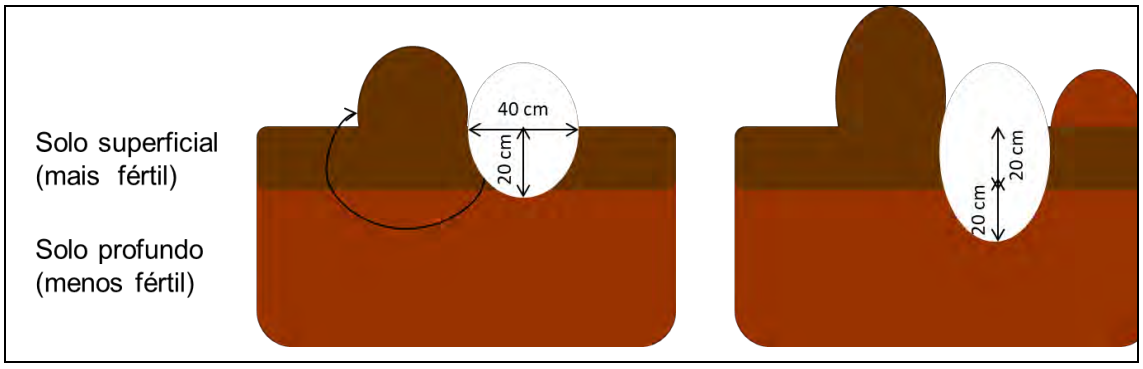
Quadro 67: Fatores de degradação e ações de isolamento.

FATORES DE DEGRADAÇÃO	AÇÕES DE ISOLAMENTO
Gado	Cercamento formando piquetes planejados; Instalação de bebedouros nos piquetes; Definição de pontos de dessedentação; Isolamento no entorno dos pontos de dessedentação.
Limpeza de pasto	Limpeza com roçada; Controlar o capim.
Cultivos	Retirada das atividades agrícolas.
Descargas de enxurrada	Planejamento das atividades agrícolas executadas no entorno.
Barramento de cursos d'água	Planejamento da implantação de vias de acesso, de modo que não interceptem cursos d'água.
Extração seletiva de madeira, caça e pesca predatória	Eliminar os pontos de extração de madeira, caça e pesca predatória.

Coveamento

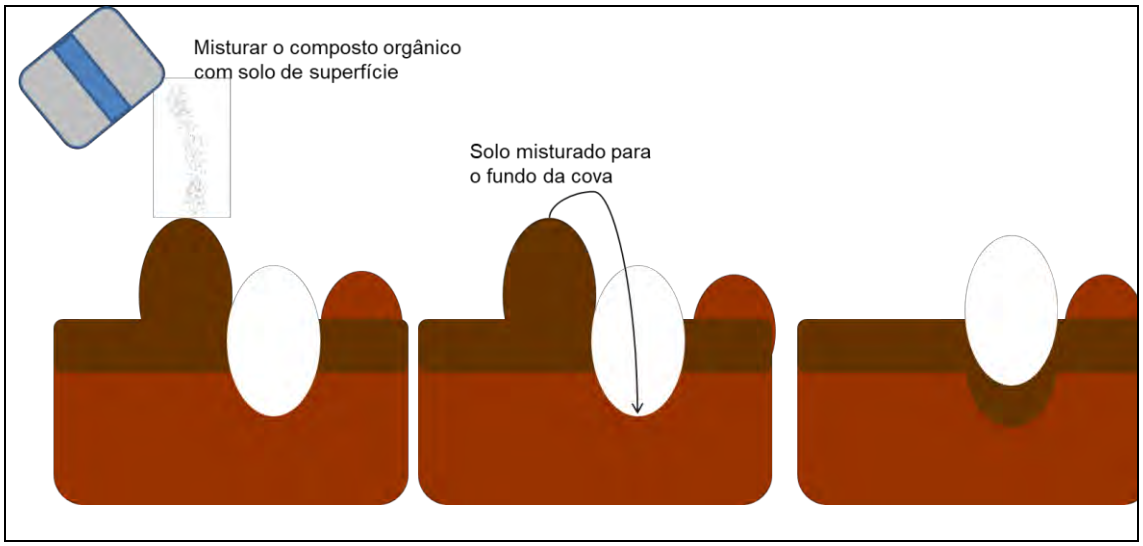
Ainda previamente ao plantio, as covas onde as mudas serão plantadas deverão ser abertas. Recomendam-se dimensões mínimas de 0,40 x 0,40 x 0,40 metros, que devem ser respeitadas, a fim de maximizar o sucesso de estabelecimento dos indivíduos plantados. O solo proveniente da abertura das covas deve ser separado e reutilizado no momento da colocação das mudas entre o solo superficial e subsuperficial. Um esquema ilustrativo é apresentado abaixo (Figura 93). No momento do plantio, a muda deve permanecer com o colo no mesmo nível do solo, ou um pouco abaixo, de modo que seja possível compactá-la. Em casos de solo compactado, as dimensões mínimas devem ser aumentadas para 50 a 60 cm, facilitando o desenvolvimento do sistema radicular das raízes dos indivíduos.

Figura 93: Esquema ilustrativo de coveamento.



Logo após a abertura das covas, em locais de solo compactado ou mais empobrecido organicamente será colocada uma camada de terra adubada, conforme indicado na Figura 94. Caso necessário, recomenda-se o uso de fertilizante N:P:K 06:30:06 ou outro equivalente com elevado teor de fósforo (P).

Figura 94: Esquema ilustrativo de adubação.

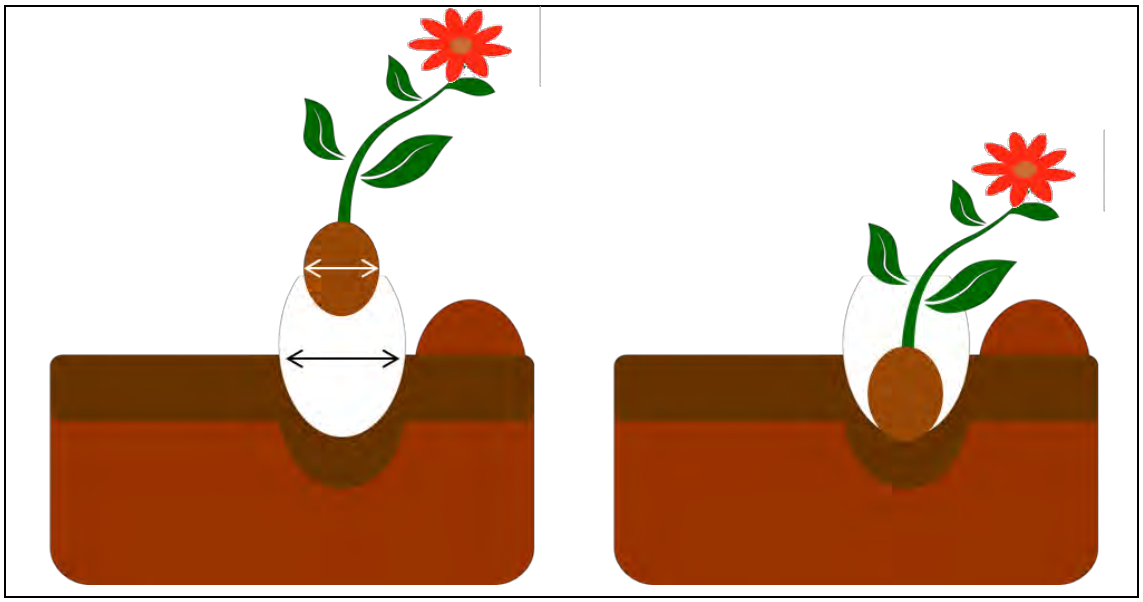


Plantio

O método a ser utilizado será o do plantio total, conforme discutido anteriormente, e arranjo indicado na Figura 95. Mesmo assim, algumas recomendações básicas a respeito de cuidados com as mudas na hora do plantio propriamente dito devem ser seguidas, a fim de causar o mínimo estresse possível às plantas e garantir o sucesso de pega desses indivíduos.

Após o posicionamento da planta, o solo deverá ser levemente compactado a fim de firmá-la e, caso seja necessário, a colocação de um tutor também pode ser uma alternativa. Inicialmente, o torrão no qual as mudas vieram em sua embalagem deve ser cuidadosamente retirado de forma a não danificar o sistema radicular da muda. Em seguida, uma verificação a respeito do enovelamento das raízes deve ocorrer e, caso constatado, os nós deverão ser cuidadosamente retirados. Conforme já exposto, as dimensões das covas devem ser suficientes para comportar o torrão da muda (Figura 95), além disso, a verificação de possível formação de bolsas de ar também deve ocorrer e, caso observadas, devem ser preenchidas com o solo retirado no momento de abertura da cova.

Figura 95: Demonstração do dimensionamento de cova em relação ao torrão.



Manutenção

Ações de manutenção posteriores ao plantio são essenciais para a sobrevivência das mudas. Legalmente, o artigo 5° da Resolução CONAMA nº 429 de 2011 coloca requisitos e procedimentos mínimos para a manutenção de plantio, e são: manutenção dos indivíduos plantados por no mínimo dois anos, coroamento, controle de plantas daninhas, de formigas cortadeiras e adubação quando necessário. Em função das características locais de onde ocorrerão as ações de plantio, outras práticas podem ser necessárias e devem ser avaliadas, como a prevenção do acesso de animais domésticos e proteção contra o fogo, por exemplo, com algum tipo de cercamento.

O coroamento consiste na realização de roçadas ao redor das mudas, desbastando gramíneas ou plantas invasoras que possam estar competindo por recursos. Essas roçadas devem ser realizadas com frequência no primeiro ano após o plantio, principalmente nos meses quentes. O controle de formigas pode ser realizado a cada dois meses e de acordo com a observação da presença desses predadores e para esse controle podem ser utilizadas iscas granuladas. Outra importante ação a ser executada é a adubação das áreas onde foi realizado o plantio, o que incrementa o crescimento das mudas e suas taxas de sobrevivência. Por fim, a observação da mortalidade das mudas nas áreas onde foram realizados os plantios deve ser parâmetro para avaliar se há necessidade de replantio, de forma a dar seguimento à regeneração natural do fragmento. A descrição de cada procedimento de manutenção a ser realizado está descrito sumariamente no Quadro 68.

Quadro 68: Descrição dos procedimentos de manutenção para as mudas.

AÇÕES DE MANUTENÇÃO	DESCRIÇÃO
Irrigação	Sugere-se que devido a área e quantidade de mudas, as mesmas sejam plantadas em período de outono/inverno, contribuindo com a manutenção hídrica das mudas.

AÇÕES DE MANUTENÇÃO	DESCRIÇÃO
Coroamento	Devem ser realizadas roçadas ao redor das mudas, em um raio mínimo de 50 cm, para desbaste de gramíneas competidoras e outras plantas invasoras, sempre que sua cobertura ou porte estejam muito elevados. Como antecede a adubação de cobertura, deve acompanhar sua periodicidade.
Adubação de cobertura	Em locais de solo compactado ou mais empobrecido orgamicamente, será colocada uma camada de terra adubada.
Controle de formigas	O controle de formigas deve ser efetuado a cada dois (02) meses, se necessário, com colocação de isca em formigueiro identificado nas áreas do plantio.
Replantio	A reposição das mesmas deverá ser realizada em até um (01) ano após o plantio, seguindo os mesmos critérios indicados para o plantio e manutenção.

2.2.28.5.4 Monitoramento e resultados esperados

Posteriormente às ações de adensamento ou restauração dos ambientes no entorno das drenagens deverá ser realizado o monitoramento, de forma a acompanhar o desenvolvimento e o sucesso das práticas de plantio. Está é etapa fundamental para o sucesso de ações de restauração e deve ser um processo contínuo, que envolva a inspeção das mudas de forma trimestral, no primeiro ano de plantio, podendo se estender até dois anos após as ações de plantio. Após esse período inicial, que é o de maior risco para o estabelecimento das mudas, recomenta-se que o monitoramento seja realizado de maneira semestral, até o quarto ano após o plantio , sempre observando a necessidade de ações de manutenção recomendadas neste Programa.

Importante ressaltar que as equipes profissionais relacionadas para tais procedimentos deverão registrar as informações observadas em campo, em planilhas contendo parâmetros qualitativos de análise do estado fitossanitários das plantas nas áreas de plantio. Além de um registro fotográfico com objetivo de compor os relatórios periódicos que deverão ser apresentados.

2.2.28.6 Público alvo

O público alvo deste Programa contempla os trabalhadores, que estarão envolvidos com as ações planejadas para a proteção dos corpos hídricos localizados dentro dos limites da Fazenda Ouro Negro. Adicionalmente, é direcionado a técnicos e analistas ambientais do IBAMA, responsáveis pelo acompanhamento do processo de licenciamento e pela fiscalização do empreendimento e também moradores da região, tendo em vista que este programa auxilia na proteção dos serviços ecossistêmicos associados aos recursos hídricos e o meio ambiente.

2.2.28.7 Inter-relação com outros programas

O Programa de Proteção das Drenagens está inter-relacionado com alguns Planos e Programas da UTE Ouro Negro, como o Plano de Supervisão e Gestão Ambiental que é responsável por gerir todos os requisitos técnicos e legais deste programa através da execução das atividades relacionadas.

Os programas com relação direta com o Programa de Proteção das Drenagens são o Programa de Plantio Compensatório em APP e Reposição Florestal e o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, ocorrendo o alinhamento das equipes deste Programa com o de Plantio Compensatório, para ações integradas e o cruzamento de dados com os resultados provenientes do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.

Devido à importância da manutenção da vegetação na área de abrangência, este programa também é relacionado ao Programa de Educação Ambiental, a fim de promover a conscientização dos colaboradores do empreendimento e da população a respeito da importância da preservação de nascentes e das matas ciliares.

Já os programas de Prevenção e Controle de Processos Erosivos e de Monitoramento da Qualidade do Solo estão vinculados a este pela manutenção e/ou melhoria das propriedades do solo nos locais-alvo. O controle de processos erosivos é fundamental para não assorear as nascentes e cursos d'água, o que consequentemente sustenta o fluxo hídrico para manter a abundância e qualidade da água.

2.2.28.8 Descrição de atividades

Será necessário para execução deste Programa a realização das atividades propostas:

- Planejamento das atividades de Plantio;
- Adensamento e enriquecimento das matas ciliares naturalmente restabelecidas e classificadas como APP;
- Restauração florestal de locais enquadrados como APP, que atualmente encontram-se em mata ciliar estabelecida;
- Monitoramento e manutenção periódica das áreas manejadas, de acordo com a prática de manejo necessária;
- Elaboração de relatórios contendo a descrição das atividades realizadas e a etapa que se encontram.

2.2.28.9 Especificação das metas

- Preservar as matas ciliares das APPs existentes, adensar as matas das APPs com baixa resiliência e restaurar áreas enquadradas como APP, mas que se encontram sem cobertura vegetal, de acordo com o Programa de Plantio Compensatório em APP e Reposição Florestal;
- Assegurar a manutenção e desenvolvimento da vegetação em área de preservação permanente;
- Observar incremento na sucessão natural a partir dos manejos propostos.

2.2.28.10 Indicadores de desempenho

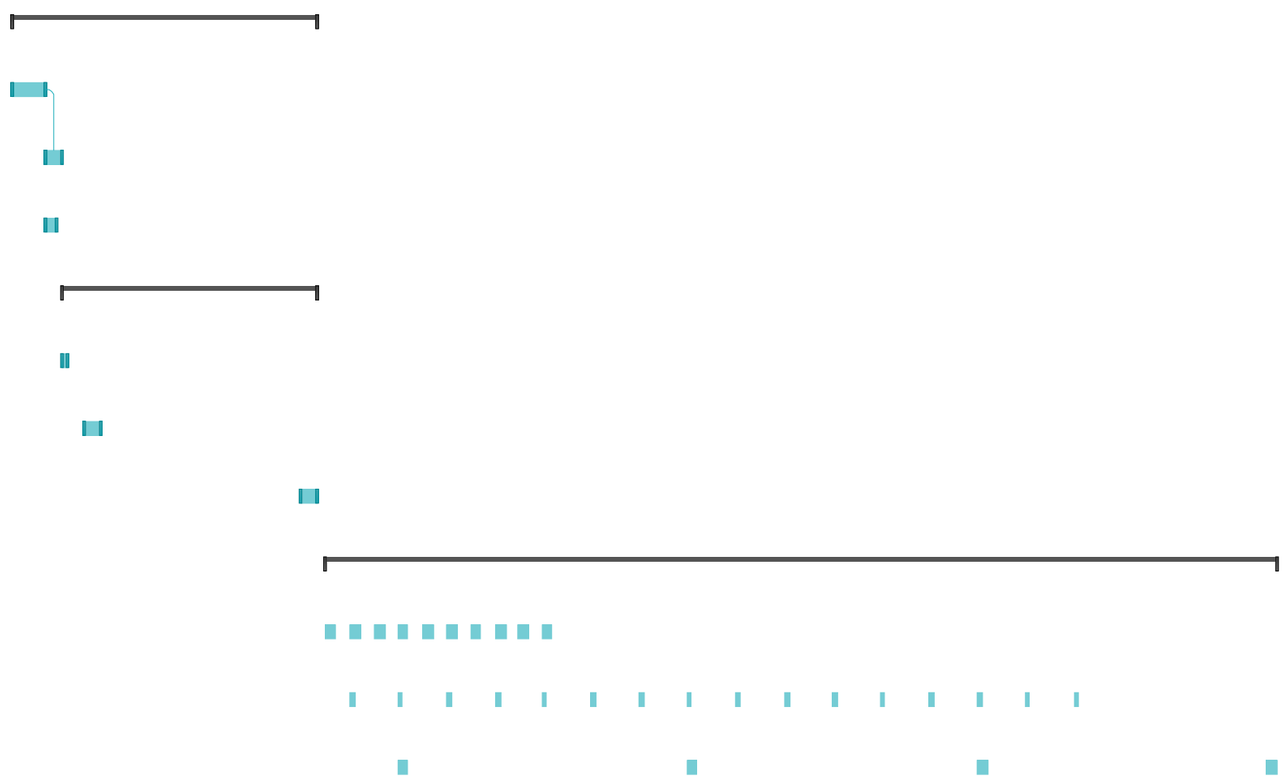
O desempenho do Programa de Proteção das Drenagens será verificado a partir dos indicadores abaixo:

- Garantir a restauração de 100% das APPs indicadas na ADA da UTE Ouro Negro, em vistas às especificações do Código Florestal;
- Plantio realizado de acordo com o previsto no programa, para garantir o maior percentual (%) de sucesso de pega;
- Quantificar o número de indivíduos empregados na recomposição das APPs;
- Quantificar a área (e, ha) de vegetação recomposta.

2.2.28.11 Cronograma

O cronograma deste Programa foi elaborado em conjunto com o cronograma desenvolvido para o Programa de Plantio Compensatório em APP e Reposição Florestal, e pode ser observado a seguir.

Id	Nome da Tarefa	Duração	Início
1	**Programa de Proteção das Drenagens**	**275 dias**	**Qua 16/06/21**
2	Planejamento de execução	30 dias	Qua 16/06/21
3	cercamento	15 dias	Qua 28/07/21
4	Roçada	10 dias	Qua 28/07/21
5	**Adensamento e enriquecimento das APP**	**230 dias**	**Qua 18/08/21**
6	Coveamento	5 dias	Qua 18/08/21
7	Plantio do grupo recobrimento	15 dias	Qua 15/09/21
8	Plantio do grupo diversidade	15 dias	Qua 15/06/22
9	**Manutenção**	**858 dias**	**Sáb 16/07/22**
10	**Coroamento**	**204 dias**	**Sáb 16/07/22**
21	**Controle de formigas**	**702 dias**	**Ter 16/08/22**
38	**Replantio em caso de mortandade**	**793 dias**	**Dom 16/10/22**
43			



2.2.28.12 Matriz de responsabilidades

A execução e o cumprimento das condicionantes ambientais do Programa de Proteção das Drenagens são de responsabilidade do empreendedor, podendo o mesmo contratar empresa especializada ou profissionais habilitados para sua execução.

Cabe destacar que é de responsabilidade do Plano de Supervisão e Gestão Ambiental verificar o cumprimento das condicionantes ambientais, metas e indicadores propostos pelo Programa, bem como indicar as melhores práticas e estratégias necessárias ao pleno cumprimento dos objetivos gerais e específicos do referido Programa.

2.2.29 Programa de Prospecção Arqueológica e Programa de Educação Patrimonial.

2.2.29.1 Programa de Prospecção Arqueológica

2.2.29.1.1 Introdução e escopo

O presente plano de trabalho Programa de Prospecção Arqueológica tem por finalidade apresentar as estratégias metodológicas que pretendem ser adotadas durante os estudos arqueológicos na área do empreendimento Usina Termoelétrica (UTE) Ouro Negro, situada entre os municípios de Candiota e Pedras Altas, Rio Grande do Sul.

Considerando a Portaria Interministerial 60, de 24 de março de 2015, que estabelece a participação de órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental, em seu Art. 7º considera a manifestação do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) referente a avaliação de possíveis impactos provocados pela instalação do empreendimento sobre as condições vigentes dos bens arqueológicos.

O Programa de Prospecção Arqueológica será desenvolvido com a apresentação do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico, conforme anexo II da Instrução Normativa n. º 001, de 25 de março de 2015.

Para realizar o Programa de Prospecção Arqueológica na área da UTE Ouro Negro, em cumprimento com a Instrução Normativa do IPHAN n. º 001 de 25 de março de 2015, o escopo de trabalho consiste nas seguintes etapas:

- Protocolo da Ficha de Caracterização de Atividade (FCA);
- Emissão do Termo de Referência Específico (TRE) pelo IPHAN;
- Protocolo do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico (PAIPA);
- Emissão da autorização de campo por meio da Portaria publicada no Diário Oficial da União;

- Levantamento de campo *in situ,* atividades de prospecções arqueológicas;
- Protocolo do Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico (RAIPA); e
- Manifestação conclusiva do IPHAN.

2.2.29.1.2 Justificativa

A execução de um Programa de Prospecção Arqueológica justifica-se pela necessidade de avaliar os possíveis danos que a implantação da UTE Ouro Negro, possa causar ao patrimônio arqueológico. Parte dos bens arqueológicos no Brasil, ainda não foram identificados, uma vez que seu registro ocorre em maior escala, através de pesquisas associadas ao licenciamento ambiental. Com isso, a avaliação dos impactos sobre os bens culturais arqueológicos, só pode ser efetiva a partir de prospecções arqueológicas realizadas *in situ.* Através da realização dos programas apresentados, é possível prever estratégias de preservação e salvaguarda dos vestígios arqueológicos que porventura sejam identificados na área da usina termoelétrica em questão.

2.2.29.1.3 Objetivos

Dentro do escopo do Programa de Prospecção Arqueológica que será apresentado ao órgão competente IPHAN, através do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico (PAIPA), os estudos que pretendem ser realizados nesta etapa, apresentam os seguintes objetivos:

- Evitar danos ao Patrimônio Cultural Arqueológico regional, protegido pela Constituição Federal de 1988 e pela Lei n. º 3.924/1961, através da realização de prospecções arqueológicas nas áreas de influência do empreendimento;
- Identificar e avaliar o potencial arqueológico das áreas de instalação da UTE Ouro Negro, através de levantamentos sistemáticos;
- Propor ações de salvaguarda dos bens arqueológicos, no caso de registro de sítios e impossibilidade de preservação in situ, apresentar Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico visando seu resgate, conforme Instrução Normativa n. º 001/2015 – IPHAN;
- Aprofundar e gerar informações sobre a ocupação humana no período pré-colonial e histórico da região abrangida pelo empreendimento; e
- Executar atividades de divulgação científica, permitindo o diálogo entre pesquisadores e comunidade local, consequentemente promovendo a valorização e preservação dos bens culturais arqueológicos.

<u>Objetivos específicos</u>

Os estudos de levantamento prospectivo, apresentam os seguintes objetivos específicos:

- Executar levantamentos arqueológicos na área de implantação do empreendimento, através de prospecção sistemática de subsuperfície na área

diretamente afetada (ADA) e prospecção de superfície na área de influência direta (AID);

- Identificar os limites de ocorrências de vestígios arqueológicos e/ou sítios, que possam vir a ser encontrados durante as avaliações de superfície e subsuperfície;
- Avaliar o estado de conservação e possíveis fatores de degradação e danos aos sítios arqueológicos;
- Realizar trabalhos e pesquisas de laboratório, visando a análise e interpretação dos bens que porventura sejam coletados.

2.2.29.1.4 Legislação aplicável

O Programa de Prospecção Arqueológica será orientado em consonância com a legislação ambiental de proteção do patrimônio arqueológico, sendo elas:

- Decreto de Lei nº 25/1937 – que organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional, ou seja, os bens materiais tombados;
- Lei Federal nº 3.924/1961 – que dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos, proíbe a destruição ou mutilação dos sítios arqueológicos, ou seja, os bens materiais protegidos;
- Resolução CONAMA nº 001/1986 – onde define as responsabilidade e critérios básicos para implementação da avaliação de impacto ambiental;
- Constituição Federal 1988, art. 215 – o Estado garantirá a todos o pleno exercício dos direitos culturais e acesso às fontes da cultura nacional, e apoiará e incentivará a valorização e a difusão das manifestações culturais;
- Constituição Federal 1988, art. 216 – constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira;
- Portaria IPHAN nº 07/1988 – que estabelece os procedimentos necessários aos pedidos de comunicação prévia, permissão e autorização de pesquisas arqueológicas;
- Lei Federal nº 9.605/1998 – que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Portaria IPHAN n. º 241/1998 – institui a Ficha de Registro de Sítios Arqueológicos;
- Instrução Normativa nº 001/2015 – que estabelece os procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe;
- Portaria IPHAN nº 196/2016 – dispõe sobre a conservação de bens arqueológicos móveis, cria o Cadastro Nacional de Instituições de Guarda e

Pesquisa, o Termo de Recebimento de Coleções Arqueológicas e a Ficha de Cadastro de Bem Arqueológico Móvel;

- Portaria IPHAN n. º 316/2019 – Estabelece os procedimentos para a identificação e o reconhecimento de sítios arqueológicos pelo IPHAN; e
- Portaria IPHAN n. º 205/2020 – Estabelece procedimentos excepcionais para processos administrativos relativos à expedição de atos e consentimento do IPHAN enquanto perdurar a situação de emergência de saúde pública do coronavírus (COVID-19).

2.2.29.1.5 Metodologia

O Programa de Prospecção Arqueológica deverá ser realizado antes do início das obras, desta forma o Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico, que equivale a este Programa, abrange as três áreas de influência do empreendimento, sendo elas: área diretamente afetada (ADA), área de influência direta (AID) e área de influência indireta (AII).

Prospecção arqueológica interventiva

Em toda ADA do empreendimento, serão realizados poços-testes, também denominados de sondagens, com a finalidade de evidenciar possíveis bens arqueológicos em subsolo. As sondagens serão realizadas com auxílio de cavadeira manual articulada. Os poços terão diâmetro aproximado de 30cm e profundidade de 70cm. A malha prospectiva para realização das intervenções será de 100x100m. O Anexo 74 apresenta o mapa da proposta preliminar de prospecção de superfície e subsuperfície na área do empreendimento.

Figura 96: Ferramentas utilizadas para realização das sondagens. Fonte: Loja do Mecânico, s/d.



Prospecção arqueológica não interventiva

Na ADA e AID do empreendimento, serão realizados caminhamentos sistemáticos a partir de uma malha que pode variar entre 10 e 30m. Os locais selecionados para

prospecção não interventiva, são com base nos conceitos de geoindicadores arqueológicos.

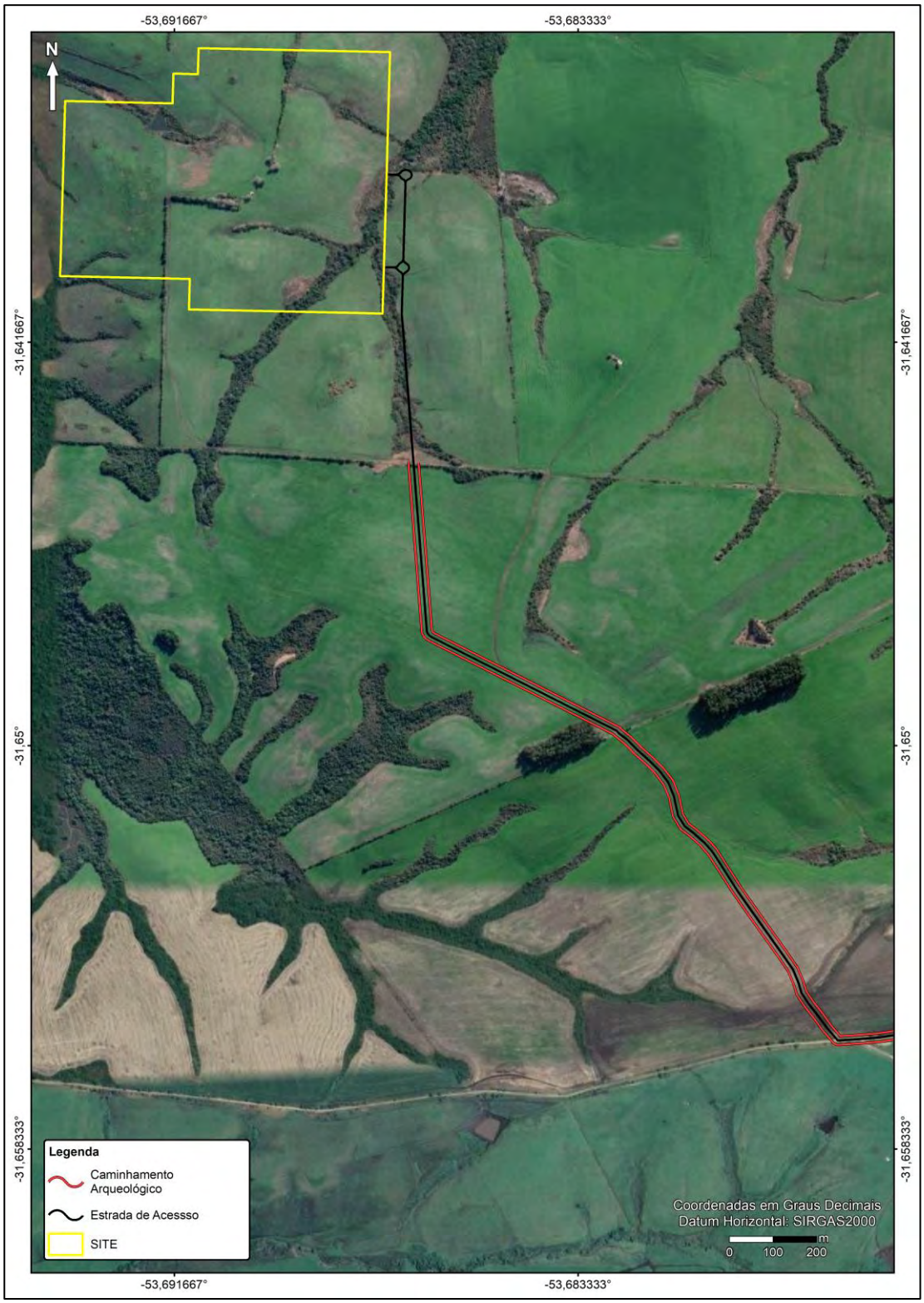
> Geoindicadores são dados do meio físico e biótico que possuem relevância para os sistemas regionais de povoamento e indicam locais de assentamentos antigos. Esses indicadores estão presentes na paisagem e são analisados como complementos fundamentais para o entendimento dos artefatos encontrados em sítios arqueológicos [...] os vestígios arqueológicos se distribuem em um espaço geográfico delimitado pelas relações de poder exercidas sob a natureza, estabelecidas pela população que ocupou o local e que delimitaram [...] (HONORATO & FACCIO, s/d).

Entre os elementos que serão analisados na paisagem do terreno, destacam-se os seguintes aspectos: morfologia do terreno, hidrografia, cobertura vegetal, áreas de extração de matéria prima como afloramentos rochosos, cascalheira e barreiros. “Esta paisagem terá uma dinâmica própria, nem sempre detectável de imediato, mas passível de observação e entendimento após análises de pormenor efectuadas sobre o terreno ou sobre meios indirectos de representação desse mesmo terreno” (ALMEIDA, 2006, p. 31).

Ou seja, são observados na paisagem elementos específicos que indicam a potencialidade arqueológica do local, como por exemplo presença de afloramentos rochosos para extração de matéria prima para confecção de instrumentos líticos, proximidade com curso hídrico que pode ser recurso para obtenção de água e alimento associado a fauna lacustre, entre outros.

Na estrada de acesso a área do empreendimento, que possui 27km, será proposto prospecção superficial de 10m de distância para cada lado da estrada, ao longo de toda sua extensão, visando identificar qualquer ocorrência arqueológica que possa estar no entorno do acesso. Para melhor visualizar a metodologia que pretende ser aplicada, a Figura 97 ilustra um trecho da malha de caminhamento.

Figura 97: Ilustração de um trecho do caminhamento.

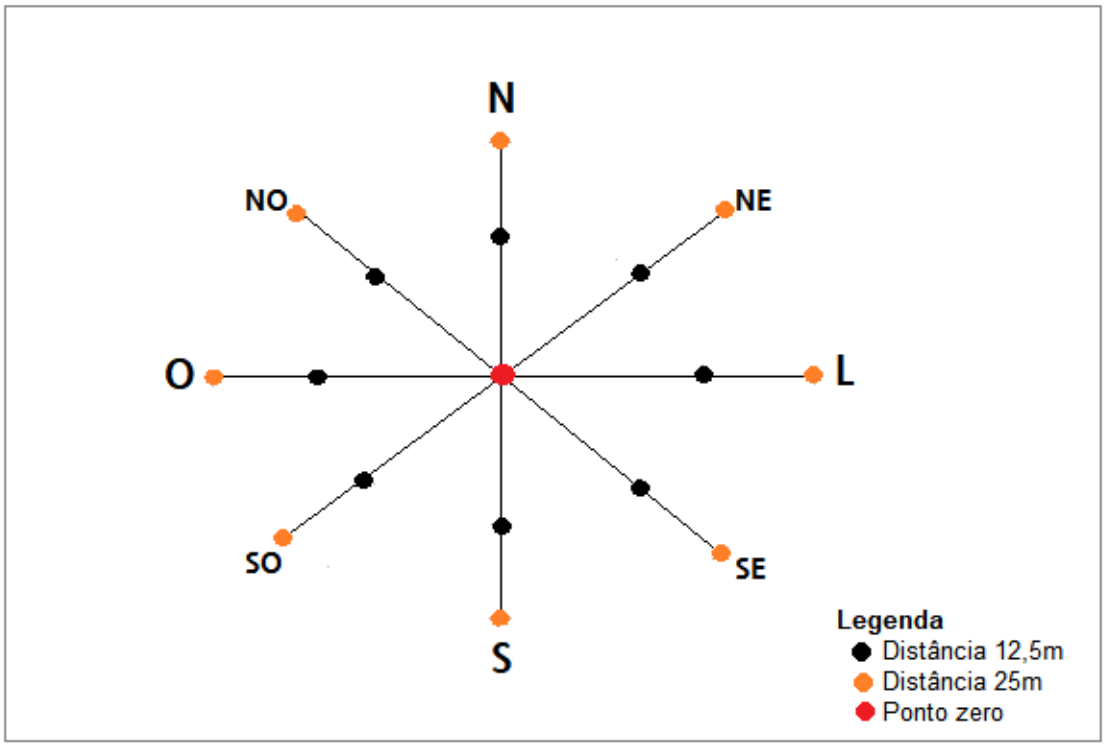


Identificação de ocorrências e sítios arqueológico

As ocorrências arqueológicas localizadas na ADA serão georreferenciadas, desta forma será possível obter um gráfico de dispersão e concentração dos materiais arqueológicos. Quando evidenciada a primeira ocorrência, o local será compreendido como o ponto zero do sítio. Neste caso os caminhamentos serão realizados com traçado de 5 ou 10m entre os membros da equipe. Esta estratégia é fundamental para o planejamento das eventuais e pontuais atividades de resgate arqueológico.

A partir do ponto zero, serão vistoriadas superficialmente os pontos em distancias de 12,5 m e 25 m, sentido norte, sul, leste, oeste, sudeste, sudoeste, nordeste e noroeste. Através deste método é possível ter controle das ocorrências arqueológicas e verificar a confirmação da existência de sítios. Para sítios que apresentam estruturas de ruinas, fazendas, cemitérios e muros de taipa, o registro será realizado superficialmente sem aplicação da malha de sondagens proposta a cima.

Figura 98: Metodologia interventiva de delimitação de sítios arqueológicos.



Coleta e análise de materiais arqueológicos

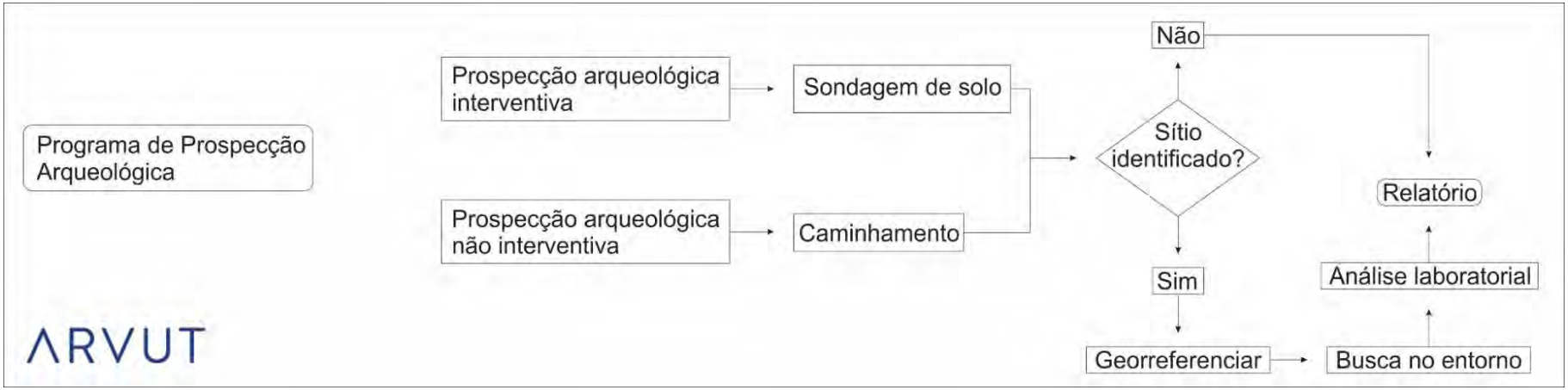
Os vestígios arqueológicos identificados durante as pesquisas de campo, serão registrados *in situ* com escala, seta norte e caso sejam identificados durante a abertura da sondagem, os mesmos serão fotografados ao lado do poço teste. Será realizada uma coleta oportunística dos materiais, visando uma abordagem qualitativa e que minimize o impacto sobre os sítios arqueológicos. Todos os vestígios coletados passarão por um tratamento preliminar que consistirá em limpeza a seco e serão acondicionados em sacos zipados acompanhados de etiqueta de identificação, buscando preservar a integridade dos achados.

Após a etapa de campo, sucede-se a etapa de laboratório, onde os materiais identificados passarão pelo processo de curadoria, onde serão higienizados, triados, numerados, catalogados, inventariados, analisados e por fim acondicionados na instituição endossante.

Fluxograma

Para melhor exemplificar as atividades a serem realizadas pelo Programa de Prospecção Arqueológica, a Figura 99 apresenta o fluxograma das ações a serem desenvolvidas por este programa.

Figura 99: Fluxograma de ações do Programa de Prospecção Arqueológica



2.2.29.1.6 Público alvo

O público alvo do Programa de Prospecção Arqueológico são os profissionais envolvidos com as atividades de prospecção interventiva e não interventiva, que deverão estar cientes dos procedimentos técnicos deste programa, bem como os riscos de Saúde e Segurança Ocupacional (SSO) que poderão estar expostos. Além dos colaboradores, este estudo é destinado ao empreendedor, proprietários do terreno onde será instalado o empreendimento, bem como proprietários das áreas limítrofes que possam ter vestígios arqueológicos em seus terrenos, por fim, os profissionais responsáveis pelo licenciamento ambiental.

2.2.29.1.7 Inter-relações com outros programas

O Programa de Prospecção Arqueológica está diretamente ligado com o Programa de Educação Patrimonial, tendo em vista que ambos programas são aplicados conforme legislação específica do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

Findada a etapa do Programa de Prospecção Arqueológica, em caso de ocorrência de sítios arqueológicos na ADA do empreendimento, o órgão competente solicitará a realização do Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico, que contempla o Projeto de Salvamento Arqueológico e Projeto Integrado de Educação Patrimonial. Em casos específicos, como a identificação de um sítio arqueológico na AID com distância mínima da ADA ou presença de vestígios arqueológicos isolados, e/ou após o salvamento de um sítio arqueológico, o IPHAN pode solicitar o Programa de Monitoramento Arqueológico, que só deverá ser aplicado conforme solicitação e exigência do órgão.

2.2.29.1.8 Descrição de atividades

Para subsidiar as ações de prospecção arqueológica na área da UTE Ouro Negro, como medidas iniciais serão necessários:

- Análise prévia de documentos e dados cartográficos;
- Análise dos geoindicadores arqueológicos presentes na área diretamente afetada;
- Elaboração do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico;
- Obtenção da autorização de campo através de Portaria publicada no Diário Oficial da União;
- Vistoria e análise dos pontos definidos para prospecção de subsuperfície;
- Vistoria através de caminhamentos e prospecção superficial nas áreas previamente definidas;
- Delimitação, cercamento e sinalização de sítios arqueológicos;
- Coleta amostral de vestígios arqueológicos, quando necessário;
- Higienização, curadoria e análise dos vestígios arqueológicos, quando necessário;
- Destinação dos vestígios arqueológicos à Instituição Endossante; e

- Emissão do relatório técnico com os resultados obtidos em campo.

2.2.29.1.9 Especificações das metas

Este Programa de Prospecção Arqueológica tem como meta principal delimitar os possíveis bens arqueológicos que possam estar presentes na área diretamente afetada do empreendimento UTE Ouro Negro, visando assegurar sua preservação e proteção, este programa antecede a instalação e operação da usina termoelétrica.

- Levantar dados acerca do patrimônio arqueológico do período pré-colonial e histórico nas áreas de influência do empreendimento;
- Definir as áreas de prospecção interventiva e não interventiva;
- Identificar as áreas de potencialidade arqueológica do terreno;
- Realizar a avaliação e potencial de impacto ao patrimônio arqueológico;
- Estabelecer procedimentos prévios de registro, coleta e análise dos vestígios arqueológicos quando identificados;
- Propor medidas mitigatórias imediatas em caso de identificação de sítios arqueológicos, visando sua preservação *in situ* quando possível;
- Atender às atividades propostas neste Programa dentro do cronograma.

2.2.29.1.10 Indicadores de desempenho

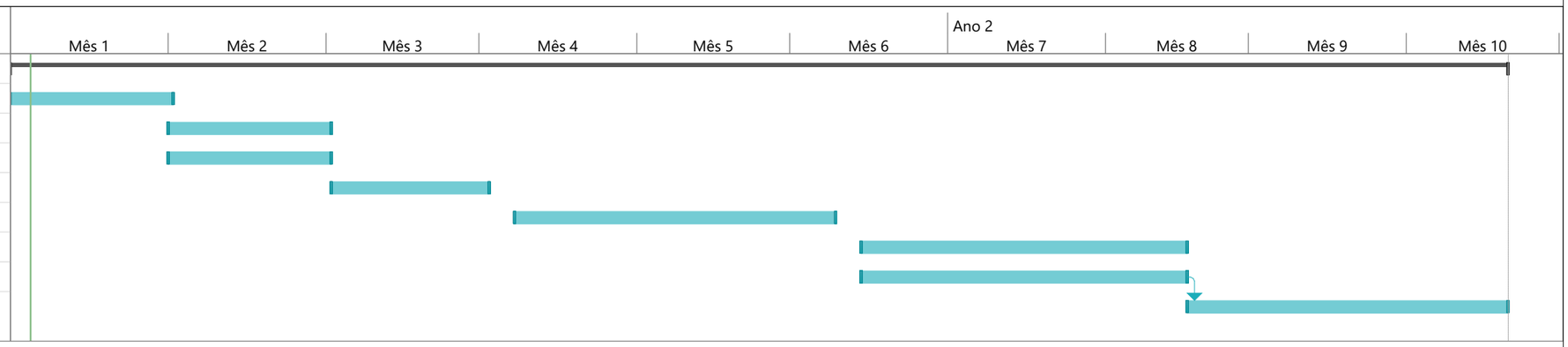
O cumprimento dos objetivos e metas do Programa de Prospecção Arqueológica será realizado através do desempenho dos seguintes indicadores:

- Percentual de sondagens realizadas e não realizadas;
- Percentual de áreas prospectadas de forma não interventiva, com relação a área total do empreendimento;
- Quantificação de ocorrências e ou sítios arqueológicos nas áreas de influência do empreendimento;
- Índice das áreas de potencialidade arqueológica na área diretamente afetada;
- Emissão dos relatórios técnicos de atividades desenvolvidas, contemplando a análise detalhada dos bens arqueológicos quando necessário à coleta dos mesmos;
- Execução das atividades propostas, nos prazos previstos, com data de início e fim; e
- Atendimento das medidas mitigatórias propostas.

2.2.29.1.11 Cronograma de atividades

Para execução da pesquisa arqueológica na área da UTE Ouro Negro, está previsto 6 meses de atividade, conforme é apresentado a seguir.

Id	Nome da Tarefa
1	**Programa de Prospecção arqueológica**
2	Programas Arqueológicos para o PBA
3	Ficha de caracterização de atividade
4	Termo de referência específico
5	Projeto de Avaliação ao Patrimônio Arqueológico
6	Portaria de Campo
7	Prospecção Arqueológica
8	Atividade de laboratório
9	Elaboração do Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico



2.2.29.1.12 Matriz de responsabilidade

A implementação do Programa de Prospecção Arqueológica é de responsabilidade do empreendedor, podendo ele mesmo, contratar uma empresa especializada ou profissionais habilitados para sua execução.

2.2.29.2 Programa de Educação Patrimonial

2.2.29.2.1 Introdução e escopo

O presente Programa de Educação Patrimonial na área do empreendimento Usina Termoelétrica (UTE) Ouro Negro em Candiota e Pedras Altas/RS, visa apresentar a proposta das atividades de extroversão do conhecimento que serão realizadas na área Usina Termoelétrica.

O presente estudo será orientado em consonância com a legislação ambiental de proteção do patrimônio arqueológico. Conforme a Instrução Normativa n. º 001/2015 do IPHAN, visto que, normalmente a área diretamente afetada (ADA) e/ou área de influência direta (AID) das usinas, estão inseridas em terrenos com potencialidade arqueológica.

A Lei n. º 3.924, de 26 de julho de 1961 dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos, descritos em seu Art. 2º. Tendo em vista que os sítios arqueológicos são bens protegidos por lei, o Art. 5º aponta como crime contra ao Patrimônio Nacional a destruição e mutilação destes monumentos (BRASIL, 1961). Com a finalidade de resguardar o patrimônio arqueológico brasileiro a Portaria n. º 7, de 01 de dezembro de 1988 SPHAN, regulamenta os pedidos de permissão, autorização e comunicação prévia das pesquisas de campo de escavação (BRASIL, 1988). A Instrução Normativa nº 001/2015 IPHAN, estabelece os procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe (BRASIL, 2015).

Assim, para realizar o Programa Educação Patrimonial na área da UTE Ouro Negro, em cumprimento com a Instrução Normativa do IPHAN n. º 001 de 25 de março de 2015, o escopo de trabalho consiste nas seguintes etapas:

- Protocolo da Ficha de Caracterização de Atividade (FCA);
- Emissão do Termo de Referência Específico (TRE) pelo IPHAN;
- Protocolo do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico (PAIPA);
- Emissão da autorização de campo por meio da Portaria publicada no Diário Oficial da União;
- Levantamento de campo *in situ,* atividades de prospecções arqueológicas;
- Protocolo do Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico (RAIPA);
- Definição do órgão quanto à necessidade de Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico;
- Protocolo do Projeto de Gestão do Patrimônio Arqueológico;
- Autorização do órgão responsável para realizar as atividades de Educação Patrimonial;

- Execução das Atividades de Educação Patrimonial;
- Protocolo do Relatório de Gestão do Patrimônio Arqueológico; e
- Manifestação conclusiva do IPHAN.

2.2.29.2.2 Justificativa

O presente Programa de Educação Patrimonial está orientado pela Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDB, 9.394/96) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) do Ministério da Educação. Ainda como legislação norteadora, a Instrução Normativa n. º 001/2015 do IPHAN, que no Capítulo III e Art. 43, 44 e 45 esclarecem os diferentes itens que deve conter um PIEP, como: público alvo, objetivos, justificativa, metodologia, equipe multidisciplinar, cronograma e mecanismos de avaliação.

No Brasil a expressão Educação Patrimonial foi formulada em 1980, a partir de experiências ocorridas na Inglaterra e aplicadas aqui, a proposta metodológica previa ações educativas de valorização e preservação do patrimônio cultural por meio dos museus e monumentos históricos (FLORÊNCIO, 2012).

De acordo com o Guia Básico da Educação Patrimonial (1999, p. 6) a EP[2] pode ser compreendida como o processo de "provocar situações de aprendizado sobre o processo cultural e seus produtos e manifestações, que despertem nos alunos o interesse em resolver questões significativas para sua própria vida, pessoal e coletiva", ou seja, ela age como um instrumento de "alfabetização cultural" (HORTA et al., 1999). Este método educativo visa criar com os jovens e/ou adultos um processo de conhecimento, apropriação e valorização de sua herança cultural (HORTA et al., 1999).

Cada geração recebe, utiliza e modifica o patrimônio cultural adquirido de antepassados. Este patrimônio cultural é dinâmico e também pode ser criado através das expressões, saberes e fazeres práticos do presente, pois esta é a construção de identidade. Os usos de uma determinada cultura material variam de acordo com as necessidades de cada indivíduo e grupo social, fator que molda as funcionalidades das "coisas". Nosso patrimônio vivo segundo Grunberg (2007) são os artesanatos, as plantas utilizadas como remédio e alimento, as formas de plantar, colher, pescar, trabalhar, construir, os meios de transporte, a culinária, as festividades, expressões religiosas, artísticas, entre outros.

O presente projeto justifica-se pela importância de reconhecer a diversidade cultural do país, além de mobilizar o público alvo a refletir sobre os processos históricos de ocupação da região.

2.2.29.2.3 Objetivos

Dentro do escopo do Programa de Educação Patrimonial que será apresentado ao órgão competente, Iphan/RS e Ibama, os estudos apresentam os seguintes objetivos:

- Promover a divulgação dos resultados obtidos por meio de ações no setor científico e comunidade da área de influência indireta;
- Aprofundar e gerar informações sobre a ocupação humana no período pré-colonial e histórico da região abrangida pelo empreendimento;

[2] Educação Patrimonial.

- Executar atividades de divulgação científica, permitindo o diálogo entre pesquisadores e comunidade local, consequentemente promovendo a valorização e preservação dos bens culturais arqueológicos;
- Aproximar o público alvo aos conceitos chaves da arqueologia e patrimônio cultural de modo transversal;
- Promover atividades como oficinas culturais e diferentes vivencias, afim de estimular o imaginário infantil;
- Instigar a comunidade a preservação do patrimônio cultural local;
- Iniciar um processo de educação patrimonial através de trocas coletivas de saberes e;
- Apresentar os resultados e interpretações da pesquisa arqueológica desenvolvida na região de estudo.

2.2.29.2.4 Legislação aplicável

O Programa de Educação Patrimonial será orientado em consonância com a legislação ambiental de proteção do patrimônio arqueológico, sendo elas:

- Decreto de Lei nº 25/1937 – que organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional, ou seja, os bens materiais tombados;
- Lei Federal nº 3.924/1961 – que dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos, proíbe a destruição ou mutilação dos sítios arqueológicos, ou seja, os bens materiais protegidos;
- Resolução CONAMA nº 001/1986 – onde define as responsabilidade e critérios básicos para implementação da avaliação de impacto ambiental;
- Constituição Federal 1988, art. 215 – o Estado garantirá a todos o pleno exercício dos direitos culturais e acesso às fontes da cultura nacional, e apoiará e incentivará a valorização e a difusão das manifestações culturais;
- Constituição Federal 1988, art. 216 – constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira;
- Portaria IPHAN nº 07/1988 – que estabelece os procedimentos necessários aos pedidos de comunicação prévia, permissão e autorização de pesquisas arqueológicas;
- Lei Federal nº 9.605/1998 – que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Instrução Normativa nº 001/2015 – que estabelece os procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe; e
- Portaria IPHAN n. º 205/2020 – Estabelece procedimentos excepcionais para processos administrativos relativos à expedição de atos e consentimento do IPHAN enquanto perdurar a situação de emergência de saúde pública do coronavírus (COVID-19).

2.2.29.2.5 Metodologia

As atividades de educação patrimonial devem ser realizadas de acordo com instrução do órgão competente IPHAN/RS. Neste sentido, as atividades de extroversão do conhecimento serão divididas da seguinte forma:

Educação Patrimonial nas escolas

As atividades de Educação Patrimonial nas escolas são de suma importância pois acredita-se que, ao realizar atividades educativas no âmbito patrimonial através de práticas pedagógicas, se constrói e inicia-se um processo de trocas de conhecimentos, instigando a comunidade compartilhar seus conhecimentos individuais e coletivos. Através desta ação disseminasse as informações absorvidas e construídas, além de promover uma reflexão sobre sua cultura. Com isso as metodologias utilizadas serão através de evidências materiais ou qualquer outra manifestação cultural, sendo eles:

> um objeto ou conjunto de bens, um monumento ou sítio histórico ou arqueológico, uma paisagem natural, um parque ou uma área de proteção ambiental, um centro histórico urbano ou uma comunidade da área rural, uma manifestação popular de caráter folclórico ou ritual, um processo de produção industrial ou artesanal, tecnologias e saberes populares, e qualquer outra expressão resultante da relação entre os indivíduos e seu meio ambiente (HORTA et. al., 1999).

Nessa perspectiva, quando autorizado pela escola, será realizado uma atividade de palestra expositiva, onde serão apresentados slides com diversas imagens do contexto arqueológico da região pesquisada. A atividade poderá ocorrer através de roda de conversa ou palestra, o primeiro momento denominado de **conversa sobre conhecimentos prévios**, esta etapa tem como objetivo instigar o que os participantes já sabem sobre o tema abordado, será feito um levantamento de hipóteses, perguntas e indagações, como mostra o Quadro 69.

Quadro 69: Conversa sobre conhecimentos prévios. Atividade de divulgação. Fonte: LOPES; FARHERR, 2020.

O que vocês compreendem ser um patrimônio?	Como são encontrados os artefatos = materiais arqueológicos?
O que é arqueologia?	Quais são os principais problemas ambientais da sua cidade? E da sua casa?
O que acredita ser um sítio arqueológico?	...

A segunda etapa, **exposição dialogada sobre o tema** será apresentado os conceitos de patrimônio cultural material e imaterial com ênfase no arqueológico, com duração média de 30 a 40 minutos, serão exibidas imagens de diversos artefatos arqueológicos pré-coloniais e históricos, bem como diferentes sítios arqueológicos que podem ser encontrados no país (sambaquis, casas subterrâneas, abrigos sobre rochas, áreas com polidores fixos, entre outros). Os principais temas que serão abordados são:

- Trabalho do Arqueólogo e suas áreas de atuação;

- Contexto arqueológico pré-colonial e histórico do estado do Rio Grande do Sul, com foco na área de estudo;
- Possíveis impactos gerados pela implantação da usina termoelétrica; e
- Importância da preservação do patrimônio arqueológico e meio ambiente.

Entre os conceitos apresentados na exposição dialogada, serão discutidas abordagens referente aos sítios e objetos arqueológicos, levantando questionamentos a respeito de suas características e até mesmo as perguntas que um arqueólogo deve se fazer durante a execução de uma pesquisa, tal reflexão abordará também a utilização dos objetos encontrados em contexto arqueológico, como foram confeccionados, para qual finalidade, quem produziu e etc.

Ao tratar dos aspectos paisagísticos dos sítios arqueológicos será levado em consideração os elementos presentes na paisagem atual, será colocado em pauta a importância dos bens arqueológicos pré-coloniais e históricos inseridos no agora. Para isso será utilizado como norte teórico o trabalho de Horta et. al. (1999), como mostra o Quadro 70.

Quadro 70: Questionamentos teóricos. Fonte: HORTA et al., 1999 apud LOPES; FARHERR, 2020.

Presente	**Passado**	**Influência do passado no presente**
Como é o lugar hoje?	Como era este lugar no passado?	Que elementos do passado podemos ver hoje?
Por que este lugar é assim, hoje, e como se diferencia ou se assemelha a outros lugares?	Por que este lugar era deste modo no passado? Como e por que ele se diferenciava ou se assemelhava a outros lugares no passado?	Que influência estes elementos tiveram sobre este lugar, e como esta influência se diferencia ou se assemelha ao que aconteceu em outros lugares?
De que maneira este lugar se relaciona com outros lugares?	De que maneira este lugar estava relacionado com outros lugares?	De que modo as relações existentes no passado influenciaram este lugar e o modo em que ele se relaciona hoje com outros lugares?
Como este lugar está mudado, e por quê?	Que mudanças aconteceram neste lugar ao longo do tempo e por quê?	Como as mudanças ocorridas estão refletidas hoje, neste lugar?
Como seria viver neste lugar, hoje?	Como seria viver neste lugar, no passado?	Como o passado influencia o modo e a experiência de viver neste lugar, hoje?

Findada a apresentação dos slides, será feita uma dinâmica escolhida em conjunto com a escola, podendo ser oficina dos bens culturais e suas histórias, oficina

experimental de confecção de vasos de cerâmica, dinâmica com fotografias, aplicação de questionário para uma análise quantitativa e/ou qualitativa e outras.

Outras formas de divulgação do conhecimento

Caso por alguma razão não seja desenvolvida atividades de divulgação em escolas do município, como a indisponibilidade da escola por período de provas, férias, recesso, greve entre outros. A atividade poderá ser desenvolvida em alguma escola particular ou outro público será escolhido, como algum asilo da cidade, casa de acolhimento de menores ou até mesmo a promoção de uma atividade de rua (oficina, palestra e/ou roda de conversa), caso a última seja realizada, deverá ser solicitado previamente autorização da Prefeitura do município e todas as etapas de divulgação será registrada através de fotografias.

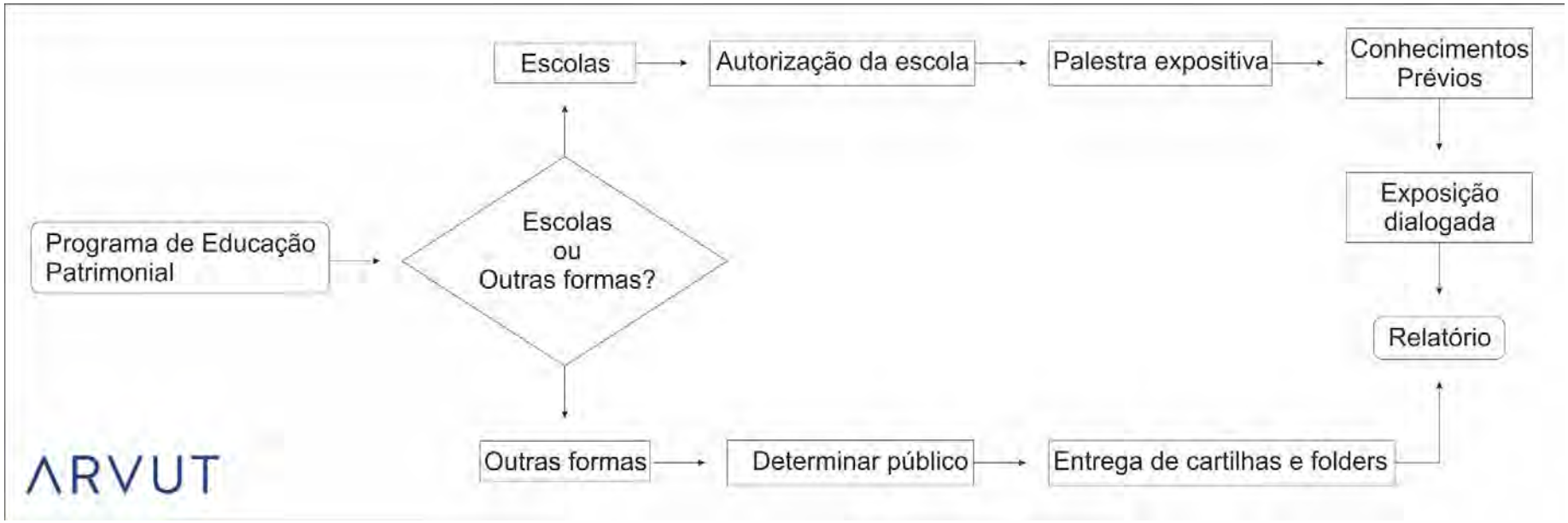
As intervenções com os públicos escolhidos podem sofrer alterações ao decorrer da aplicação das atividades, porém estas devem ser detalhadas no relatório de pesquisa. Para os moradores próximos do empreendimento, serão entregues folders com linguagem acessível acerca do patrimônio arqueológico, será utilizado técnicas de entrevistas abertas e semiestruturadas quando necessário.

No caso da permanência do *status* de pandemia de COVID-19, visto que as escolas tenham restrições sanitárias ou não estejam em atividade, outras ações poderão ser executadas, como a realização de palestras em formato audiovisual, a serem entregues diretamente na escola ou na Secretaria Municipal de Educação do Município, que posteriormente disponibilizará o material para apreciação dos estudantes, através do ensino remoto, bem como outros materiais pedagógicos, como folders e/ou cartilhas que melhor se enquadrem na realidade socioeconômica e cultural da localidade.

Fluxograma

Para melhor exemplificar as atividades a serem realizadas por este programa, a Figura 100 apresenta o fluxograma de ações a serem realizadas para o melhor conhecimento e entendimento da importância patrimonial histórica.

Figura 100: Fluxograma das atividades propostas pelo Programa de Educação Patrimonial.



2.2.29.2.6 Público alvo

O público alvo nesta etapa é a população residente na área do empreendimento, moradores localizados na ADA e na AID, bem como os habitantes das cidades de Candiota e Pedras Altas/RS, priorizando os estudantes de escolas próximas ao empreendimento e o poder público, além dos técnicos envolvidos nas atividades e também os dos órgãos competentes, o Iphan e o Ibama.

2.2.29.2.7 Inter-relações com outros programas

O Programa de Educação Patrimonial está diretamente ligado com o Programa de Prospecção Arqueológica, tendo em vista que ambos programas são aplicados conforme legislação específica do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

Findada a etapa do Programa de Prospecção Arqueológica, em caso de ocorrência de sítios arqueológicos na ADA do empreendimento, o órgão competente poderá solicitar a realização do Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico, que contempla o Projeto de Salvamento Arqueológico e Projeto Integrado de Educação Patrimonial, que equivale ao Programa de Educação Patrimonial, exposto neste documento.

2.2.29.2.8 Cronograma de atividades

Para execução da Educação Patrimonial na área da UTE Ouro Negro, está previsto 6 meses de atividade, conforme é apresentado a seguir.

Id	Nome da Tarefa	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6
1	**Programa de Educação Patrimonial**						
2	Programa de Educação Patrimonial						
3	Portaria						
4	Atividades de educação patrimonial						
5	Relatório						
6	Anuência						

2.2.29.2.9 Descrição das atividades

Para subsidiar as ações de Educação Patrimonial na UTE Ouro Negro, serão necessários como medidas iniciais:

- Protocolo do Projeto de Gestão do Patrimônio Arqueológico;
- Autorização do órgão responsável para realizar as atividades de Educação Patrimonial;
- Escolha das escolas e definição do público que receberá as atividades de Educação Patrimonial;
- Escolha, definição e elaboração dos materiais pedagógicos que serão utilizados;
- Execução das Atividades de Educação Patrimonial;
- Realização do Relatório de Gestão do Patrimônio Arqueológico;
- Protocolo do Relatório de Gestão do Patrimônio Arqueológico; e
- Manifestação conclusiva do Iphan.

2.2.29.2.10 Especificação das metas

Este Programa tem como meta principal executar as ações e atividades de Educação Patrimonial a serem desenvolvidas no âmbito da UTE Ouro Negro. As especificações de suas metas são as seguintes:

- Levantar os dados da população local e a disponibilidade de instituições para aplicação da metodologia proposta;
- Definir os locais onde a proposta será executada;
- Definir a metodologia aplicada para cada um dos públicos escolhidos;
- Realizar as atividades de Educação Patrimonial de forma didática, lúdica e de fácil acesso e entendimento a todos os envolvidos;
- Elaborar o Relatório de Gestão do Patrimônio Arqueológico expondo as atividades realizadas detalhadamente e informando seus indicadores de desempenho;
- Atender às atividades propostas neste programa dentro do cronograma.

2.2.29.2.11 Indicadores de desempenho

O cumprimento dos objetivos e metas do Programa de Educação Patrimonial será realizado através do desempenho dos seguintes indicadores:

- Percentual de instituições visitadas, incluindo escolas, museus, repartições públicas, não governamentais ou privadas;
- Percentual de escolas que receberam a equipe de Educação Patrimonial para o desenvolvimento das atividades;
- Percentual de escolas que receberam materiais pedagógicos de Educação Patrimonial;
- Percentual do público alvo que participou do Programa;
- Realização do Relatório de Gestão do Patrimônio Arqueológico listando detalhadamente as atividades realizadas e os materiais utilizados;
- Execução das atividades nos prazos previstos, com datas de início e fim;
- Parecer conclusivo do Iphan.

2.2.29.2.12 Matriz de responsabilidade

A implementação do Programa de Educação Patrimonial é de responsabilidade do empreendedor, podendo ele mesmo, contratar uma empresa especializada ou profissionais habilitados para sua execução.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga, e dá outras providências. Resolução ANA nº 707, de 21de dezembro de 2004. Disponível em: http://www.ceivap.org.br/ligislacao/Resolucoes-ANA/2011/Resolucao-ANA-833.pdf. Acesso em: 05 mar. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Estabelece diretrizes para análise dos aspectos de qualidade da água dos pedidos de Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica e de outorga de direito de uso de recursos hídricos em reservatórios de domínio da União. Resolução nº 25, de 23 de janeiro de 2012. Diário Oficial da União: 1 fev. 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: 2013/ Agência Nacional de Águas. Brasília : ANA, 2013.

Agpr5 Group Company, S/D. **Silo graneleiro transporte**. Disponível em: <https://www.agpr5.com/produtos/silo-graneleiro-transporte-de-racoes-2/>. Acesso em: 17 mar. 2021.

ALEIXO, A. & VIELLIARD, J., 1995, Composição e dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. Rev. Brasil. Zool, 12(3): 493-511.

ALMEIDA, A. C. de. Paisagens: um patrimônio e um recurso. In JACINTO, R.; BENTO, V., ed. lit. – O interior raiano do Centro de Portugal. Outras fronteiras, novos intercâmbios. Porto: Campo das Letras; Guarda: Iberografias; 8. p. 31- 42. 2006.

ALMEIDA, D. S. 10 **Plano de recuperação de áreas degradadas (PRAD)**. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/8xvf4/pdf/almeida-9788574554402-10.pdf>. Acesso em: 7 de abr. 2021.

ALMEIDA, C. E.; VINHAES, M. C., ALMEIDA, J. R. D., SILVEIRA, A. C., & COSTA, J. 2000. Monitoring the domiciliary and peridomiciliary invasion process of Triatoma rubrovaria in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 95(6), 761- 768. 2000.

ALVES-COSTA, C. P.; LÔBO, D.; LEÃO, T.; BRANCALION, P. H. S.; SANTOS, A. M. M.; GANDOLFI, S.; NAVE, A. G.; RODRIGUES, R. R.; TABARELLI, M. **Implementando Reflorestamentos com Alta Diversidade na Zona da Mata Nordestina** – Guia Prático. 2008.

ANAMA. **Práticas para restauração da mata ciliar**. org. Castro, D., Mello, R. S. P., Poester, G. C. Porto Alegre: Catarse – Coletivo de Comunicação, 2012. p. 60.

ANDRADE, S. A; SANTOS, D. N; BASTOS, A. C; PEDROMÔNICO, M. R. M; ALMEIDA FILHO, N; BARRETO, M. Ambiente familiar e desenvolvimento cognitivo infantil: uma abordagem epidemiológica. Revista Saúde Pública. 2005; 39 (4): 606-11.

ANDRÉ, M. E. D. A. Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional. Brasília: Liberlivro, 2005.

ANEEL. Capacidade de Geração do Brasil. Atualizado em 08 de outubro 2019. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>. Acesso em 08 de outubro de 2019.

ANGELINI, A. L.; ALVES, I. C. B.; CUSTÓDIO E. M.; DUARTE W. F. Matrizes Progressivas Coloridas de Raven: Escala Especial. (Padronização brasileira). São Paulo: Casa do Psicólogo. 1988.ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde**. Disponível em: <https://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/manual_gerenciamento_residuos.pdf>. Acesso em: 6 abr. 2021.

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Method 1060 “Collection and preservation of samples”, 23nd Edition, Washington, 2017.

Apoio Projetos Eng, S/D. **Filtro de mangas ou filtro de cartuchos**. Disponível em: <https://www.apoioprojetos.com.br/filtros-de-manga/>. Acesso em: 8 mar. 2021.

ARAUJO, M.M., LONGHI, S.J. BARROS, P.L.C. BRENA, D.A. Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas em Floresta Estacional Decidual Ripária, Cachoeira do Sul, RS, Brasil. Scientia Forestalis, n.66, p.128-141, jun. 2004.

AREND, L. M. 1997. **Geografia Física**, p. 22–53. In: G. R. HOFFMANN, L. M. AREND; J. C. B. DA SILVEIRA; H. R. BELLOMO & J. L. M. NUNES (eds). Rio Grande do Sul: Aspectos da Geografia 4. ed. Porto Alegre, Martins Livreiro, 104p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. Relações de Normas Técnicas .

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 1006: Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, p. 3. 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR N° 5422: Projeto de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica. Rio de Janeiro, 1985.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6457: Amostras de solo – Preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização. Rio de Janeiro, p. 8. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 6.484, ABNT – Execução de Sondagens de Simples Reconhecimento de Solos – Procedimento, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 6.497, ABNT – Procedimentos para o Levantamento Geotécnico – Procedimento, 1983.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 7500: Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. Rio de Janeiro, p. 77. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 8.044, ABNT – Projeto geotécnico – Procedimento, 1983.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 10004: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, p. 71. 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 10.703 TB 350, ABNT – Degradação do solo – Procedimento, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 11.682, ABNT – Estabilidade de encostas e taludes – Procedimento, 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – NBR 13895/1997. Construção de poços de monitoramento e amostragem. PLANO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Diretrizes: Volume 3 /. Ministério do Meio ‘Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília: MMA, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR ISO 14.001. Sistemas de gestão ambiental: especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR ISO 14004. Sistemas de Gestão Ambiental, Diretrizes Gerais, Princípios, Sistema e Técnicas de Apoio. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - NBR 14.063 de 2004. Gestão Ambiental - Comunicação Ambiental - Diretrizes e Exemplo. Sistema CENWEB, Brasília, DF, 31 de maio de 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 14064 - Atendimento a Emergência no Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – NBR 15847:2010. Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento – Métodos de purga.Primeira edição. 15 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - NBR 15495:2007. Versão Corrigida 2: 2009. Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulados Parte 1: Projeto e construção. 25 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15515:2007. Avaliação da Qualidade do Solo e Água p/ Levantamento de Passivo Ambiental e Análise de Risco à Saúde Humana.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 17505-1:2013: Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis: Disposições gerais.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 17505-2:2015: Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis: Armazenamento em tanques, em vasos e em recipientes portáteis com capacidade superior a 3000L.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 17505-3:2006: Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis: Notas de estudo de Gestão Ambiental.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 17505-4. Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis – Armazenamento em recipientes e em tanques portáteis de até 3.000 L. Rio de Janeiro, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 17505-5:2015: Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis: Operações.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 17505-7:2015: Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis: Proteção contra incêndio para parques de armazenamento com tanques estacionários.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 14276:2006: Brigada de incêndio – Requisitos.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR ISO 31000:2018 Gestão de riscos – princípios e diretrizes.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 14039:2005: Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 5419-1:2015: Proteção contra descargas atmosféricas.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 13412: Determinação de material particulado em suspenção na atmosfera – procedimento. Rio de Janeiro, p. 8. 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 9547: Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume. Rio de Janeiro, p. 14. 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9897: Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Rio de Janeiro, 1987. 14 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9898: Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Rio de Janeiro: Copyright, 1987. 22p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.151. Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral. Rio de Janeiro, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.703: Degradação do solo – Terminologia. Rio de Janeiro, p. 45. 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 11174: Armazenamento de resíduos classes II – não inertes e III – inertes. Rio de Janeiro, p. 7. 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 12235: Armazenamento de resíduos sólidos perigosos. Rio de Janeiro, p. 14. 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 13221: Transporte terrestre de resíduos perigosos – Resíduos. Rio de Janeiro, p. 10. 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - NBR 14.063 de 2004. Gestão Ambiental - Comunicação Ambiental - Diretrizes e Exemplo. Sistema CENWEB, Brasília, DF, 31 de maio de 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15515-1: Passivo ambiental em solo e água subterrânea, Parte 1 - Avaliação preliminar. Rio de Janeiro, p. 47. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 1515-2: Passivo ambiental em solo e água subterrânea, Parte 2 - Investigação preliminar. Rio de Janeiro, p. 19. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15515-3: Passivo ambiental em solo e água subterrânea, Parte 3 - Avaliação preliminar. Rio de Janeiro, p. 18. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16.313:2014. Acústica – Terminologia. Rio de Janeiro, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 26.000. Diretrizes sobre responsabilidade social. São Paulo, 2010.

BACKES, M. T. S; SASSI, R. M; SOARES, M. C. F. Os fatores ambientais e sua relação com o baixo peso ao nascer no extremo sul do Brasil. Enfermería Global, 2010, n. 18, p. 1-10.

BARBOSA, F. G. et al. Predicting the current distribution and potential spread of the exotic grass Eragrostis plana Nees in South America and identifying a bioclimatic niche shift during invasion. Austral Ecology, v. 38, p. 260–267, 2013.

BAKONYI, S.M.C., DANNI-OLIVEIRA, I.M., MARTINS, L.C., BRAGA, A.L.F. Poluição atmosférica e doenças respiratórias em crianças na cidade de Curitiba, PR. Rev Saúde Pública. 2004;38 5 :695-700.

Bechara, F.C. **Unidades Demonstrativas de Restauração Ecológica através de Técnicas Nucleadoras: Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Restinga.** Tese (Doutorado), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, 2006. 249p.

BEDIN, C., MELLO, F., WILHELMS, T. S., TORRES, M. A., ESTIMA, C., FERREIRA, C. F., e SEHN, L. 2009. Vigilância ambiental: doença de Chagas no Rio Grande do Sul. Bol Epidemiol CEVS/RS, 11(3), 1-8.

BELTON, W. (1994). Aves do Rio Grande do Sul, distribuição e biologia. São Leopoldo: Ed. Unisinos. 584p.

BENCKE, G. A.; DIAS, R. A.; BUGONI, L. AGNE, C. E.; FONTANA, C. S.; MAURÍCIO, G. N. e MACHADO, D. B.. Revisão e atualização da lista de aves do Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Sér. Zool. Porto Alegre. 100 (4):519-556. 2010.

BERNAL, A. B.; MARTINS, A. M. C. (Org.). Programa de Educação Ambiental e Agricultura Familiar. 1. ed. Brasilia: Ministério do Meio Ambiente, 2015. v. 1. 32p.

BIBBY, C.J., HILL, D.A., BURGESS, N.D., MUSTOE, S. Bird Census Techniques. Academic Press Limited, London, 2000.

BITTENCOURT, J.M. Genetic Diversity and Dynamics in Remnant Patches of Araucaria angustifólia Forest in Paraná State, Brazil; Implications for Conservation and Restoration. PhD Thesis. University of Reading. 228p. 2007.

Boas Práticas, S/D. **Monitoramento de opacidade de veículos diesel**. Disponível em: <https://a3p.eco.br/produto/monitoramento-opacidade/>. Acesso em: 10 mar. 2021.

BOLDRINI, I. I. A flora dos Campos do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, V. D. et al. (Ed.). Campos Sulinos: Conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2009. cap. 4.

BOLDRINI, I.I., FERREIRA, P. M. A., ANDRADE, B.O., SCHNEIDER, A.A., SETUBAL, R.B., TREVISAN, R. & FREITAS, E.M., 2010. Bioma Pampa: diversidade florística e fisionômica. Porto Alegre: Editora Pallotii 61p.

BOMBONA REMOVÍVEL REUTILIZADA. **Chamorro Tambores**, S/D. Disponível em: <https://chamorrotambores.com.br/produtos/bombonas/bombona-80-litros-tampa-removivel/>. Acesso em: 26 mar. 2021.

BRAGA, A.L.F., SALDIVA, P.H.N., PEREIRA, L.A.A., MENEZES, J.J.C., CONCEIÇÃO, G.M.S., LIN, C.A., ZANOBETTI, A., SCHWARTZ, J., DOCKERY, D.W. Health effects of air pollution exposure on children and adolescents in São Paulo, Brazil. Pediatr Pulmonol. 2001; 31:106-13.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito. Resolução nº 510, de 15 de fevereiro de 1977. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Judiciário, Brasil, DF, 03 de março de 1977.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, Seção 1, p. 2548-2549. 17 de fev. 1986.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 01/1990. Dispões sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, Seção 1, p. 6408. 2 abr. 1990.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 5, de 15 de junho de 1989. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Judiciário, Brasil, DF, p. 14713-14714. Seção 1. 25 de ago. de 1989.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 08, de 6 de dezembro de 1990. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Judiciário, Brasil, DF, 28 de dez. de 1990.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Judiciário, Brasil, DF, 19 de dez. de 1997.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, n. 117, p. 80, Seção 1. 19 de jun. 2001.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n° 302, de 13 de maio de 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Complementa a Resolução CONAMA no 303/02.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n° 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Complementada pela Resolução no 302/02. Alterada pela Resolução n° 341/03. Revoga a Resolução n° 4/85.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, n. 136, p. 95-96, 17 de jul. 2002.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 18 mar. 2005.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 369 de 28 de março de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 29 mar. 2006.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 382, de 26 de dezembro de 2006. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Judiciário, Brasil, DF, n. 1, p. 131-137. Seção 1. 26 de dez. de 2006.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 396, de 3 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**,7 abr. 2008.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 397, de 3 de abril de 2008. Altera o inciso II do § 4o e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA no 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** nº 66, de 7 de abril de 2008, Seção 1, páginas 68-69.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. **Diário de Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, n. 249, p. 81-84, 30 de dez. 2009.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 422, de 23 de março de 2010. Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=622>. Acesso em 29 de outubro de 2019.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 429, de 28 de fevereiro de 2011. Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanentes – APPs. **Diário de Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 430/2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 460, de 30 de dezembro de 2013. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, n. 253, Seção 01, p. 153. 31 de dez. 2013.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 491, de 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Judiciário, Brasil, DF, P. 155, Seção 1. 21 de nov. de 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH & Agência Nacional de Energia Elétrcia – ANAEEL. Estabelecer as condições e os procedimentos a serem observados pelos concessionários e autorizados de geração de energia hidrelétrica para a instalação, operação e manutenção de estações hidrométricas visando ao monitoramento pluviométrico, limnimétrico, fluviométrico, sedimentométrico e de qualidade da água associado a aproveitamentos hidrelétricos, e dar outras providências. Resolução Conjunta nº 3, de 10 de agosto de 2010. Disponível em: https://arquivos.ana.gov.br/infohidrologicas/cadastro/ResolucaoConjunta_n_003-2010.pdf. Acesso em: 05 mar. 2021.

BRASIL. Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH. Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos. Resolução nº 91 de 5 de novembro de 2008. Diário Oficial da União: 06 fev. 2008.

BRASIL. Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH. Estabelece diretrizes para a elaboração de Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas e dá outras providencias. Resolução CNRH nº 145, de 12 de dezembro de 2012. Diário Oficial da União, 26 fev. 2013.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Sinalização vertical de regulamentação. Brasília, DF, 2007. v. 02. 222p.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Sinalização vertical de advertência. Brasília, DF, 2007. v. 02. 220p.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Sinalização vertical de indicação. Brasília, DF, 2014. v. 03. 344p.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito. Manual brasileiro de sinalização de trânsito - Sinalização horizontal. Brasília, DF, 2007. v. 4. 130p.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito. Manual brasileiro de sinalização de trânsito – Dispositivos auxiliares. Brasília, DF, 2016. v. 6. 214p.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito. Manual brasileiro de sinalização de trânsito - Sinalização temporária. Brasília, DF, 2017. v. 7. 225p.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. 4. Ed. São Paulo: Saraiva, 1990.

BRASIL. Decreto de Lei n. 25, de 30 de novembro de 1937. Dispõe da organização e proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.

BRASIL. Decreto Federal nº 4.281, de 25 de junho de 2002. Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4281.htm>. Acesso em 29 de outubro de 2019.

BRASIL. Decreto nº 5.975, de 30 de novembro de 2006. Regulamenta os Art. 12, parte final, 15, 16, 19, 20 e 21 da Lei Federal n° 4.771, de 15 de setembro de 1965, o Art. 4°, inciso III, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, o Art. 2° da Lei no 10.650, de 16 de abril de 2003, altera e acrescenta dispositivos aos Decretos n° 3.179, de 21 de setembro de 1999, e n° 3.420, de 20 de abril de 2000, e dá outras providências.

BRASIL. Decreto Federal nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm>. Acesso em 29 de outubro de 2019.

BRASIL. Decreto Federal nº 7.572, de 28 de setembro de 2011. Regulamenta dispositivos da Medida Provisória nº 535, de 2 de junho de 2011, que tratam do Programa de Apoio à Conservação Ambiental - Programa Bolsa Verde. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7572.htm>. Acesso em 29 de outubro de 2019.

BRASIL. Decreto Federal nº 7.830, de 17 de outubro de 2012. Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7830.htm>. Acesso em 29 de outubro de 2019.

BRASIL. Decreto Federal nº 8.235, de 5 de maio de 2014. Estabelece normas gerais complementares aos Programas de Regularização Ambiental dos Estados e do Distrito Federal, de que trata o Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012, institui o Programa Mais Ambiente Brasil, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Decreto/D8235.htm>. Acesso em 29 de outubro de 2019.

BRASIL. Decreto Federal nº 97.632, de 10 de abril de 1989. Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2°, inciso VIII, da Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, 12 de abr. 1989.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO). Instrução Normativa nº 11, de 11 de dezembro de 2014. Estabelecer procedimentos para elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Perturbada - PRAD, para fins de cumprimento da legislação ambiental. (Processo nº 02127.000030/ 2013-48). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, 12 de dez. 2014.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Instrução Normativa do IBAMA nº 04, de 13 de abril de 2011. Estabelece exigências mínimas e norteia a elaboração de Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD ou Áreas Alteradas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, 14 de abr. 2011.

IBAMA. Instrução Normativa nº 06/2009, de 7 de abril de 2009 – Dispõe sobre a emissão da Autorização de Supressão da Vegetação (ASV).

BRASIL. Instrução Normativa do IPHAN, n. 001 de 25 de março de 2015. Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe. 2015.

BRASIL. Lei Complementar nº 140/2011. Proteção ao Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp140.htm>

BRASIL. Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional, LDB, 9.394/96. Regulamenta o sistema educacional (público e privado) do Brasil (educação básica ao ensino superior), 1996.

BRASIL. Lei Federal nº 3.924 de 26 de julho de 1961. Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos, proíbe a destruição ou mutilação dos sítios arqueológicos, ou seja, os bens materiais protegidos, 1961.

BRASIL - Lei Federal nº 9.503/97. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Diário Oficial da União 1997; 24 set.

BRASIL. Lei Federal N° 6.259, de 30 de outubro de 1975 - Dispõe sobre a organização das ações de Vigilância Epidemiológica, sobre o Programa Nacional de Imunizações, estabelece normas relativas à notificação compulsória de doenças, e dá outras providências.

BRASIL. Lei Federal nº 7.754, de 14 de abril de 1989 – Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios e dá outras providências.

BRASIL. Lei Federal nº. 7.803, de 18 de julho de 1989 - Entre outras alterações determina a necessidade de licença para porte e uso de motosserras, que deverá ser obtida junto ao IBAMA pelas empreiteiras que executarão a supressão de vegetação.

BRASIL. Lei Federal n° 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.

BRASIL, Lei Federal n° 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasil, DF, 9 de jan. 1997.

BRASIL. Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, 13 de fev. 1998 e retificado em 17 fev. 1998.

BRASIL. Lei Federal nº 9.795/99. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/110259/lei-9795-99>. Acesso em 23 de outubro de 2019.

BRASIL. Lei Federal nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção da fauna e dá outras providências.

BRASIL. Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, 2 de set. 1981.

BRASIL, Lei Federal nº 9.984/00. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Brasília, [2000]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9984.htm#:~:text=LEI%20No%209.984%2C%20DE%2017%20DE%20JULHO%20DE%202000.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20cria%C3%A7%C3%A3o%20da,H%C3%ADdricos%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias. Acesso em: 05 mar. 2021.

BRASIL. Lei Federal nº 10.650 de 2003. Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 de abril de 2003.

BRASIL. Lei Federal nº 11.124, de 16 de junho de 2005. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social - SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social - FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11124.htm>. Acesso em 08 de outubro de 2019.

BRASIL. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, 28 de mai. 2012.

BRASIL. Lei n° 12.727, de 17 de outubro de 2012. Dispõe sobre o Novo Código Florestal. Estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, Áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

BRASIL, Lei Federal nº 14.026, de 15 de Julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Brasília, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm#art2. Acesso em: 05 mar. 2021

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 09, de 2 de junho de 2005. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasil, DF, de 10 jun. 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n°. 518/2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigência de qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, Brasília, v. 13.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas Saúde do adolescente: competências e habilidades/Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. - Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Estrutura do PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL do Licenciamento Ambiental Federal. Brasília/DF. 20220.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº 01/2010, de 9 de dezembro de 2010 - Publica as listas das espécies incluídas nos Anexos I, II e III da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional da Flora Ameaçada.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria n° 444, de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional da Fauna Ameaçada.

BRASIL. NORMA REGULAMENTADORA 5 - NR 5 da Portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978 do Ministério do Trabalho, institui a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, 6 de jul. 1978.

BRASIL. Portaria IPHAN nº 07, de 01 de dezembro de 1988. Estabelece os procedimentos necessários aos pedidos de comunicação prévia, permissão e autorização de pesquisas arqueológicas, 1988.

BRASIL. Portaria IPHAN n. º 205/2020. Estabelece procedimentos excepcionais para processos administrativos relativos à expedição de atos e consentimento do IPHAN enquanto perdurar a situação de emergência de saúde pública do coronavírus (COVID-19), 2020.

BRASIL. Portaria do IPHAN n. 07 de 01 de dezembro de 1988. Estabelece procedimentos para as permissões e autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas.

BRASIL. Portaria do IPHAN n. 196, de 18 de maio de 2016. Dispõe sobre a conservação de bens arqueológicos móveis, cria o Cadastro Nacional de Instituições de Guarda e Pesquisa, o Termo de Recebimento de Coleções Arqueológicas e a Ficha de Cadastro de Bem Arqueológico Móvel.

BRASIL. Portaria IPHAN n. º 205, de 15 de abril 2020. Estabelece procedimentos excepcionais para processos administrativos relativos à expedição de atos e consentimento do IPHAN enquanto perdurar a situação de emergência de saúde pública do Coronavírus (COVID-19).

BRASIL. Portaria IPHAN n. º 241 de 19 de novembro de 1998. Institui a Ficha de Registro de Sítios Arqueológicos.

BRASIL. Portaria IPHAN n. º 316 de 04 novembro 2019. Estabelece os procedimentos para a identificação e o reconhecimento de sítios arqueológicos pelo IPHAN.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 96.044, de 18 de maio de 1988. Aprova o regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, 19 de mai. 1988.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 7.437, de 25 de julho de 1985. Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, turístico e paisagístico e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, 25 de jul. 1985.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, 17 de fev. 1998.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, 19 de jul. 2000.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 10.711, de 5 de Agosto de 2003. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, de 6 ago. 2003.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm>. Acesso em 29 de outubro de 2019.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 12.188, de 11 de janeiro de 2010. Institui a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e Reforma Agrária - PNATER e o Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural na Agricultura Familiar e na Reforma Agrária - PRONATER, altera a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12188.htm>. Acesso em 29 de outubro de 2019.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 12.512, de 14 de outubro de 2011. Institui o Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais; altera as Leis nºs 10.696, de 2 de julho de 2003, 10.836, de 9 de janeiro de 2004, e 11.326, de 24 de julho de 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Lei/L12512.htm>. Acesso em 29 de outubro de 2019.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 2/9/1981.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, 2 de set. 1981.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 7.437, de 25 de julho de 1985. Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, turístico e paisagístico e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, 25 de jul. 1985.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, 13 de fev. 1998 e retificado em 17 fev. 1998.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em 29 de outubro de 2019.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, 3 de ago. 2010.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, 28 de mai. 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Guia de Orientação para o Manejo de Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação Federais. Brasília, 2019. 135 pp.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº 01/2010, de 9 de dezembro de 2010 – Publica as listas das espécies incluídas nos Anexos I, II e III da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES;

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria N° 443/2014, de 17 de dezembro de 2014 – Reconhece a lista de espécies da flora ameaçadas de extinção.

BUSSAN, A. J.; DYER, W. E. Herbicides and rangeland. In: SHELEY, R. L.; PETROFF, J. K. (Ed.). Biology and management of noxious rangeland weeds. Corvallis: Oregon State University Press, 1999. p. 116-132.

CAÇAMBAS COLETORAS DE ENTULHO TAMBÉM SERÃO TARIFADAS NAS ÁREAS AZUL E VERDE. **Blog Do Mamede**, 30 de out. 2014. Disponível em: <https://www.blogdomamede.com.br/?p=14797>. Acesso em: 26 mar. 2021.

CAMINHÃO COM CAÇAMBA BASCULANTE REFORÇA FROTA DE SERVIÇOS MUNICIPAIS. **Serra Negra**, 14 de abr. 2020. Disponível em: <https://www.serranegra.sp.gov.br/784/caminhao-com-cacamba-basculante-reforca-frota-de-servicos-municipais>. Acesso em: 26 mar. 2021.

CAMINHÃO POLIGUINDASTE. **Soluções Industriais**, S/D. Disponível em: <https://www.solucoesindustriais.com.br/empresa/transportadores_elevacao_e_manipulacao_industrial/kabi-industria-e-comercio-s-a/produtos/movimentacao-e-armazenagem/poliguindastes-para-cacamba>. Acesso em: 26 mar. 2021.

CANDIOTA. Lei Orgânica nº 001, de 24 de julho de 1998. **Gabinete da Presidência da Câmara Municipal de Vereadores**, 23 dez. 2014.

CARDOSO, J. C.; CORSEUIL, E. e BARATA, J. M. S. 2004. **Anophelinae** (Diptera, Culicidae) **ocorrentes no estado do Rio Grande do Sul**, **Brasil**. Entomol Vect, v. 11, p. 159-177.

CARDOSO, J.C., CORSEUIL, E., BARATA, J.M.S. **Culicinae (Diptera, Culicidae) ocorrentes no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil**. Revista Brasileira de entomologia

vol.49 n°2, São Paulo, Junho, 2005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0085-56262005000200013>. Acesso em: 07 de nov. 2019.

CARNEIRO, C.; SCHEER, M. B.; CUNHA, F.; ANDREOLI, C. V. **Manual técnico para implantação de cortinas verdes e outros padrões vegetais em estações de tratamento de esgoto**. Curitiba: Sanepar, 2009. v. 1, 109 p.

CARVALHO, P. A. S. **Manual de geotecnia: Taludes de rodovias: orientação para diagnóstico e soluções de seus problemas**. São Paulo: Departamento de Estradas e Rodagens do Estado de São Paulo, Instituto de Pesquisa Tecnológicas, 1991.

CASTRO, H. A. DE; GONÇALVES, K. S.; HACON, S. de S. Tendência da mortalidade por doenças respiratórias em idosos e as queimadas no Estado de Rondônia/Brasil – período entre 1998 e 2005. Ciência & Saúde Coletiva, 14(6):2083-2090, 2009.

CECHIN, S. Z.; MARTINS, M. **Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil.** Revista brasileira de Zoologia. 17 (3): 729 - 740, 2000.

CENTRAL DE RESÍDUOS. **Sindipetro**, 2015. Disponível em: <https://www.sindipetro.com.br/central-de-residuos/>. Acesso em: 6 de abr. 2021.

CESTOS DE LIXO RECICLAGEM. **Reis Lixeiras**, S/D. Disponível em: <https://www.reislixeiras.com.br/cestos-lixo-reciclagem.html>. Acesso em: 26 mar. 2021.

CETESB. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos / Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; Organizadores: Carlos Jesus Brandão ... [et al.]. -- São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011.

CETESB, 2014. NORMA P4.261 – 2° Edição de dezembro de 2011 – *Risco de Acidente de Origem Tecnológica – Método para decisão e termos de referência* homologada pela Decisão de Diretoria – D.D.n°073/2014/I de 25 de março de 2014.

CEVS/SVS. 2009. Rio Grande do Sul. Vigilância Entomológica de Mosquitos (Diptera, Culicidae). Porto Alegre, setembro de 2009.

CEVS/SVS. 2009. Rio Grande do Sul. Boletim Febre Amarela Silvestre, Rio Grande do Sul, 2008 e 2009. Porto Alegre, abril de 2009.

CEVS/SVS. 2010. Rio Grande do Sul. Boletim epidemiológico. Volume 12, n°3-4. Porto Alegre, setembro/dezembro de 2010.

CEVS/SVS. 2019. Rio Grande do Sul. Informativo Epidemiológico de Arboviroses. Semana Epidemiológica 44. Porto Alegre, novembro de 2019.

CLEMENTS, R. D.; PETERSON, D. J., PRASAD, J. 2001. The biology of Canadian weeds. 112. Ulex europaeus L. Canadian Journal of Plant Science, 2001, 81(2): 325-337, 10.4141/p. 99-128.

CNI – Confederação Nacional da Indústria. Biodiversidade e Indústria: informações para uma gestão responsável. Brasília: CNI, 2012. Disponível em: https://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/biodiversidade-e-industria-informacoes-para-uma-gestao-responsavel-.pdf. Acesso em: 21 de jul. 2021.

CODE, SCIENTIFIC PRINCIPLES OF BRAZILIAN FOREST. Fragmentação florestal retratado como perda da biodiversidade sobre os princípios científicos dos códigos florestais brasileiro. Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade| vol, v. 3, n. 2, p. 67, 2013.

COELHO, R.W. Substancias fitotóxicas presentes no capim-annoni 2. Pesq. Agropec. Bras., v. 21, n. 3, p. 255-263, 1986.

COELHO, M. R.; FIDALGO, E. C.; DOS SANTOS, H. G.; BRENFIN, M. L. M.; PÉREZ, D. V. Solos: tipos, suas funções no ambiente, como se formam e sua relação com o crescimento das plantas. In: Embrapa Solos - Artigo em anais de congresso. 2013.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Fontes móveis - fumaça preta**. 2018. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/fontes-moveis-fumaca-preta/>. Acesso em: 2 mar. 2021.

CONCEIÇÃO, M. A. F. **Critérios para instalação de quebra-ventos**. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 1996. (EMBRAPA-CNPUV. Comunicado Técnico, 18).

CONSOLI, R. A. G. B.,LOURENÇO-DE- OLIVEIRA, R. L. DE. **Principais Mosquitos de Importância Sanitária no Brasil.** Editora Fiocruz, 1994.

CONTADOR DE PARTÍCULAS PORTÁTIL DT-96. Impac, S/D. Disponível em: <https://loja.impac.com.br/contador-particulas-portatil-dt96>. Acesso em: 4 mar. 2021.

CORRÊA, R. S. Recuperação de áreas degradadas pela mineração no Cerrado - Manual para revegetação, 2017.

COSTA, A.R. Nutrição mineral em plantas vasculares. Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora, Évora, Portugal, 2014.

COSTA, S.; ZOCCHE, J. J. **Fertilidade de solos construídos em áreas de mineração de carvão na região sul de Santa Catarina**. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622009000400009>. Acesso em: 7 de abr. 2021.

CRUMP, M.L. & SCOTT JUNIOR, N.J. 1994. **Standard techniques for inventory and monitoring**. In: **Measuring and monitoring biological diversity**: standard methods for amphibians (W.R. Heyer, M.A. Donnelly, R.W. Mc Diarmid, L.C. Hayek & M.S Foster, eds.). Smithsonian Institution Press, Washington and London, p.84-92.

CRUMP, M.L. & SCOTT, N.J. 1994. **Visual encounter surveys**. In: **Measuring and monitoring biological diversity**: standard methods for amphibians (W.R Heyer, M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.A.C. Hayek & M.S. Foster, eds). Smithsonian Institution Press, Washington, p.84-92.

DALE, V. H., & BEYELER, S. C. **Challenges in the development and use of ecological indicators**. Ecological Indicators, *1*(1), 3–10. 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/S1470-160X(01)00003-6>. Acesso em: 30 de out. 2019.

DE PATTA PILLAR, Valério; VÉLEZ, Eduardo. Extinção dos Campos Sulinos em unidades de conservação: um fenômeno natural ou um problema ético? Nat. Conserv, v. 8, p. 84-86, 2010.

DECHOUM, M.S.; ZILLER, S.R. Métodos para controle de plantas exóticas invasoras. Revista Biotemas, Florianópolis, v. 26 (1), p. 69-77, 2013.

DECHOUM. M.S. Métodos e técnicas de erradicação e controle de espécies exóticas invasoras aplicáveis em unidades de conservação: as melhores práticas. Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, 2009.

DEVELEY, P. F. **Métodos para estudos com aves**. Pp. 153-168 *In*: CULLEN JR., RUDRAN, L. R.; VALLADARES-PADUA, C. (orgs.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida Silvestre**. Curitiba, Ed. Da UFPR, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. 2006.

DEVELEY, P.F. & MARTENSEN, A.C. 2006. **As aves da Reserva Florestal do Morro Grande**, Cotia (SP). Biota Neotrop. 6(2): Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00906022006>. Acesso em: 07 de nov. 2019.

DIAS, H. C. T.; LEAL, M. S.; MINGOTI, R.; TONELLO, K. **Caracterização hidroambiental de nascentes.** Rev. Ambient. Água vol. 12 n. 1 Taubaté, São Paulo, 2017. Disponível em:<https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1980993X2017000100146&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 23 mar. 2021.

DIAZ, V.S. Diversidade genética, estrutura genética espacial e fluxo gênico da erva-mate (Ilex paraguariensis A. St. Hil.) em dois fragmentos florestais na área de entorno do Parque Nacional do Iguaçu. Dissertação de Mestrado, ESALQ, Piracicaba, 2013.

DORAN, J.W. & PARKIN, T.B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J.W.; COLEMAN, D.C.; BEZDICEK, D.F. & STEWART, B.A., eds. Defining soil quality for a sustainable environment. Madison, SSSA, 1994. p.1-20.

DORAN, J.W. Soil quality and sustainability. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 26. Rio de Janeiro, 1997. Anais. Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1997.

DUARTE, J. R. Ratos urbanos, resíduos sólidos, saúde publica, educação sanitária e controle. São Paulo: Biológico, v. 70, n. 2, p. 29-30, 2008.

DUTRA, V. A. S. **Projeto de Estabilização de Taludes e Estruturas de Contenção englobando Dimensionamento Geotécnico e Estrutural**. – Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2013.

Eficiência Energética, S/D. **Filtro de mangas**. Weg Disponível em: <https://www.weg.net/institutional/BR/pt/solutions/energy-efficiency/industrial-applications/baghouses>. Acesso em: 10 mar. 2021.

ELEVITCH, C., R. & WILKINSON, K. M. **Information Resources for Pacif Islands Agroforestry**. Agroforestry Guides for Pacific Islands #1. Permanent Agriculture Resources, Holualoa, Hawaii, USA. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=sHU_902_pIYC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Wilkinson+%26+Elevitch,+2000&ots=BB-9xAGIcL&sig=TyzKrNbi-3WF290m7x2B6Ik9TEE#v=onepage&q=Wilkinson%20%26%20Elevitch%2C%202000&f=false>. Acesso em: 30 mar. 2021

EMBRAPA MEIO AMBIENTE. Manual de procedimentos de coleta de amostras em áreas agrícolas para análise da qualidade ambiental: solo, água e sedimentos / editado por Heloisa Ferreira Filizola, Marcos Antonio Ferreira Gomes e Manoel Dornelas de Souza. - Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006.

EPA - United States Environmental Protection Agency. **Guideline on Air Quality Models - Appendix W.** Vol. 82, No. 10 / 17 jan 2017.

ETIQUETAS DE RISCO PARA A INDÚSTRIA QUÍMICA. **Promtec**, S/D. Disponível em: <https://www.promtec.com.br/produto/etiquetas-de-risco-para-industria-quimica/>. Acesso em: 26 mar. 2021.

FAGRO; INIA; MGAP, 2017. (Cartilla UFFIP). Disponível em: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/8089/1/CARTILLA-CAPIM-.pdf> Acesso em: 20 Novembro 2019.

FEPAM. Manual de análise de riscos industriais. N° 01/01. 2016.

FERNÁNDEZ, J. et al. Capim Annoni: una invasora silenciosa. Montevidéu: IPA; UFFIP;

FERNÁNDEZ, H. R.; DOMÍNGUEZ, E. (Ed.). **Guía para la determinacíon de los artrópodos bentónicos sudamericanos**. Tucumán: Editorial Universitaria de Tucumán, 2001. 282 p.

FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E.; BROCHADO, A.L.; GUALA II, G.F. 1994. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. Cadernos de Geociências 12: 39-43.

FLORÊNCIO, S. R.; CLEROT, P.; BEZERRA, J.; RAMASSOTE, R. Educação Patrimonial: histórico, conceitos e processos. Brasília: IPHAN. 2012.

FONTENELE, M. S. (2015). Custo de Implantação de um Plantio de Espécies Nativas do Cerrado no Âmbito da Compensação Florestal. Departamento de Engenharia Florestal, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, DF, 37pBRASIL. Lei Federal nº 7.754, de 14 de abril de 1989 – Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios e dá outras providências.

FORATTINI, O. P. 2002. **Culicidologia médica**: identificação, biologia, epidemiologia Vol. 2 (Vol. 2). Edusp.

FORATTINI, O. P., GOMES, A. D. C., NATAL, D., KAKITANI, I., e MARUCCI, D. 1987. Preferências alimentares de mosquitos Culicidae no Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. Rev. Saúde Pública, 21(3), 171-187.

FORNAZARI, D. H; MELLO, D. F. de; ANDRADE, R. D. Doenças respiratórias e seguimento de crianças menores de cinco anos de idade: Revisão da Literatura. Rev Bras Enferm, Brasília (DF) 2003 nov/dez;56(6):665-668.

FRITSCHER, C. E. Análise de estabilidade de talude: estudo de caso no município de Teutônia/RS. Centro Universitário Univates. Curso de Engenharia Civil. Lajeado, 2016.

FZB.. **Lista da Fauna Ameaçada de Extinção no RS.** 38–45. (2014)

GAMBALE, P & WOITIVICZ C, M & VIEIRA, R & GUERRA B, V & RAMOS, J & BASTOS, R. (2014). **Composição e riqueza de anfíbios anuros em remanescentes de Cerrado do Brasil Central**. Iheringia Série Zoologia. 104. 50 - 58. 10.1590/1678-4766201410415058.

GÓES, A.C.P. Viveiro de mudas: construção, custos e legalização. 2. ed. atual. e ampl. Macapá: Embrapa Amapá, 2006. 32p. il. (Embrapa Amapá. Documentos, 64).

GOMES, G. C., FREITAS, T. C., LUCAS, R. R., MIURA, A. K., SOUSA, L. P., GUARINO, E.

S. G., CASCAIS, L. B. **Espécies Vegetais Recomendadas para Cortinamento em Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) na Região Sul do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. 95p.

GOODRICH, N. **Out of sigth; out of mind?** Inside Agroforestry, v. 20, n. 1, p. 7, 2011.

GOULART, I.C.G.R. et al. Controle de capim-annoni-2 (Eragrostis plana) com herbicidas pré-emergentes em associação com diferentes métodos de manejo do campo nativo. Planta Daninha. Viçosa, v. 27, n. 1, p. 181-190, Mar. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010035820090001000 23&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 08 novembro 2019.

GOULDTHORPE, J., et al. 2006. Gorse, National Best Practices Manual. Weeds of National Significance. Department of Agriculture, Fisheries and Forestry. Disponível em: http://www.weeds.org.au/WoNS/gorse/. Acessado em: 20 Novembro 2019.

GOUVEIA, N; MENDONÇA, G.A.S.; LEON, A.P.; CORREIA, J.E.M.; JUNGER, W.L.; FREITAS, C.U., et al. Poluição do ar e feitos na saúde nas populações de duas grandes metrópoles brasileiras. Epidemiol Serv Saúde. 2003.

GRUNBERG, Evelina. Manual de Atividades Práticas de Educação Patrimonial. IPHAN, 2007.

GUADAGNIN, D.L., LAROCCA, J. & SOBRAL, M. 2000. Flora vascular de interesse para a conservação da bacia do arroio João Dias: avaliação ecológica rápida. In Minas do Camaquã (L.R. Ronchi & A.O.C. Lobato, orgs.). Unisinos, São Leopoldo, p.71-84.

GUARINO, E. S. G., LUCAS, R. R., SOUSA, L. P., MIURA, A. K., GOMES, G. C. **Cortinas vegetais: usos e conceitos**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018. 20 p.

GURGEL-GONÇALVES, R., GALVAO, C., COSTA, J., & PETERSON, A. T. 2012. Geographic distribution of Chagas disease vectors in Brazil based on ecological niche modeling. Journal of tropical medicine, 2012.

HAIG, D. **New perspectives on the angiosperm female gametophyte**. Botanical Review 56, 1990, p. 236-277.

HALPERN, R. et al. Fatores de Risco para Suspeita de atraso no desenvolvimento neuropsicomotor aos 12 meses de vida. Rev. Child. Pediatr. , 2002, 73 (5); p. 529-539.

HAMILTON, M.B. Tropical tree gene flow and seed dispersal. Nature, 401:129-30, 1999.

HAMMER, Oyvind; HARPER, David & RYAN, Paul. (2001). **PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis**. Palaeontologia Electronica. 4. 1-9.

HEYER, W. R., DONNELLY, M. A., MCDIARMID, R. W., HAYEK, L. A. C.; FOSTER M. S. **Measuring and Monitoring Biological Diversity** - Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, 364 p. 1994.

HONORATO, L. C. & FACCIO, N. B. Arqueologia da Paisagem: o conhecimento das áreas de ocupação dos índios pré-coloniais no Paranapanema paulista. s/d. Disponível em: http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Geografiasocioeconomica/Geografiahistorica/01.pdf.

HORTA, M. L. P. et. al. Guia básico de Educação Patrimonial. Brasília, IPHAN, Museu Imperial, 1999.

IAC – Instituto de Aviação Civil. Série Boletim Técnico. **Atenuação da poluição**.

IAP – Instituto Ambiental do Paraná. Plano de Manejo Parque Estadual de Vila Velha. 2004. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Planos_de_Manejo/PE_VilaVelha/PEVV_encarte5.pdf>. Acesso em: 06 novembro 2019.

IBAMA. Instrução Normativa nº 02/2012. Estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

IBAMA. Instrução Normativa N° 141, de 19 de dezembro de 2006 - Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva.

IBAMA. Instrução Normativa N° 146, de 10 de janeiro de 2007. Considerando o Art. 225, parágrafo 1º, inciso VII da Constituição da República Federativa do Brasil, o Artigo 1º da Lei nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967, Artigo 1º, inciso III, e o Artigo 6º, inciso I, item b, da Resolução Conama nº 001, de 23 de janeiro de 1986 e o Artigo 4º, inciso V, parágrafo 2º, da Resolução Conama n º 237 de 16 de dezembro de 1997, o Artigo 15 do Decreto nº 5.718 de 13 de março de 2006.

IBAMA, Instrução Normativa no 184, de 18 de julho de 2008. Estabelecer os procedimentos para o licenciamento ambiental federal.

ICMBIO. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 146. 2007.

ICMBIO. PLANO DE AÇÃO NACIONAL PARA CONSERVAÇÃO DE RÉPTEIS E ANFÍBIOS AMEAÇADOS DA REGIÃO SUL DO BRASIL. 2012. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan-herpetofauna-sul/matriz-de-planejamento-herpeto-do-sul.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2019.

ICMBio.. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.** (2018)

IMAICHI, R., MAEDA R., SUZUKI, K., KATO, M. **Developmental morphology of foliose shoots and seedlings of *Dalzellia zeylanica*** (Podostemaceae) **with special reference to their meristems**. Botanical Journal of the Linnean Society. 144, 2004, 289–302.

INIA – Instituto Nacional de Investigação Agropecuária do Uruguai. Estrategia de controle del Tojo (Ulex europaeus) em campos florestales y ganaderos. 2011. Programa Nacional Florestal. Serie de Actividad de difusión no 644. Tacuarembó, Uruguai, 2011.

INIA – Instituto Nacional de Investigação Agropecuária do Uruguai. Tojo: Características de la especie y resultados experimentales nacionales para su manejo. 2015. Seminário interinstitucional de manejo de ervas daninhas em campo nativo. Tacuarembó, Uruguay. 2015. International Union for Conservation of Nature (IUCN). 2011. Plant Conservation Subcommittee Factsheet. Disponível em: <http://cmsdata.iucn.org/downloads/guide_gspc___english.pdf>. Acesso em: 19 Novembro 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE Cidades. Disponível em: http://www.cidades.ibge.gov.br. Acesso em 05 mar. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE Cidades. PEDRAS ALTAS. Censo de 2010. Disponível em: <https: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/pedras-altas/panorama>. Acesso em 24 de maio de 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Manuais técnicos em geociências. Divulga os procedimentos metodológicos utilizados nos estudos e pesquisas de geociências. 2ª Ed. 2007, Rio de Janeiro. ISSN 0103-9598.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: 2012.

INSTITUTO HÓRUS de DESENVOLVIMENTO e CONSERVAÇÃO AMBIENTAL. Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras. I3N Brasil, Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. Florianópolis–SC: 2019. Disponível em: <http://i3n.institutohorus.org.br>. Acesso em: 06 novembro 2019.

INSTITUTO HORUS – Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação. América do Sul invadida: A crescente ameaça das espécies exóticas invasoras. 2005. Disponível em: <http://www.institutohorus.org.br/> Acesso em: 11 novembro 2019.

IUCN 2019. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2019-2. Disponível em:<https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 30 out. 2019.

IUCN/SSC. (2014). Comissão para a Sobrevivência de Espécies IUCN Diretrizes de Manejo Ex situ para a Conservação de Espécies. 15.

IUCN SSC Invasive Species Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 2003.

JARENKOW, João André; WAECHTER, Jorge Luiz. Composição, estrutura e relações florísticas do componente arbóreo de uma floresta estacional no Rio Grande do Sul, Brasil. Brazilian Journal of Botany, v. 24, n. 3, p. 263-272, 2001.

JARENKOW, J. A.; JURINITZ, C. F. (2003). Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Botânica. 2003, 26 (4), p. 475-487. Disponível em:<https://doi.org/10.1590/s0100-84042003000400006>. Acesso em: 23 mar. 2021.

JGP CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES. Projeto Básico Ambiental (PBA) UHE Teles Pires. P.42 - Programa de Educação Ambiental. 2011. Disponível em: http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidreletricas/Teles%20Pires/PBA/04%20Programas%20Apoio%20ao%20PGA/01%20(P41%20ao%2043)/P%2042%20-%20Programa%20de%20Educa%e7%e3o%20Ambiental%20-%20Revis%e3o%20Nota%20T%e9cnicarevfinal%20-%20rev.%20jul2011.pdf. Acesso em 22 Nov 2019.

J.M.S CAÇAMBA. **Encontra Jardim Angela**, S/D. Disponível em: <https://www.encontrajardimangela.com.br/empresas/j-m-s-cacamba/>. Acesso em: 26 mar. 2021.

JORDANO, P., GALETTI, M., PIZO, M.A., SILVA, W.R. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. 2007. Disponível em: <http://www.lerf.esalq.usp.br/divulgacao/recomendados/artigos/jordano2007.pdf> Acesso em 17 de outubro de 2019.

JUNGER, W. L.; LEON, A. P. Poluição do ar e baixo peso ao nascer no Município do Rio de Janeiro, Brasil, 2002. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2002, 23 Sup 4:, p. S588-S598.

JURINITZ, C. F.; JARENKOW, J. A. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Botânica, 26(4), 475–487, 2003.

KAGEYAMA, P.Y.; REIS, A. **Restauração de áreas degradadas utilizando interações interespecíficas.** In: Kageyama et al. Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais. Botucatu, FEPAF, 2003.

KERSTEN, R.A. Epífitas vasculares – histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. Revista Hoehnea 37(1):9-38, 2010.

KREBS, C.J. 1994. **Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance**. 4th edition, Harper Collins, New York. 801 pp.

LAL, R. **Degradation and resilience of soils**. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences. V. 352. 1997. DOI 10.1098/rstb.1997.0078.

LANDRIGAN, P. J. Children.s health and the environment: public health issues and challenges for risk assessment. Environ health perspect. 2004; 112:257-65.

LARA, I. C. M. Jogando com a Matemática de 5ª a 8ª série. São Paulo: Rêspel, 2004.

LEITÃO-FILHO, H.F.; RODRIGUES, R.R. Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo, Edusp e Fapesp, 2ª ed, 2004.

LEMOS, Gustavo Nogueira et al. Viveiros educadores: plantando vida. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. Departamento de Educação Ambiental. Brasília: MMA, 2008.

LIN, C.A., MARTINS, M.A., FARHAT, C.L., POPE, III C.A., CONCEIÇÃO, G.M.S., ANASTÁCIO, V.M., et al. Air pollution and respiratory illness of children in São Paulo, Brazil. Paediatr Perinat Epidemiol. 1999;13 4 :475-88.

LOJA DO MECANICO. Cavadeira articulada 1,50m Modelo Tucano. Disponível: https://www.lojadomecanico.com.br/produto/126400/31/327/cavadeira-articulada-150-m-modelo-tucano-vonder-3114150000.

LOJA DO MECANICO. Perfurador de Solo à Gasolina 52CC 1500W com Broca Especial 80 x 20cm. Disponível: https://www.lojadomecanico.com.br/produto/109937/33/785/Perfurador-de-Solo-a-Gasolina-52CC-1500W-com-Broca-Especial-80-x-20cm/153/?utm_source=googleshopping&utm_campaign=xmlshopping&utm_medium=cpc&utm_content=109937&gclid=CjwKCAjw_o-HBhAsEiwANqYhp2In0KBQp2W7ZbF_Unm4RBrtbHowYr20d7VkrTZ6VoQE5kB_kdQ-gxoCc7AQAvD_BwE.

LOPES, L. **CDF, MTR e Certificados de Coleta: a importância dos documentos no gerenciamento de resíduos**. 2019. Disponível em: <https://blog.residuall.com/documentos-de-coleta-e-destinacao-de-residuos/>. Acesso em: 01 jul. 2021.

LOPES, Marina da Fonseca; FARHERR, Ramsés Mikalauscas. Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na área da CGH Sumidouro, São Joaquim, Santa Catarina. Gaia Consultoria em Arqueologia: Projeto de Pesquisa. Rio Grande –RS. 2020.

LOPRETTO, Estela C, & GUILLERMO Tell. **Ecosistemas De Aguas Continentales: Metodolog as Para Su Estudio**. La Plata, Republica Argentina: Ediciones Sur, 1995.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Editora Plantarum, volume 1. Nova Odessa, São Paulo, 1992.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Editora Plantarum, volume 2. Nova Odessa, São Paulo, 1998.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Editora Plantarum, volume 3. Nova Odessa, São Paulo, 2009.

LORENZI, H. Plantas Daninhas do Brasil: Terrestres, Aquáticas, Parasitas e Tóxicas. Instituto Plantarum. Nova Odessa, SP, 4ª ed. 2008. 672p. il.

LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 324p.

LYNCH, J.F. 1995. **Effects of Point Count duration**, **time-of-day**, **and aural stimuli on detectability of migratory and residente birds species in Quintana Roo**, **México**. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR.

MACEDO, A.C.; KAGEYAMA, P.Y.; COSTA, L.G.S. Produção de Mudas em viveiros florestais: espécies nativas. São Paulo: Fundação Florestal, 1993. 18 p. rev. amp.

MAGALHÃES, R. A. Processos erosivos e métodos de contenção. Ouro Preto: CEEB, 1995. PEDRAS ALTAS. Lei Municipal nº 874/2011 – Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental. Disponível em http://www.pedrasaltas.rs.gov.br/licenciamento. Acesso setembro de 2019.

MARINHO-FILHO, J. S. 1999. Hidrelétricas e Fauna Terrestre. In: ELETROBRÁS. O Tratamento do Impacto das Hidrelétricas sobre a Fauna Terrestre. Rio de Janeiro, Eletrobrás. Disponível em: www.eletrobras.gov.br

MARIOTONI, G.G.B., BARROS FILHO, A.A. Peso ao nascer e características maternas ao longo de 25 anos na maternidade de Campinas. Jornal de Pediatra, Rio de Janeiro, v. 76,p. 55-64, 2000.

MARTINS, J.L. Aproveitamento de cinza de carvão mineral na agricultura. Porto Alegre, Tese de Doutorado, PPGEM/UFRGS, 2001.

MATOS, D.M.S.; PIVELLO, V.R. O impacto das plantas invasoras nos recursos naturais de ambientes terrestres: alguns casos brasileiros. Ciência e Cultura, São Paulo, v. 61, n. 1, p. 27-30, 2009. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252009000100012&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 05 Novembro 2019.

MATTEDE, Henrique. Redes de Energia elétrica, tipos e características. In: Mundo da Elétrica, s.d. Disponível: https://www.mundodaeletrica.com.br/redes-de-energia-eletrica-tipos-e-caracteristicas/.

MEDEIROS, R. B. de; FOCHT, T. Invasão, prevenção, controle e utilização do capim-annoni-2 (Eragrostis Plana Nees) no Rio Grande do Sul, Brasil. Pesquisa AgropecuáriaGaúcha, v. 13, n. 1-2, p.105–114, 2007.

MEDEIROS, R.B.D., et al. Invasão de capim-annoni (Eragrostis plana Nees) no bioma Pampa do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, V.D.P. et al. Campos Sulinos: Conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009.p. 317-330. Disponível em <http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br/arquivos/Livros/CamposSulinos.pdf> Acesso em: 19 Novembro 2019.

MELLO, A. S. Aspectos taxonômicos e distribuição geográfica de Podostemaceae Rich. Na região sul do Brasil. 2010. 97f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.

MELO, V. A. **Poleiros artificiais e dispersão de sementes por aves em uma área de reflorestamento, no estado de Minas Gerais**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

MERRITT, R.W. & CUMMINS, K. **An introduction to the aquatic insects of North America** 3.ed. Dubuque: Kendall/Hunt, 1996. 862p.

MINISTERIO DA SAÚDE. Portaria N° 2.472, de 31 de agosto de 2010 - Define as terminologias adotadas em legislação nacional, conforme disposto no Regulamento Sanitário Internacional 2005 (RSI 2005), a relação de doenças, agravos e eventos em saúde pública de notificação compulsória em todo o território nacional e estabelecer fluxo, critérios, responsabilidades e atribuições aos profissionais e serviços de saúde.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Caminhos da análise de acidentes do trabalho. Brasília.105p. 2003.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Guia de Análise Acidentes de Trabalho. 78p. 2010.

MINITÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Biodiversidade Brasileira**. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira.html>. Acesso em: 25 out. 2019.

MINITÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Biologia dos indicadores biológicos**. (2014).

MINITÉRIO DO MEIO AMBIENTE. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 8. Disponível em: <http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/19219957/do1-2017-08-07-instrucao-normativa-n-8-de-14-de-julho-de-2017-19219825>. Acesso em: 6 nov. 2019.

MINITÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Portaria Nº 350**. 2019. Disponível em: <http://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-350-de-23-de-julho-de-2019-207683080>. Acesso em: 05 nov. 2019.

MINITÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Qualidade do Ar,** 2014. Disponível em: <www.mma.gov.br/cidades-sustentáveis/qualidade-do-ar.html>. Acesso em: 2 mar. 2021.

MONTOYA GONZÁLES, J. D.; FONSECA, E. L. da; PEREZ, N. B. Análise do potencial de invasão do capim-annoni-2 sobre áreas do bioma Pampa no município de Aceguá-RS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 18., 2017, Santos. Anais... Santos: Inpe, 2017. p. 4197-4204.

MONTOYA, L. J.; MEDRADO, M. J. S. **Introdução do Componente Florestal na Propriedade Rural, com Ênfase em Sistemas Agroflorestais**. 2003. In: Seminário sobre

sistemas agroflorestais e desenvolvimento sustentável, 2003, Campo Grande. Anais... Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2003.

MORAES, L. F. D. de; ASSUMPÇÃO, J. M.; PEREIRA, T. S.; LUCHIARI, C. **Manual Técnico para a Restauração de Áreas Degradadas no Estado do Rio de Janeiro**. Instituto De Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013.

MRS - Estudos Ambientais Ltda. **Plano básico ambiental complexo termelétrico de candiota**. VOLUME II. 1998.

NASCIMENTO, Nilson. **Estrada da penal em porto velho recebe sinalização e mais caminhões-pipa para amenizar a poeira**. Governo de Rondônia, 2015. Disponível em: <http://www.rondonia.ro.gov.br/estrada-da-penal-em-porto-velho-recebe-sinalizacao-e-mais-caminhoes-pipa-para-amenizar-a-poeira/>. Acesso em: 8 mar. 2021.

NAROSKY, T.; YZURIETA, D. 2010. **Aves de Argentina Y Uruguay**: guía de identificación. 16ª ed. Buenos Aires, Vázquez Mazzini Editores, 432 p.

NAVE, A. et al. (Coord.). **Manual de restauração ecológica – técnicos e produtores rurais no extremo sul da Bahia**. Piracicaba: Bioflora Tecnologia de Restauração, 2015

NBL – Engenharia Ambiental Ltda e The Nature Conservancy (TNC). Manual de Restauração Florestal: Um Instrumento de Apoio à Adequação Ambiental de Propriedades Rurais do Pará. The Nature Conservancy, Belém, PA, 2013. 128 páginas. Disponível em: <https://www.nature.org/media/brasil/manual-de-restauracao-florestal.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2021.

NEEPES/ENSP/FIOCRUZ. Mapa de conflitos envolvendo injustiça ambiental e saúde no Brasil. RS – Complexo Termelétrico de Candiota prejudica saúde da população. Núcleo Ecologias, Epistemologias e Promoção Emancipatória da Saúde. Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca. Fundação Oswaldo Cruz. Coordenação geral: Marcelo Firpo. Disponível em: http://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br/?conflito=rs-complexo-termeletrico-de-candiota-prejudica-saude-da-populacao. Acesso em 16 Out 2019.

NEGRETE, B. R.; ROSA, C. C.; IKEUTI, D. H.; DELENA, P. J.; BORBA, T. M.; BRAGA, A. L. F. Poluição atmosférica e internações por insuficiência cardíaca congestiva em adultos e idosos em Santo André (SP) Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde, v.35, n. 3, p. 208-12, Set/Dez 2010.

NORMA DNIT 078/2006 – PRO. DNIT. Condicionantes ambientais pertinentes à segurança rodoviária na fase de obras -. Procedimento. 2006.

OHSAS 18001: Sistemas de gestão da segurança e da saúde do trabalho – Requisitos. 2007.

OLIVEIRA, A. C.; SIMÕES, R. F.; ANDRADE, M. V.; A relação entre a atenção primária em saúde e as internações por condições sensíveis à atenção ambulatorial nos municípios mineiros. 2002. Disponível em http.www.anpec. org.br/encontro2007/artigos/AO7A048.pdf. Acessado em 15 de março de 2014.

OLIVEIRA, Marco Antonio de et al. Bioindicadores ambientais: insetos como um instrumento desta avaliação. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 61, supl. p. 800-807, Dec. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-737X2014000700005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 26 nov. 2019.

OVERBECK, G.E., MÜLLER, S.C., FIDELIS, A., PFADENHAUER, J., PILLAR, V.D., BLANCO, C.C., BOLDRINI, I.I., BOTH, R., FORNECK, E. 2009. Os campos sulinos – um bioma negligenciado. Brasília. MMA.

OVERBECK, G. E., S. C. MÜLLER, V. D. PILLAR & R. B. SETUBAL. 2011. Propostas de manejo e conservação para os campos. In Campos dos morros de Porto Alegre.

Organização Internacional do Trabalho (OIT). Prevenção de acidentes industriais maiores. 2002. 119 p.

PEDRAS ALTAS. Lei Municipal nº 874/2011 – **Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental**. Disponível em: <http://www.pedrasaltas.rs.gov.br/licenciamento>. Acesso em: set. de 2019.

PEDRAS ALTAS. Lei Municipal nº 1109/2014 – **Dispõe sobre estrutura organizacional da Administração Direto do Município de Pedras Altas, estabelece atribuições dos órgãos da Administração Direta e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.pedrasaltas.rs.gov.br/licenciamento>. Acesso em: set. de 2019.

PEDRAS ALTAS. Lei Orgânica nº 001, de 2006, a 009, de 2017. **Câmara Municipal de Vereadores**, 13 de set. 2017.

PEREIRA, M.B.; VENCOVSKY, R. Limites da seleção recorrente: fatores que afetam o acréscimo das frequências alélicas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.23, n.7, p.769-780, 1988.

PEREZ, N. B. Método integrado de recuperação de pastagens MIRAPASTO: Foco capimannoni. Brasília: Embrapa Pecuária Sul, 2015 (Cartilha). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1023496> Acesso em: 20 de novembro 2019.

PEREZ, N. B. Controle de Plantas Indesejáveis em Pastagens: Uso da Tecnologia Campo Limpo. Comunicado Técnico 72 – EMBRAPA Pecuária Sul. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2010. 7 pp. Disponível em: http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/883991. Acesso em: 19 Novembro 2019.

PEREZ, N. B. Aplicador manual de herbicida por contato: enxada química. Comunicado Técnico 67 – EMBRAPA Pecuária Sul. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2008. 3 pp. Disponível em: <https://www.embrapa.br/pecuaria-sul/busca-de-publicacoes/-/publicacao/228646/aplicador-manual-de-herbicida-por-contato-enxada-quimica>. Acesso em: 03 Dezembro 2019.

PÉRICO, E., & Cemin, G. (2005). Efeitos da fragmentação de hábitats sobre comunidades animais. (1967), 2339–2346.

PETROBRAS. Projeto de Educação Ambiental para os Trabalhadores - Regional da Bacia de Santos. PEAT UO-BS. E&P. 2017. Disponível em: https://www.comunicabaciadesantos.com.br/sites/default/files/PEAT_Regional_BS.pdf. Acesso em 22 Nov 2019.

PHILBRICK, C.T. **Aspects of floral biology**, **breeding system**, **and seed and seedling biology in *Podostemum ceratophyllum*** (Podostemaceae). Systematic Botany 9, 1984, p. 166 –174.

PHILBRICK, C.T. & NOVELO, R.C. **Monograph of *Podostemum***. Systematic Botany Monographs 70, 2004, 106p.

PHILBRICK, C.T. & NOVELO, R.A. **New world Podostemaceae**: ecological and evolutionary enigmas. Brittonia, 47 (2), 1995, p. 210-222.

PHILBRICK C.T.; BOVE C.P.; STEVENS H.I. **Endemism in tropical Podostemaceae**. Annal Missouri Botanical Garden 97, 2010, p. 425-456.

PILLAR, V.P.P.; MÜLLER, S.C.; AINO, Z.M.S.C.; JACQUES, V.A. Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: MMA, 2009. 403 pp.

PINTO, S.I.C.; CARVALHO, D. Estrutura genética de populações de pindaíba (Xylopia brasiliensis Sprengel) por isoenzimas. Revista Brasil. Bot. 27:597 – 605, 2004.

PIRES, M. & QUEROL, X. Characterization of Candiota (South Brazil) coal and combustion byproduct. International Journal of Coal Geology 60, p. 57-72, 2004. In: Levandowski, J. & Kalkreuth, W. Chemical and petrographical characterization of feed coal, fly ash and bottom ash from the Figueira Power Plant, Paraná, Brazil. International Journal of Coal Geology 77, p. 269- 281, 2009.

PLANO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Programas nacionais e metas: Volume 4 / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília: MMA, 2006.

Polar – Inteligência em Meio Ambiente Ltda. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Usina Termoelétrica Ouro Negro**. VOLUME I. 2015.

POLAR – Inteligência em Meio Ambiente Ltda. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Usina Termoelétrica Ouro Negro**. VOLUME II. 2015.

POLAR – Inteligência em Meio Ambiente Ltda. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Usina Termoelétrica Ouro Negro**. VOLUME III. 2015.

POLAR – Inteligência em Meio Ambiente Ltda. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Usina Termoelétrica Ouro Negro**. VOLUME IV. Caracterização Dos Aspectos Do Meio Socioeconômico. 2015. 279 p.

PRESTES, F. S.; TROMBINI, J. Tojo (Ulex europaeus): espécie exótica introduzida na área de proteção ambiental Rota do Sol/RS. C&D-Revista Eletrônica da Fainor, Vitória da Conquista, v.8, n.2, p.169-181, jul./dez. 2015.

PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina, Paraná, Ed. Vida. 2001.

QUINTAS, J.S; GOMES, P.; UEMA, E. Pensando e Praticando a Educação Ambiental no Processo de Gestão Ambiental: Uma concepção pedagógica e metodológica para a prática da educação ambiental no licenciamento. Brasília, IBAMA, 2005 (Série Educação Ambiental, 9).

RAMBO, B. 1961. Migration routes of the south Brazilian rain forest. Pesquisas, série Botânica, 12:1-54.

REIS, A.; BECHARA, F. C.; ESPÍNDOLA, M. B. de; VIEIRA, N. K.; SOUZA, L. L. de. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. Natureza e conservação. v. 1, n. 1, p. 28–36, abr. 2003. 68

REJMÁNEK, M. & PITCAIRN, M. J. When is eradication of exotic pest plants a realistic goal? In: Veitch, C. R. & Cloud, M.N. (eds). Turning the tide: the eradication of invasive species.

Resolução Técnica Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul (CBMRS) Nº 03. 2016.

Rhamatech Technologies processes, S/D. SISTEMA DE REMOÇÃO DE GÁS ÁCIDO. Disponível em: <http://www.rhamatech.com/index.php/controle-da-poluicao-atmosferica/sistemas-de-remocao-de-gas-acido/>. Acesso em 8 mar. 2021.

RIBEIRO, L. R.; SALVADORI, D. M. F.; MARQUES, E. K. Mutagênese Ambiental. Editora Ulbra. Canoas: 1ª edição, 2003.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto Estadual nº 42.099, de 31 de dezembro de 2002 - Apresenta a lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no RS.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto Estadual no 52.109, de 1º de dezembro de 2014. Lista da Flora Ameaçada de Extinção do RS – Declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto Estadual nº 54.171, de 30 de julho de 2018. Altera o Decreto nº 52.109, de 1º de dezembro de 2014, que declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul.

RIO GRANDE DO SUL. Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler. Portaria nº 85/2014 - Dispõe sobre o estabelecimento de Valores de Referência de Qualidade (VRQ) dos solos para 09 (nove) elementos químicos naturalmente presentes nas diferentes províncias geomorfológicas/geológicas do Estado do Rio Grande do Sul. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, 12 set. 2014.

RIO GRANDE DO SUL. Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler. Portaria nº 087/2018, de 29 de outubro de 2018. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, 30 de out. 2018.

RIO GRANDE DO SUL. Governo do Estado. Lei nº 9.519, de 21 de janeiro de 1992. Institui o Código Florestal do Rio Grande do Sul, estabelece diretrizes referentes à supressão e reposição de vegetação e indica as espécies imunes ao corte. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, nº 14, 21 de jan. 1992.

RIO GRANDE DO SUL. Governo do Estado. Lei n° 11.520, de 03 de agosto de 2000 – Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, 04 de ago. 2000.

RIO GRANDE DO SUL. Governo do Estado. Lei n° 15.434, de 09 de janeiro de 2020 - Institui o Código Florestal do Rio Grande do Sul, estabelece diretrizes referentes à supressão e reposição de vegetação e indica as espécies imunes ao corte.

RIO GRANDE DO SUL, Instrução Normativa n° 79, de 31 de outubro de 2013. Reconhece a Lista de Espécies Exóticas Invasoras do Estado do Rio Grande do Sul e demais classificações, estabelece normas de controle e dá outras providências. Diário Oficial do Estado, Porto Alegre, RS, 2013. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br>. Acessado em: 20 Novembro 2019.

RIO GRANDE DO SUL. Portaria nº 79, de 31 de outubro de 2013. Reconhece a Lista de Espécies Exóticas Invasoras do Estado do Rio Grande do Sul e demais classificações, estabelece normas de controle e dá outras providências. **Secretaria Do Meio Ambiente e Infraestrutura**, Porto Alegre, out. 2013.

RIO GRANDE DO SUL. Resolução CONSEMA nº 380 DE 13 DE SETEMBRO DE 2018 - Dispõe sobre os critérios para identificação e enquadramento de banhados em imóveis urbanos.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Estratégias e políticas públicas para o controle das espécies exóticas invasoras / Instituto Hórus. Consultoria técnica de Sílvia Ziller. 1ª. ed. - Porto Alegre: Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler, 2016. 52p. il. (Caderno de resultados, 2).

RODRIGUES, R. R., GANDOLFI, S., NAVE, A. G., ATTANASIO, C. M. Atividades de adequação ambiental e restauração florestal do LERF/ESALQ/USP. Pesq. Flor. Bras., Colombo, n. 55, p. 7-21, 2007.

RODRIGUES, R.R. & LEITÃO-FILHO, H.F. (ed.). Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo, Edusp e Fapesp, 2ª ed, 2004.

RUTISHAUSER, R., GROB, V. & PFEIFER, E. **Plants are used to having identity crisis**. In Key themes in evolutionary developmental biology (A. Minelli & G. Fusco, eds.). Cambridge University Press, Cambridge, p. 194 – 213.

SABINO, C. de V.S. Um viveiro de mudas como ferramenta para o ensino de Ecologia, Botânica e Educação Ambiental. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de Belo Horizonte, 2007.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. p. 495.

SANTOS-NETO, L. G. D., e LOZOVEI, A. L. 2008. Ecological aspects of Anopheles cruzii and Culex ribeirensis (Diptera, Culicidae) in Atlantic Forest of Morretes, Paraná, Brazil. Revista Brasileira de Entomologia, 52(1), 105-111.

SARAIVA, D. D. **Composição e estrutura de uma floresta ribeirinha no sul do Brasil**. Biotemas, 2011, v.24, n.4, p.49–58. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2011v24n4p49>. Acesso em: 21 mar. 2021.

SCHACHT, G. L. & ALVES, G. B. **Cortina vegetal: uma proposta para minizar os impactos oriundos da construção de uma praça de pedágio na área do Parque Estadual Do Rio Turvo, Barra Do Turvo/SP**. I Congresso Brasileiro de Organização do Espaço e X Seminário de Pós-Graduação em Geografia da UNESP Rio Claro. 05 a 07 de outubro de 2010 – Rio Claro/SP

SCHNEIDER, A.A. A Flora naturalizada no estado do Rio Grande do Sul, Brasil: herbáceas subespontâneas. Biociências, v.15, p.257-268, 2007.

SFREDO, G.J., BORKERT, C.M. Deficiências e toxicidades de nutrientes em plantas de soja: descrição dos sintomas e ilustração com fotos. EMBRAPA soja, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Londrina, 2004.

SHANNON, C. E. **A mathematical theory of communication**, in *The Bell System Technical Journal*, vol. 27, no. 3, pp. 379-423, July 1948, doi: 10.1002/j.1538-7305.1948.tb01338.x.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 862p.

SILVA, R. R. **Proposta para Estabilização de uma Encosta Ocupada em Camaragibe – PE com a Consideração de um Tratamento Global**. – Recife: UFPE/ Centro de Tecnologia e Geociências, 2010.

SILVA, G.F., FONTES, P.C.R., LIMA, L.P.F., ARAÚJO, T.O., SILVA, L.F. Aspectos morfoanatômicos de plantas de pepino (Cucumis sativus L.) sob emissão de nutrientes. Revista Verde, v.6, n.2, p. 13-20. Mossoró, RN, 2011.

Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS). **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10 ed. Porto Alegre: SBCS Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2016.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. 5. ed. 792 p. Porto Alegre: Artmed, 2013.

TAMBORES ARARAS. **Tambores Para Residuos Perigosos**. S/D. Disponível em: <https://www.tamboresararas.com.br/tambores-residuos-perigosos>. Acesso em: 01 jul. 2021.

TAVARES, A. S., Odnetz, O., Enricone, A. A família Podostemaceae em rios amazônicos e comunidades de insetos associados. Insula, 35, 2006, p. 19- 50. Florianópolis.

TESTA, 2016. Gerenciamento de Perigos e Riscos à Saúde (GPRS). Editora Pearson. 144p. 2016.

TREVISAN, R. & FREITAS, E.M., 2010. Bioma Pampa: diversidade florística e fisionômica. Porto Alegre: Editora Pallotii 61 pp.

TU, M.; HURD, C.; RANDALL, J. M. Weed control methods handbook: tools & techniques for use in natural areas. Davis: The Nature Conservancy, 2001. 219 p.

TUINHOF, A.; FOSTER S; KEMPER K; GARDUNO H; NANNI M. Sustainable Groundwater Management: Concepts and Tools. Groundwater Monitoring: Requirements for managing aquifer response and quality threats. GWMate. Briefing Note Series Briefing Note 9. World Bank. Global Water Partnership Associate Program. 10p. 2004.

TYNDALL, J. C.; WALLACE, D. C. **Windbreaks**: A “fresh” tool to mitigate odors from livestok production facilities. Agroforestry Notes, n. 41, 2011. Disponível em: <https://www.fs.usda.gov/nac/documents/workingtrees/brochures/wtw.pdf>. Acesso em: 5 mar. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE. FURG. Programa de Acompanhamento da Situação de Saúde da População Residente na Área de Influência Direta e Indireta da Usina Termelétrica Presidente Médici. Relatório Final. Instituto de Ciências Biológicas. Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. Rio Grande, janeiro de 2016. Disponível em: http://licenciamento.ibama.gov.br/Termeletricas/UTE%20Candiota/Relatorios%20UTPM%20-%20monitoramento%20da%20saude%20-%20clausulas%2019%20e%2020%20do%20TAC/9%20-%20Carta%20PR025-2016%20-%20Relatorio%20Final%20-%20Revisao.pdf. Acesso em 18 de outubro de 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL-UFRGS/TRACTEBEL ENGINEERING/HAR ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE. UTE Pampa Sul. Projeto Básico Ambiental. Volume IV – Programas Ambientais. Municípios de Candiota e Hulha Negra Rio Grande do Sul. 2015.

U.S. EPA. 1996. “Method 3050B: Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils,” Revisão 2. Washington, DC.

U.S. EPA. 2007. “Method 3051A (SW-846): Microwave Assisted Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Oils,” Revisão 1. Washington, DC.

VELOSO, H. P.; GOES-FILHO, L. Classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical. Bol. Téc. Proj. Radambrasil, v. 7, 1982.

VENCOVSKY, R. Herança quantitativa. Fundação Cargill, Campinas, 2.ed, p.135-214, 1987.

VENZKE, T.S. **Florística de comunidades arbóreas no Município de Pelotas, Rio Grande do Sul**. Rodriguesia, vol, 63, n.3, Rio de Janeiro, 2012.

VEZZANI, F. M.; MIELNICZUK, J. Uma visão sobre qualidade do solo. Rev. Bras. Ciênc. Solo, Viçosa, v. 33, n. 4, p. 743-755. 2009.

VIDAL, C.Y. Transplante de plântulas e plantas jovens como estratégia de produção de mudas para a restauração de áreas degradadas. Dissertação (Mestrado em recursos florestais), ESALQ, USP, Piracicaba, 2008.

VIEGAS, I.J.M., SOUZA, G.O., SILVA, A.F., CARVALHO, J.G., LIMA, M.M. Composição mineral e sintomas visuais de deficiências de nutrientes em plantas de pimenta-longa (Piper hispidinervum C. DC.). Acta amazonica, VOL. 43(1), 43 - 50, 2013.

VOSS, R. S.; EMMONS, L. H. **Mammalian diversity in neotropical lowland rainforest**: a preliminary assessment. Bulletin of the American Museum of Natural History, 230: 1-17. 1996.

WAECHTER, Jorge Luiz. Comunidades vegetais das restingas do Rio Grande do Sul. Simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira, v. 2, n. 1990, p. 248-258, 1990.

WALTER, B.M.T. 2000. Biodiversidade e recursos genéticos: questões e conceitos. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 48p. il. Documentos, 46.

WALTER, B.M.T.; CAVALCANTI, T.B. 2005. Fundamentos para a coleta de germoplasma. Embrapa, Ministério da Agricultura. Brasília, DF. 778 pp.

WHO. World Health Organization. Air quality guidelines: Global update 2005. Geneve; WHO, 2005.

WILKINSON, K. M.; ELEVITCH, C. R. **Multipurpose Windbreaks: Design and Species for Pacific Islands**. Agroforestry guides for Pacific Islands #4. Holualoa, Hawaii: Permanent Agriculture Resources, 2000.

Zanella Engenharia e Industria de Máquinas LTDA, S/D. **Silos de descarga rápida.** Disponível em: <https://zanellamaquinas.com.br/pt/energia/silos-de-descarga-rapida.htm>. Acesso em: 17 mar. 2021.

ZAR, J.H. 1999. **Biostatistical analysis**. 4Şed. New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 663p +212App.

ZIELKE, K., BOATENG, J., CALDICOTT, N., WILLIAMS, H. 1992. Broom and Gorse: A Forestry Perspective Problem Analysis. British Columbia Ministry of Forests, Queen's Printer, Victoria, BC. 20 pp.

ZILLER, S. R. Espécies exóticas da flora invasoras em unidades de conservação. In: CAMPOS, J. B.; TOSSULINO, M. G. P.; MULLER, C. R. C. (Ed.). Unidades de conservação: ações para valorização da biodiversidade. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, p. 34-52, 2006.

ZILLER, S. R. O uso de herbicidas como ferramentas para o controle de plantas exóticas invasoras em projetos de restauração ambiental. Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. Florianópolis – SC. 2014.

ANEXOS

Anexo 1: Anotações de responsabilidade técnica.

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2020/15749**

CONTRATADO

2.Nome: CAMILA FERNANDES JAEGER		3.Registro no CRBio: 081754/03-D	
4.CPF: 022.381.370-25	5.E-mail: milajaeger.bio@gmail.com		6.Tel: (51)3331-0423
7.End.: ERICO VERISSIMO 1140		8.Compl.: 1103	
9.Bairro: MENINO DEUS	10.Cidade: PORTO ALEGRE	11.UF: RS	12.CEP: 90160-180

CONTRATANTE

13.Nome: OURO NEGRO ENERGIA		
14.Registro Profissional:	15.CPF / CGC / CNPJ: 23.249.452/0001-07	
16.End.: RUA GENERAL JOAO MANOEL 50		
17.Compl.: 4º ANDAR	18.Bairro: CENTRO HISTORICO	19.Cidade: PORTO ALEGRE
20.UF: RS	21.CEP: 90010-030	22.E-mail/Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 1. Prestação de serviço
Atividade(s) Realizada(s) : Proposição de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros;

24.Identificação : ELABORAÇÃO DO PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA) DA USINA TERMOELÉTRICA (UTE) OURO NEGRO, COM POTÊNCIA NOMINAL DE 600 MW, A SER ABASTECIDA COM CARVÃO MINERAL DA JAZIDA DE CANDIOTA.

25.Município de Realização do Trabalho: PEDRAS ALTAS		26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE	28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS, ENGENHEIROS, GEÓGRAFOS, OCEANÓLOGOS E OUTROS.	
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia; Zoologia;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	

31.Descrição sumária : COORDENAÇÃO DO MEIO BIÓTICO, REFERENTE A ELABORAÇÃO DO PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA) DA USINA TERMOELÉTRICA (UTE) OURO NEGRO, COM POTÊNCIA NOMINAL DE 600 MW, A SER ABASTECIDA COM CARVÃO MINERAL DA JAZIDA DE CANDIOTA.

32.Valor: R$ 565.526,00	33.Total de horas: 100	34.Início: OUT/2019	35.Término: OUT/2020

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data:	Data:
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante

37. LOGO DO CRBio

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /	Assinatura do Profissional	
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 4949.5263.5263.5263

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2020/15790**

CONTRATADO

2.Nome: MONIQUE SANTOS GAMBA		3.Registro no CRBio: 101752/03-D	
4.CPF: 030.579.470-18	5.E-mail: monique_gamba@hotmail.com		6.Tel: (51)3103-0392
7.End.: BARÃO DO TRIUNFO 1683		8.Compl.:	
9.Bairro: CENTRO	10.Cidade: OSORIO	11.UF: RS	12.CEP: 95520-000

CONTRATANTE

13.Nome: ARVUT MEIO AMBIENTE		
14.Registro Profissional:	15.CPF / CGC / CNPJ: 27.805.836/0001-10	
16.End.: AVENIDA ERICO VERISSIMO 1140		
17.Compl.: 1103 1104	18.Bairro: MENINO DEUS	19.Cidade: PORTO ALEGRE
20.UF: RS / 21.CEP: 90160-180	22.E-mail/Site: arvut@arvut.com.br / arvut.com.br	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 1. Prestação de serviço
Atividade(s) Realizada(s) : Proposição de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas;

24.Identificação : ELABORAÇÃO DO PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA) DA USINA TERMOELÉTRICA (UTE) OURO NEGRO, COM POTÊNCIA NOMINAL DE 600 MW, A SER ABASTECIDA COM CARVÃO MINERAL DA JAZIDA DE CANDIOTA.

25.Município de Realização do Trabalho: PEDRAS ALTAS	26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE	28.Perfil da equipe: ENGENHEIROS, BIOLOGOS, OCEANÓLOGOS, GEOGRAFOS. ENTRE OUTROS
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia; Zoologia;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente

31.Descrição sumária : ELABORAÇÃO DE PROGRAMAS E PRODUTOS QUE COMPÕEM O PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA) DA USINA TERMOELÉTRICA (UTE) OURO NEGRO, COM POTÊNCIA NOMINAL DE 600 MW, A SER ABASTECIDA COM CARVÃO MINERAL DA JAZIDA DE CANDIOTA, A SABER: PLANO DE SUPERVISÃO E GESTÃO AMBIENTAL, INVENTÁRIO FLORESTAL, PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS, PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PRAGAS E VETORES, PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ESPÉCIE PODOSTEMUM COMATUM.

32.Valor: R$ 565.526,00	33.Total de horas: 100	34.Início: OUT/2019	35.Término: OUT/2020

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 01/10/19
Assinatura do Profissional
Monique Gamba

Data: 01/10/19
Assinatura e Carimbo do Contratante
Kayo Soares
CPF 071.447.606-45
ARVUT MEIO AMBIENTE

37. LOGO DO CRBio

CRBio-03

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /
Data: / /
Assinatura do Profissional
Assinatura e Carimbo do Contratante

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / / Assinatura do Profissional
Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 9193.9193.9507.9821

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2020/15842**

CONTRATADO

2.Nome: ANA CAROLINA LIMA DE OLIVEIRA		3.Registro no CRBio: 118067/03-D	
4.CPF: 033.818.830-46	5.E-mail: biocarol93@gmail.com		6.Tel: (51)3041-3915
7.End.: NELSON OLIVEIRA LOPES 635		8.Compl.: NENHUM	
9.Bairro: VILA VISTA ALEGRE	10.Cidade: CACHOEIRINHA	11.UF: RS	12.CEP: 94945-430

CONTRATANTE

13.Nome: ARVUT MEIO AMBIENTE LTDA		
14.Registro Profissional:	15.CPF / CGC / CNPJ: 27.805.836/0001-10	
16.End.: AVENIDA ERICO VERISSIMO 1140		
17.Compl.: 1103	18.Bairro: MENINO DEUS	19.Cidade: PORTO ALEGRE
20.UF: RS / 21.CEP: 90160-180	22.E-mail/Site: arvut@arvut.com.br / arvut.com.br	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 1. Prestação de serviço
Atividade(s) Realizada(s) : Proposição de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas;

24.Identificação : ELABORAÇÃO DO PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA) DA USINA TERMOELÉTRICA (UTE) OURO NEGRO, COM POTÊNCIA NOMINAL DE 600 MW, A SER ABASTECIDA COM CARVÃO MINERAL DA JAZIDA DE CANDIOTA.

25.Município de Realização do Trabalho: PEDRAS ALTAS	26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE	28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS, ENGENHEIROS, OCEANÓLOGOS, GEÓGRAFOS, ENTRE OUTROS.
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Educação; Zoologia;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente

31.Descrição sumária : ELABORAÇÃO DOS SEGUINTES PROGRAMAS E PRODUTOS QUE COMPÕEM O PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA) DA USINA TERMOELÉTRICA (UTE) OURO NEGRO, COM POTÊNCIA NOMINAL DE 600 MW, A SER ABASTECIDA COM CARVÃO MINERAL DA JAZIDA DE CANDIOTA, A SABER: PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, INCLUINDO SUBPROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES E SUBPROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AGRICULTURA FAMILIAR, PROGRAMA DE RESGATE A AFUGENTAMENTO DE FAUNA, PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA E BIOINDICADORES, PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE FAUNA ATROPELADA.

32.Valor: R$ 565.526,00	33.Total de horas: 100	34.Início: OUT/2019	35.Término: OUT/2020

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 01/10/2019

Assinatura do Profissional

Ana Carolina Lima de Oliveira

Data:

Assinatura e Carimbo do Contratante

Kayo Soares
CPF 071.447.606-4
ARVUT MEIO AMBIENTE

37. LOGO DO CRBio

CRBio-03

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /

Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e Carimbo do Contratante

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 1888.1202.1202.1516

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CREA-RS

ART Número
11403323

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO
Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO
Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: RS194793 **Profissional:** EVANDRO ENIO EIFLER NETO **E-mail:** evandro.eiflerneto@gmail.com
RNP: 2211748112 **Título:** Engenheiro Ambiental, Engenheiro de Segurança do Trabalho
Empresa: ARVUT MEIO AMBIENTE LTDA **Nr.Reg.:** 225372

Contratante

Nome: UTE OURO NEGRO SPE S.A. **E-mail:**
Endereço: RUA AUXILIADORA 146 **Telefone:** **CPF/CNPJ:** 23249452000107
Cidade: PORTO ALEGRE **Bairro.:** AUXILIADORA **CEP:** 90540120 **UF:** RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: UTE OURO NEGRO SPE S.A.
Endereço da Obra/Serviço: Estrada DA BIBOCA S/N 146 **CPF/CNPJ:** 23249452000107
Cidade: PEDRAS ALTAS **Bairro:** AUXILIADORA **CEP:** 90540120 **UF:** RS
Finalidade: AMBIENTAL **Vlr Contrato(R$):** 565.526,00 **Honorários(R$):**
Data Início: 10/05/2021 **Prev.Fim:** 10/05/2022 **Ent.Classe:**

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Elaboração	PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA) DA UTE OURO NEGRO - 600 MW		
Coordenação Técnica	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS		
Coordenação Técnica	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS OBRAS E INTERVENÇÕES		
Coordenação Técnica	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS		
Coordenação Técnica	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA SAÚDE DA POPULAÇÃO		
Coordenação Técnica	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		

ART registrada (paga) no CREA-RS em 02/08/2021

Porto Alegre, 03/08/2021	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	EVANDRO ENIO EIFLER NETO Profissional	UTE OURO NEGRO SPE S.A. Contratante

Evandro Eifler
CPF 009.244.190-40
Arvut Meio Ambiente

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CREA-RS

ART Número
11403323

Contratado

Nr.Carteira: RS194793 **Profissional:** EVANDRO ENIO EIFLER NETO **E-mail:** evandro.eiflerneto@gmail.com
Nr.RNP: 2211748112 **Título:** Engenheiro Ambiental, Engenheiro de Segurança do Trabalho
Empresa: ARVUT MEIO AMBIENTE LTDA **Nr.Reg.:** 225372

Contratante

Nome: UTE OURO NEGRO SPE S.A. **E-mail:**
Endereço: RUA AUXILIADORA 146 **Telefone:** **CPF/CNPJ:** 23249452000107
Cidade: PORTO ALEGRE **Bairro:** AUXILIADORA **CEP:** 90540120 **UF:** RS

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

A UTE Ouro Negro é uma unidade termoelétrica que usa carvão mineral como principal combustível. É composta por duas unidades com potência individual de 300 MW (potência nominal de 600 MW), dispostas igualmente no processo de geração, a ser abastecida com carvão mineral da jazida de Candiota.
O Contrato é referente à elaboração do PBA e demais condicionantes visando a solicitação de LI da Usina Termelétrica Ouro Negro, a ser instalada entre os municípios de Pedras Altas/RS e Candiota/RS para geração de energia elétrica a partir da queima do carvão mineral, com potência nominal de 600MW (2x300MW); Linha de Transmissão; Correia Transportadora de Carvão; Vias de Acesso; e Estação de Britagem e Beneficiamento de Carvão (720t/h).
Programas do PBA:
Programa de Monitoramento da Saúde da População
Programa de Monitoramento de Ruídos
Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo
Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Subterrânea
Programa de Monitoramento das Obras e Intervenções
Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
Programa de Gerenciamento de Riscos
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Programa de Proteção das Drenagens
Programa de Comunicação Social
Programa de melhoria a Infraestrutura Local

Porto Alegre, 03/08/2021	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	Profissional	Contratante

Evandro Eifler
CPF-009.244.190-40
Arvut Meio Ambiente

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CREA-RS

ART Número
10946670

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO
Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO
Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: RS244088 **Profissional:** DANIELLA DE SOUZA CARVALHO **E-mail:** daniellasc.engenharia@gmail.com
RNP: 2219361659 **Título:** Engenheira Ambiental
Empresa: NENHUMA EMPRESA **Nr.Reg.:**

Contratante

Nome: ARVUT MEIO AMBIENTE **E-mail:**
Endereço: AVENIDA ÉRICO VERÍSSIMO 1140 1103 **Telefone:** **CPF/CNPJ:** 27805836000110
Cidade: PORTO ALEGRE **Bairro.:** MENINO DEUS **CEP:** 90160180 **UF:** RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: OURO NEGRO ENERGIA
Endereço da Obra/Serviço: ESTRADA DA BIBOCA **CPF/CNPJ:** 23249452000107
Cidade: PEDRAS ALTAS **Bairro:** **CEP:** **UF:** RS
Finalidade: AMBIENTAL **Vlr Contrato(R$):** 565.526,00 **Honorários(R$):** 1.000,00
Data Início: 12/05/2020 **Prev.Fim:** 16/10/2020 **Ent.Classe:**

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Elaboração	PROGRAMA DE MONIT. DA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL E SUBTER		
Elaboração	PROGRAMA DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS		
Elaboração	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
Elaboração	PROGRAMA DE PROTEÇÃO DAS DRENAGENS		
Elaboração	PBA DA UTE OURO NEGRO COM 600MW		

ART registrada (paga) no CREA-RS em 30/09/2020

Porto Alegre, 30/09/2020	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	DANIELLA DE SOUZA CARVALHO	ARVUT MEIO AMBIENTE
	Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CREA-RS

ART Número
10946670

Contratado

Nr.Carteira: RS244088 **Profissional:** DANIELLA DE SOUZA CARVALHO **E-mail:** daniellasc.engenharia@gmail.com
Nr.RNP: 2219361659 **Título:** Engenheira Ambiental
Empresa: NENHUMA EMPRESA **Nr.Reg.:**

Contratante

Nome: ARVUT MEIO AMBIENTE **E-mail:**
Endereço: AVENIDA ÉRICO VERÍSSIMO 1140 1103 **Telefone:** **CPF/CNPJ:** 27805836000110
Cidade: PORTO ALEGRE **Bairro:** MENINO DEUS **CEP:** 90160180 **UF:** RS

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

A UTE Ouro Negro é uma unidade termoelétrica que usa carvão mineral como principal combustível.
É composta por duas unidades com potência individual de 300 MW (potência nominal de 600 MW),
dispostas igualmente no processo de geração, a ser abastecida com carvão mineral da jazida de Candiota.
O site do empreendimento possui área útil de cerca de 30 hectares, e incorpora, ainda, as seguintes
estruturas acessórias: Usina de Beneficiamento e Britagem com área útil de 30.000 m²;
correia transportadora tipo “Overland” com extensão de aproximadamente 2,3 km;
linha de transmissão (LT) com aproximadamente 8,5 km, conectando o site ao Sistema Nacional Interligado(SIN)
adutora com aproximadamente 1,5 km, interligando o empreendimento ao Arroio Candiota;
Estação de Captação de Água Bruta com capacidade operacional de vazão mínima de recalque de 2.200 m³/h,
a qual deverá captar a água junto ao Arroio Candiota e enviar para o reservatório de água
com capacidade de armazenamento de 10.000 m³, a ser construído junto à Usina;
Emissário de Efluentes com aproximadamente 1,5 km;
e, estrada a ser pavimentada com 15 km, ligando a ERS 608 ao empreendimento.

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	Profissional	Contratante

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CREA-RS

ART Número
11403411

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO
Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO
Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: RS174902 **Profissional:** DIEGO SILVA DA SILVA **E-mail:** diegosylva@yahoo.com.br
RNP: 2209301793 **Título:** Engenheiro Agrônomo
Empresa: ARVUT MEIO AMBIENTE LTDA **Nr.Reg.:** 225372

Contratante

Nome: UTE OURO NEGRO SPE S.A. **E-mail:**
Endereço: RUA AUXILIADORA 146 **Telefone:** **CPF/CNPJ:** 23249452000107
Cidade: PORTO ALEGRE **Bairro.:** AUXILIADORA **CEP:** 90540120 **UF:** RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: UTE OURO NEGRO SPE S.A.
Endereço da Obra/Serviço: Estrada DA BIBOCA sem número **CPF/CNPJ:** 23249452000107
Cidade: PEDRAS ALTAS **Bairro:** **CEP:** **UF:** RS
Finalidade: AMBIENTAL **Vlr Contrato(R$):** 565.526,00 **Honorários(R$):** 2.000,00
Data Início: 10/05/2021 **Prev.Fim:** 10/05/2022 **Ent.Classe:**

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Coordenação Técnica	PLANO BÁSICO AMBIENTAL - PBA		
Elaboração	PLANO DE SUPERVISÃO E GESTÃO AMBIENTAL		
Elaboração	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL		
Elaboração	SUBPROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES		
Elaboração	SUBPROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AGRICULTURA FAMILIAR		
Elaboração	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL PROGRAMA DE MELHORIA À INFRA		
Elaboração	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA SAÚDE DA POPULAÇÃO		
Elaboração	PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PRAGAS E VETORE		
Elaboração	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR		
Elaboração	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO SOLO		
Elaboração	PROGRAMA DE MONIT DA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERF E SUB		
Elaboração	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS OBRAS E INTERVENÇÕES		
Elaboração	PROGRAMA DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS		
Elaboração	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
Elaboração	PROGRAMA DE PROTEÇÃO DAS DRENAGENS		
Elaboração	PROGRAMA DE MELHORIA À INFRAESTRUTURA LOCAL		

ART registrada (paga) no CREA-RS em 02/08/2021

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	DIEGO SILVA DA SILVA Profissional	UTE OURO NEGRO SPE S.A. Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CREA-RS

ART Número
11403411

Contratado

Nr.Carteira: RS174902 **Profissional:** DIEGO SILVA DA SILVA **E-mail:** diegosylva@yahoo.com.br
Nr.RNP: 2209301793 **Título:** Engenheiro Agrônomo
Empresa: ARVUT MEIO AMBIENTE LTDA **Nr.Reg.:** 225372

Contratante

Nome: UTE OURO NEGRO SPE S.A. **E-mail:**
Endereço: RUA AUXILIADORA 146 **Telefone:** **CPF/CNPJ:** 23249452000107
Cidade: PORTO ALEGRE **Bairro:** AUXILIADORA **CEP:** 90540120 **UF:** RS

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

Coordenação técnica e Elaboração do PBA e demais condicionantes visando a solicitação de LI da Usina Termelétrica Ouro Negro, a ser instalada entre os municípios de Pedras Altas/RS e Candiota/RS para geração de energia elétrica a partir da queima do carvão mineral, com potência nominal de 600MW (2x300MW); Linha de Transmissão; Correia Transportadora de Carvão; Vias de Acesso; e Estação de Britagem e Beneficiamento de Carvão (720t/h).

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	Profissional	Contratante

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CREA-RS

ART Número
11403348

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO
Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO
Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: RS177016 **Profissional:** EDUARDO FARINA **E-mail:** eduardopawlak@yahoo.com.br
RNP: 2209289904 **Título:** Geógrafo
Empresa: NENHUMA EMPRESA **Nr.Reg.:**

Contratante

Nome: ARVUT MEIO AMBIENTE LTDA **E-mail:** arvut@arvut.com.br
Endereço: RUA WASHINGTON LUIZ 1010 702 **Telefone:** 5131030392 **CPF/CNPJ:** 27805836000110
Cidade: PORTO ALEGRE **Bairro.:** CENTRO HISTÓRICO **CEP:** 90010460 **UF:** RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: UTE OURO NEGRO SPE S.A
Endereço da Obra/Serviço: Estrada DA BIBOCA s/n **CPF/CNPJ:** 23249452000107
Cidade: PEDRAS ALTAS **Bairro:** **CEP:** **UF:** RS
Finalidade: AMBIENTAL **Vlr Contrato(R$):** 565.526,00 **Honorários(R$):** 5.000,00
Data Início: 10/05/2021 **Prev.Fim:** 10/05/2022 **Ent.Classe:** AGP/RS

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Elaboração	Cartografia		
Elaboração	Geoprocessamento		
Execução	Cartografia		
Execução	Geoprocessamento		
Elaboração	PBA UTE OURO NEGRO 600 MW		
Execução	SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG)		
Elaboração	MAPAS, CARTAS E PLANTAS		
Execução	DADOS GEOESPACIAIS (NORMAS NACIONAIS , ET-EDGV, ET-ADGV)		
Elaboração	ORTOFOTOMOSAICO		
Elaboração	BASE CART. CONFORME NORMAS NACIONAIS E ET-EDGV E ET-ADGV		
Levantamento	Topografia - Levantamento Planialtimétrico		
Execução	MAPEAMENTO AÉREO COM VANT		
Execução	LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO COM VANT		
Processamento de Dados	ORTOFOTOS		
Execução	Aerofotogrametria		
Execução	Georreferenciamento		

ART registrada (paga) no CREA-RS em 02/08/2021

Porto Alegre, 03/08/2021	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	EDUARDO FARINA Profissional	ARVUT MEIO AMBIENTE LTDA Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CREA-RS

ART Número
11403348

Contratado

Nr.Carteira: RS177016 **Profissional:** EDUARDO FARINA **E-mail:** eduardopawlak@yahoo.com.br
Nr.RNP: 2209289904 **Título:** Geógrafo
Empresa: NENHUMA EMPRESA **Nr.Reg.:**

Contratante

Nome: ARVUT MEIO AMBIENTE LTDA **E-mail:** arvut@arvut.com.br
Endereço: RUA WASHINGTON LUIZ 1010 702 **Telefone:** 5131030392 **CPF/CNPJ:** 27805836000110
Cidade: PORTO ALEGRE **Bairro:** CENTRO HISTÓRICO **CEP:** 90010460 **UF:** RS

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

A UTE Ouro Negro é uma unidade termoelétrica que usa carvão mineral como principal combustível.
É composta por duas unidades com potência individual de 300 MW (potência nominal de 600 MW) dispostas igualmente no processo de geração, a ser abastecida com carvão mineral da jazida de Candiota.
O site do empreendimento possui área útil de cerca de 30 hectares, e incorpora, ainda, as seguintes
estruturas acessórias: Usina de Beneficiamento e Britagem com área útil de 30.000 m²; correia transportadora tipo “Overland” com extensão de aproximadamente 2,3 km; linha de transmissão (LT) com aproximadamente 8,5 km, conectando o site ao Sistema Nacional Interligado (SIN); adutora com aproximadamente 1,5 km, interligando o empreendimento ao Arroio Candiota; Estação de Captação Água Bruta com capacidade operacional de vazão mínima de recalque de 2.200 m³/h, a qual deverá captar a água junto ao Arroio Candiota e enviar para o reservatório de água com capacidade de armazenamento de 10.000 m³, a ser construído junto à Usina; Emissário de Efluentes com aproximadamente 1,5 km; e, estrada a ser pavimentada com 15 km, ligando a ERS 608 ao empreendimento.
Para subsidiar o estudo foram executadas as seguintes atividades as áreas de geoprocessamento e Cartografia: Mapeamento temáticos; Estruturação e montagem da base digital cartográfica, conforme as normas técnicas da cartografia nacional e Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV) e Especificação Técnica para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV) utilizando os softwares Qgis, ArcGis, AutoCad Map e Global Mapper; Elaboração de produtos em ambiente SIG utilizando os softwares Qgis, ArcGis, AutoCad Map, Global Mapper E Agisoft PhotoScan;
Aquisição, manipulação, análise e atualização de bases de dados geográficos e alfanuméricos; Análises qualitativa e quantitativa de dados geoespaciais em ambiente SIG; Aquisição, análise, Interpretação e processamento de dados de Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT), imagens de satélite; Elaboração de cartas, plantas e mapas temáticos e cadastrais.

Porto Alegre, 03/08/2021	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	Profissional	Contratante

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2021/13277**

CONTRATADO

2.Nome: MARCUS LANNER VIEIRA		3.Registro no CRBio: 063387/03-D	
4.CPF: 005.264.330-19	5.E-mail: marcus_bio@hotmail.com		6.Tel: (51)37372858
7.End.: DOUTOR VALE 479		8.Compl.: 202	
9.Bairro: FLORESTA	10.Cidade: PORTO ALEGRE	11.UF: RS	12.CEP: 90560-010

CONTRATANTE

13.Nome: ARVUT MEIO AMBIENTE LTDA.		
14.Registro Profissional: 000986-03/1	15.CPF / CGC / CNPJ: 27.805.836/0001-10	
16.End.: RUA WASHINGTON LUIZ 1010		
17.Compl.: 701	18.Bairro: CENTRO HISTORICO	19.Cidade: PORTO ALEGRE
20.UF: RS / 21.CEP: 90010460	22.E-mail/Site: http://arvut.com.br	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 1. Prestação de serviço
Atividade(s) Realizada(s) : Proposição de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros; Emissão de laudos e pareceres;

24.Identificação : ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LICENCIAMENTO DE USINA TERMELÉTRICA - UTE OURO NEGRO, INVENTÁRIO FLORESTAL

25.Município de Realização do Trabalho: CANDIOTA		26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE	28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS	
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	

31.Descrição sumária : COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO DE INVENTÁRIO FLORESTAL PARA O ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DA USINA TERMELÉTRICA - UTE OURO NEGRO (23.249.452/0001-07), GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA A PARTIR DE APROVEITAMENTO TÉRMICO DA QUEIMA DO CARVÃO MINERAL, POTÊNCIA 600MW, 569,70HA; LINHA DE TRANSMISSÃO 8,3KM; CORREIA TRANSPORTADORA DE CARVÃO SOBRE CURSO HIDRICO; ESTAÇÃO DE BRITAGEM E BENEFICIAMENTO DE CARVÃO (720T/H); PROCESSO SEI 02001.005992/2014-91.

32.Valor: R$ 9.000,00	33.Total de horas: 200	34.Início: JUL/2021	35.Término: AGO/2021

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data:	Data:
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante
	 Evandro Eifler CPF 009.244.190-40 Arvut Meio Ambiente

37. LOGO DO CRBio

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /	Assinatura do Profissional	
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 3683.4310.4938.5566

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

Anexo 2: Relação de cada programa do PBA com os impactos ambientais previstos.

Programas Basicos Ambientais	Impactos Ambientais
Plano de Supervisão e Gestão Ambiental	Esse plano possui relação com todos os outros programas, e seus respectivos impactos
Programa de Educação Ambiental	– Geração de expectativa na população da área do empreendimento; – Geração de conhecimento acerca da região de estudo; – Alteração da cobertura vegetal; – Alteração da composição da biota terrestre; – Alteração da composição da biota aquática; – Perda e fragmentação de habitat; – Remoção direta de espécimes da natureza; – Afugentamento da fauna; – Diminuição da variabilidade genética e perda da biodiversidade; – Interrupção do fluxo gênico; – Geração de riscos à saúde dos trabalhadores/comunidade próxima; – Alteração na população local; – Alteração da percepção da paisagem; – Remoção direta de espécimes da natureza; – Contaminação biológica por espécies exóticas; – Proliferação de macrófitas aquáticas; – Geração de risco de acidentes na fase de operação.
Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores	– Geração de riscos à saúde dos trabalhadores/comunidade próxima; – Alteração da cobertura vegetal; – Alteração da composição da biota terrestre; – Alteração da composição da biota aquática; – Perda e fragmentação de habitat; – Remoção direta de espécimes da natureza; – Afugentamento da fauna; – Interrupção do fluxo gênico; – Aumento da oferta de postos de trabalho: geração de empregos diretos e indiretos; – Aumento na demanda por serviços públicos; – Aumento da circulação na malha viária; – Diminuição de postos de trabalho na fase de operação; – Geração de risco de acidentes na fase de operação.

Programas Basicos Ambientais	Impactos Ambientais
Subprograma de Educação Ambiental e Agricultura Familiar	– Diminuição de áreas cultiváveis; – Alteração da composição da biota terrestre; – Alteração da composição da biota aquática; – Realocação dos moradores.
Programa de Comunicação Social	– Geração de expectativa na população da área do empreendimento; – Geração de conhecimento acerca da região de estudo; – Aumento da oferta de postos de trabalho: geração de empregos diretos e indiretos; – Aumento da receita tributária; – Dinamização da economia; – Aumento da renda local; – Aumento na demanda por serviços públicos; – Aumento na demanda por serviços em geral; – Aumento na demanda por habitação e moradia; – Aumento da circulação na malha viária; – Geração de riscos à saúde dos trabalhadores/comunidade próxima; – Diminuição de áreas cultiváveis; – Realocação dos moradores; – Alteração na população local; – Aumento no nível de preços; – Alteração da percepção da paisagem; – Alteração da composição da biota aquática; – Remoção direta de espécimes da natureza; – Afugentamento de fauna; – Interrupção do Fluxo Gênico; – Contaminação biológica por espécies exóticas; – Diminuição de postos de trabalho na fase de operação; – Consolidação da indústria termoelétrica em Pedras Altas; – Geração de risco de acidentes na fase de operação.
Programa de Melhoria à Infraestrutura Local	– Aumento da receita tributária; – Aumento da renda local; – Aumento na demanda por serviços públicos; – Aumento na demanda por habitação e moradia; – Aumento da circulação na malha viária; – Geração de riscos à saúde dos trabalhadores/comunidade próxima.

Programas Basicos Ambientais	Impactos Ambientais
Programa de Monitoramento da Saúde da População	– Aumento na demanda por serviços públicos; – Geração de riscos à saúde dos trabalhadores/comunidade próxima.
Programa de Supressão Vegetal e Manejo Florestal	– Alteração da cobertura vegetal; – Perda e fragmentação de habitat; – Remoção direta de espécimes da natureza; – Diminuição da variabilidade genética e perda da biodiversidade; – Contaminação biológica por espécies exóticas.
Programa de Plantio Compensatório em APP e Reposição Florestal	– Alteração da cobertura vegetal; – Alteração da composição da biota terrestre; – Perda e fragmentação de habitat; – Remoção direta de espécimes da natureza; – Diminuição da variabilidade genética e perda da biodiversidade; – Interrupção do fluxo gênico.
Inventário Florestal	– Alteração da cobertura vegetal; – Alteração da composição da biota terrestre.
Programa de Implantação da Cortina Vegetal	– Alteração da cobertura vegetal; – Degradação da qualidade do ar; – Aumento nos níveis de ruídos.
Programa de Resgate e Monitoramento de Flora	– Alteração da cobertura vegetal; – Alteração da composição da biota terrestre; – Diminuição da variabilidade genética e perda da biodiversidade; – Alteração da composição da biota aquática; – Remoção direta de espécimes da natureza;
Programa de Resgate a Afugentamento de Fauna	– Alteração da composição da biota terrestre; – Alteração da composição da biota aquática; – Remoção direta de espécimes da natureza; – Afugentamento da fauna; – Diminuição da variabilidade genética e perda da biodiversidade.
Programa de Monitoramento de Fauna e Bioindicadores	– Alteração da composição da biota terrestre; – Alteração da composição da biota aquática; – Perda e fragmentação de habitat; – Remoção direta de espécimes da natureza; – Afugentamento da fauna;

Programas Basicos Ambientais	Impactos Ambientais
	– Diminuição da variabilidade genética e perda da biodiversidade; – Interrupção do fluxo gênico; – Proliferação de macrófitas aquáticas.
Programa de Monitoramento e Controle de Espécies Exóticas Invasoras	– Contaminação biológica por espécies exóticas.
Programa de Monitoramento e Controle de Pragas e Vetores	– Alteração da cobertura vegetal; – Remoção direta de espécimes da natureza; – Contaminação biológica por espécies exóticas. – Alteração da composição da biota terrestre; – Alteração da composição da biota aquática.
Programa de Monitoramento e Controle da Fauna Atropelada	– Afugentamento da fauna; – Perda e fragmentação de habitat.
Programa de Monitoramento da Espécie *Podostemum comatum*	– Alteração da composição da biota aquática; – Proliferação de macrófitas aquáticas; – Interrupção do fluxo gênico.
Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar	– Degradação da qualidade do ar; – Geração de riscos à saúde dos trabalhadores/comunidade próxima; – Alteração no micro e mesoclima.
Programa de Monitoramento de Ruídos	– Aumento nos níveis de ruídos.
Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo	– Alteração na qualidade dos solos; – Alteração do uso e ocupação das terras; – Alteração da composição da biota terrestre; – Alteração da composição da biota aquática; – Diminuição da variabilidade genética e perda da biodiversidade; – Geração de riscos à saúde dos trabalhadores/comunidade próxima; – Alteração na qualidade das águas; – Regulação da disponibilidade hídrica à jusante do barramento; – Alteração na circulação hidrodinâmica; – Contaminação biológica por espécies exóticas.
Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Subterrânea	– Alteração na qualidade das águas; – Alteração do uso e ocupação das terras; – Alteração da composição da biota terrestre; – Alteração da composição da biota aquática;

Programas Basicos Ambientais	Impactos Ambientais
	– Diminuição da variabilidade genética e perda da biodiversidade; – Geração de riscos à saúde dos trabalhadores/comunidade próxima; – Alteração no micro e mesoclima; – Alteração na qualidade dos solos; – Regulação da disponibilidade hídrica à jusante do barramento; – Alteração da hidrodinâmica superficial; – Alteração na circulação hidrodinâmica; – Alteração do nível do lençol freático; – Contaminação biológica por espécies exóticas; – Proliferação de macrófitas aquáticas.
Programa de Monitoramento das Obras e Intervenções	– Remoção direta de espécimes da natureza; – Aumento da circulação na malha viária; – Contaminação biológica por espécies exóticas.
Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos	– Alteração da paisagem; – Desencadeamento de processos erosivos e de assoreamento; – Alteração na qualidade dos solos; – Alteração na qualidade das águas; – Alteração do uso e ocupação das terras.
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	– Desencadeamento de processos erosivos e de assoreamento; – Alteração na qualidade dos solos; – Alteração da composição da biota terrestre.
Programa de Gerenciamento de Riscos	– Degradação da qualidade do ar; – Aumento nos níveis de ruídos; – Alteração na qualidade dos solos; – Alteração na qualidade das águas; – Geração de riscos à saúde dos trabalhadores/comunidade próxima.
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	– Alteração da paisagem; – Desencadeamento de processos erosivos e de assoreamento; – Alteração na qualidade dos solos.
Programa de Proteção das Drenagens	– Alteração do uso e ocupação das terras; – Alteração na qualidade das águas; – Alteração na qualidade dos solos;

Programas Basicos Ambientais	Impactos Ambientais
	– Desencadeamento de processos erosivos e de assoreamento.
Programa de Prospecção Arqueológica e Programa de Educação Patrimonial	– Perda/degradação do patrimônio histórico e arqueológico.

Anexo 3: Fluxograma da implantação do Programa De Melhoria De Infraestrutura Local.


ARVUT
Melhoria
Habitação
Alocação de colaboradores e familiares
Implementação do Condomínio Habitacional Terra Nova
Saúde
Implantação do Projeto Boa Saúde
Instalação de laboratório de análises clínicas
Construção de leitos hospitalares
Contratação de especialistas
Aquisição de equipamentos
Construção estações de coleta e tratamento de esgoto sanitário
Saneamento básico
Instalação de poço particular
Disponibilização de carro-pipa
Instalação de cisternas
Educação
Alocação de colaboradores e familiares
Modernização da Escola de Ensino Fundamental Assis Brasil
Construção de salas de aula
Ampliação do refeitório
Melhoria do corpo docente
Construção do laboratório de ciências
Construção da sala da quadra esportiva coberta
Construção da biblioteca
Construção da sala de informática
Sistema viário e de transporte
Manutenção de trechos danificados pelas obras
Alargamento e pavimentação da Estrada da Biboca
Comunicação social
Manutenção da sinalização
Segurança pública
Melhoria na infraestrutura
Aparelhamento dos agentes
Esporte e Lazer
Criação do parque Ouro Negro
Projeto Esporte
Reforma do Ginásio de Esportes GUPA
Qualificação de equipe de manutenção
Plantio de grama no gramado da GUPA
Construção de pista de corrida

Anexo 4: Características socioeconômicas e demográficas dos participantes.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Idade			
18 - 30 anos			
>30 anos			
Não informado			
Cor			
Branca			
Parda/Negra			
Situação ocupacional			
Trabalhando			
Não trabalhando			
Escolaridade			
1 a 3 anos de estudo			
4 a 8 anos de estudo			
>9 anos de estudo			
Presença de companheira			
Sim			
Não			
Tipo de residência			
Alvenaria			
Outras			
Tipo de piso (casa)			
Cerâmico			
Outros			
Sanitário			
Com descarga			
Sem descarga			
Destino do esgoto			
Esgoto Público Encanado			
Outros			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 5: Características do consumo semanal de alimentos pelos participantes do estudo.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Carne vermelha			
2 vezes			
1 vez			
Nenhuma vez			
Carboidratos			
2 vezes			
1 vez			
Nenhuma vez			
Carne branca			
2 vezes			
1 vez			
Nenhuma vez			
Laticínios			
2 vezes			
1 vez			
Nenhuma vez			
Cereais			
2 vezes			
1 vez			
Nenhuma vez			
Legumes, frutas e verduras			
2 vezes			
1 vez			
Nenhuma vez			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 6: Renda per capita e classificação sociofamiliar dos participantes.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Renda familiar per capita			
>1,5 SM			
0,5 a 1,5 SM			
<0,5 sm			
Não Informado			
Classe social (ABEP*)			
A1			
A2			
B1			
B2			
C1			
C2			
D			
E			

Fonte: FURG (2016).

*Classificação Econômica Brasil da ABEP (Associação Brasileira de Empresa e Pesquisa).

Anexo 7: Hábitos de vida e outros fatores de exposição dos participantes.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Tempo de moradia no município			
<1 ano			
1 a 10 anos			
>10 anos			
Exposição a poluentes			
Sim			
Não			
Uso de medicação			
Sim			
Não			
Tabagismo			
Não			
Não mais			
Sim			
Consumo de chimarrão			
Até 2 dias/semana			
≥3 dias/semana			
Consumo de álcool			
Não			
Não mais			
Sim			
Uso de drogas			
Não			
Consumia			
Câncer familiar (pai, mãe, esposa e irmãos)			
Não			
Sim			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 8: Consultas ambulatoriais por ano dos idosos com 60 anos ou mais com problemas respiratórios e/ou cardiovasculares.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Número de atendimentos			
Número de pessoas atendidas			
Frequência			
1 consulta			
2 a 5 consultas			
>6 consultas			
Tipos de agravos			
Somente respiratório			
Somente cardiovascular			
1 respiratório / 1 cardiovascular			
1 respiratório/ ≥2 cardiovasculares			
≥2 respiratórios / ≥ 2 cardiovasculares			
Agravo na mesma consulta			
Respiratório ou cardiovascular			
Respiratório e cardiovascular			
Primeira consulta			
Não			
Sim			
Não informado			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 9: Perfil dos idosos com 60 anos ou mais com problemas respiratórios e/ou cardiovasculares.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Sexo			
Masculino			
Feminino			
Tabagismo			
Não			
Atualmente não mais			
Sim			
Não informado			
Refluxo			
Não			
Sim			
Não informado			
Aquecimento doméstico			
Não			
Sim			
Não informado			
Chaminé			
Não			
Sim			
Não se aplica			
Não informado			
Trabalha em usina			
Não			
Sim			
Trabalhou			
Não informado			
Faixa etária			
60 a 69 anos			
70 a 79 anos			
80 anos ou mais			
Renda per capita			

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Até meio salário mínimo			
≤ meio salário mínimo			
Não informado			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 10: Consultas ambulatoriais por ano dos idosos com 60 anos ou mais com problemas respiratórios.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Diagnóstico			
Infecção Respiratória Aguda sem Especificações (IRA)			
Infecção das Vias Aéreas Superiores (IVAS)			
Pneumonia			
Asma			
Bronquite			
Outras doenças crônicas			
Mais de um agravo			
Não informado			
Diagnóstico médico			
Sim			
Não			
Não informado			
Sintomas			
Falta de ar/cansaço			
Chiado no peito			
Tosse			
Catarro			
Coceira no nariz			
Espirros			
Ronco			
Febre			
Aperto torácico			
Cansaço Físico			
Coriza			
Recorrência nos últimos 12 meses			
Não			
Sim			
Não informou			
Realizaram nebulização			

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Não			
Sim			
Não informou			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 11: Condições sócio demográficas maternas e paternas dos recém-nascidos por ano.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Idade da mãe			
≤19 anos			
20 a 34 anos			
≥35 anos			
Idade do pai			
≤19 anos			
20 a 34 anos			
≥35 anos			
Não informado			
Situação conjugal			
Com companheiro			
Sem companheiro			
Não informado			
Escolaridade materna			
≥8 anos			
4 a 7 anos			
1 a 3 anos			
Não informado			
Cor da mãe			
Branca			
Parda ou Negra			
Não informado			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 12: História reprodutiva das mães dos recém-nascidos.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Gestações anteriores			
Nenhuma			
1 gestação			
≥2 gestações			
Não informado			
Partos vaginais			
Nenhum			
1 parto			
≥2 partos			
Não informado			
Cesáreas			
Nenhuma			
1 cesárea			
≥2 cesáreas			
Não informado			
Filhos nascidos vivos*			
Nenhum			
1 filho			
≥2 filhos			
Não informado			
Perdas fetais e/ou abortos*			
Nenhum			
≥1 perda			
Não informado			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 13: Características e condições de nascimento das crianças.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Gênero			
Masculino			
Feminino			
Apresentação			
Cefálica			
Outra			
Não informado			
APGAR 1º minuto			
≥7			
≤6			
Não informado			
APGAR 5º minuto			
≥7			
≤6			
Não informado			
Prematuridade			
Não			
Sim			
Não informado			
Idade gestacional			
≤42 sem			
37 a 41 sem			
34 a 36 sem			
32 a 33 sem			
≤31 sem			
Não informado			
Baixo peso ao nascer			
Não			
Sim			
Não informado			
Peso ao nascer (g)			

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
3000 a 3999			
≥4000			
2500 a 2999			
1500 a 2499			
1000 a 1499			
≤999			
Não informado			
Anomalia			
Não			
Sim			
Não informado			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 14: Tipo de parto e ocorrência de indução do parto por local de nascimento da criança.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Tipo de parto			
Vaginal			
Cesáreo			
Não informado			
Parto induzido			
Não			
Sim			
Não informado			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 15: Ocupação materna de acordo com a Classificação de Ocupações para Pesquisas Domiciliares (COD) das crianças nascidas (ano).

Ocupação materna	Total	Candiota	Pedras Altas
Diretores e gerentes			
Profissionais das ciências e intelectuais			
Técnicos e profissionais de nível médio			
Trabalhadores de apoio administrativo			
Trabalho dos serviços, vendedores de comércios e mercado			
Trabalhadores qualificados da agropecuária, florestais, da caça e pesca			
Trabalhadores qualificados, operários e artesãos das artes mecânicas e outros ofícios			
Operadores de instalações e máquinas e montadores			
Ocupações elementares			
Membros das Forças Armadas, policiais e bombeiros militares			
Dona casa e estudante			
Não informado			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 16: Ocupação materna de acordo com a Classificação de Ocupações para Pesquisas Domiciliares (COD) das crianças nascidas (ano).

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Sexo			
Masculino			
Feminino			
Idade			
<1 ano			
1 ano			
2 anos			
3 anos			
4 anos			
Há fumantes na residência			
Não			
Sim			
Não informado			
Aquecimento doméstico			
Não			
Sim			
Não informado			
Chaminé			
Não			
Sim			
Não se aplica			
Não informado			
Asma na família			
Não			
Sim			
Não informado			
Renda per capita			
Até meio SM			
≥meio SM			
Não informado			

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Refluxo			
Não			
Sim			
Não informado			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 17: Consultas ambulatoriais (por ano) das crianças menores de 5 anos com problemas respiratórios.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Nº de atendimentos			
Nº de pessoas atendidas (frequência)			
1 consulta			
2 a 5 consultas			
>6 consultas			
Primeira consulta			
Não			
Sim			
Não informado			
Diagnóstico			
Infecção Respiratória Aguda sem Especificações (IRA)			
Infecção das Vias Aéreas Superiores (IVAS)			
Pneumonia			
Asma			
Bronquite			
Mais de um agravo			
Não informado			
Diagnóstico médico			
Não			
Sim			
Não informado			
Sintomas			
Falta de ar			
Chiado no peito			
Tosse			
Catarro			
Coceira no nariz			
Espirros			
Ronco			
Febre			

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Aperto torácico			
Cansaço físico			
Coriza			
Recorrência nos últimos 12 meses			
Não			
Sim			
Não informado			
Realizaram nebulização			
Não			
Sim			
Não informado			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 18: Internações de crianças menores de 5 anos por problemas respiratórios por período.

		Total		Candiota		Pedras Altas	
Período	**Faixa etária**	**<1**	**1-4**	**<1**	**1-4**	**<1**	**1-4**
Janeiro							
Fevereiro							
Março							
Abril							
Maio							
Junho							
Julho							
Agosto							
Setembro							
Outubro							
Novembro							
Dezembro							
Total							
População residente							
% internações							

Fonte: FURG (2016).

Anexo 19: Condições socioeconômicas e demográficas familiares de escolares (ano).

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Renda familiar (SM)			
≤0,5			
0,5 a 1			
>1			
Não informado			
Escolaridade materna			
≥9 anos de estudo			
4 a 8 anos de estudo			
<4 anos de estudo			
Não informado			
Presença de companheiro			
Sim			
Não			
Escolaridade do companheiro			
≥9 anos de estudo			
4 a 8 anos de estudo			
<4 anos de estudo			
Não informado			
Trabalho materno			
Sim			
Não			
Não informado			
Idade materna			
<35 anos			
>35 anos			
Não informado			
Cor da mãe			
Branca			
Parda ou negra			
Não informado			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 20: Condições de moradia familiares e exposição a fatores ambientais dos escolares.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Tipo de habitação			
Alvenaria			
Outros			
Tipo de sanitário			
Com descarga			
Sem descarga			
Água encanada em casa			
Sim			
Não			
Município de moradia			
Candiota			
Pedras Altas			
Outro			
Sempre morou no mesmo local			
Não			
Sim			
Não informado			
Tabagismo materno na gestação			
Não			
Sim			
Não informado			
Animal de estimação			
Sim			
Não			
Densidade por cômodos de dormir			
≤2 pessoas			
>2 pessoas			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 21: História reprodutiva materna, atenção durante a gestação, características e condições de nascimento de escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Nº de filhos			
01 filho			
02 filhos			
>2 filhos			
Não informado			
Tipo de parto			
Normal			
Cesárea			
Não informado			
Pré-termo			
Não			
Sim			
Não informado			
Baixo peso ao nascer			
Não			
Sim			
Não informado			
Sexo da criança			
Masculino			
Feminino			
Cor da criança			
Branca			
Parda ou Negra			
Não informado			
Assistência ventilatória após o nascimento			
Não			
Sim			
Não informado			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 22: Cuidados e atenção à saúde dos escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Cuidados do pai com a criança			
Participa efetivamente			
Participação parcial			
Pouco participativo			
Não informado			
Amamentação			
Sim			
Não			
Não informado			
Tempo de amamentação			
>6 meses			
≤6 meses			
Não informado			
A criança vive com a mãe biológica			
Sim			
Não			
Frequentou a creche			
Sim			
Não			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 23: História familiar de problemas respiratórios de escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
História Prévia de Asma Familiar			
Não			
Irmãos			
Pais			
Irmãos e pais			
História atual de Asma Familiar			
Não			
Irmãos			
Pais			
Irmãos e pais			
História Prévia de Rinite Familiar			
Não			
Irmãos			
Pais			
Irmãos e pais			
História Atual de Rinite Familiar			
Não			
Irmãos			
Pais			
Irmãos e pais			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 24: História familiar de doenças respiratórias dos escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
História de sibilo na criança			
Não			
Sim			
Não informado			
Chiado no peito nos últimos 12 meses			
Não			
Sim			
Não informado			
Chiado no peito ao ponto de impedir a fala nos últimos 12 meses			
Não			
Sim			
Não informado			
Rinite alérgica na criança nos últimos 12 meses			
Não			
Sim, mas não tem mais			
Sim, ainda tem			
Dermatite alérgica na criança nos últimos 12 meses			
Não			
Sim, mas não tem mais			
Sim, ainda tem			
História de pneumonia			
Não			
Sim			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 25: História de procura por serviços de saúde pelos escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Internação hospitalar			
Não			
Sim			
Número de vezes internado			
<2 vezes			
≥2 vezes			
Não informado			
Internado por problema respiratório			
Não			
Sim			
Procura por pronto atendimento			
Não			
Sim			
Pronto atendimento por problemas respiratórios			
Não			
Sim			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 26: Avaliação da função pulmonar em escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Função pulmonar			
Normal			
DVO leve			
DVR leve			
DVO moderado			
DVR moderado			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 27: Condições socioeconômicas familiares de escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Renda familiar per capita			
<0,5 SM			
0,5 a 1 SM			
>1 SM			
Não Informado			
Classe social (ABEP*)			
A2			
B1			
B2			
C1			
C2			
D			
E			
Não informado			
Escolaridade materna			
>8 anos de estudo			
4 a 8 anos de estudo			
<4 anos de estudo			
Não informado			
Trabalho materno			
Sim			
Não			
Não informado			

Fonte: FURG (2016).

*Classificação Econômica Brasil da ABEP (Associação Brasileira de Empresa e Pesquisa).

Anexo 28: Condições demográficas maternas de escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Presença de companheiro materno			
Sim			
Não			
Não informado			
Idade materna			
≥35 anos			
<35 anos			
Não informado			
Cor da mãe			
Branca			
Parda ou Negra			
Não informado			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 29: Condições de moradia de escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Tipo de habitação			
Alvenaria			
Outros			
Tipo de sanitário			
Com descarga			
Sem descarga			
Água encanada em casa			
Sim			
Não			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 30: Condições ambientais de escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Tabagismo materno durante a gestação			
Não			
Sim			
Não informado			
Exposição ao tabagismo durante a gestação			
Não			
Sim			
Não informado			
Exposição ao tabagismo atual materno			
Não			
Sim			
Não informado			
Quantidade de pessoas que fumam na casa			
Nenhuma pessoa			
1 pessoa			
2 ou mais pessoas			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 31: História reprodutiva materna de escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Número de filhos			
01 filho			
02 filhos			
Mais de 02 filhos			
Não informado			
Filhos <5 anos			
Não			
Sim			
Não informado			
Histórico de filhos falecidos			
Não			
Sim			
Não informado			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 32: Atenção durante a gestação, características e condições de nascimento de escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Pré-natal			
Sim			
Não			
Não informado			
Tipo de parto			
Normal			
Cesáreo			
Não informado			
Idade gestacional			
≥37 semanas			
<37 semanas			
Não informado			
Peso ao nascer			
≥2500 g			
<2500 g			
Não informado			
Necessidade de assistência ventilatória			
Sim			
Não			
Não informado			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 33: Atenção à saúde e características de escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Presença de animal de estimação			
Sim			
Não			
Sexo da criança			
Masculino			
Feminino			
Cor da criança			
Branca			
Parda ou Negra			
Amamentação			
Sim			
Não			
Não informado			
Tempo de amamentação			
>6 meses			
≤6 meses			
Não informado			

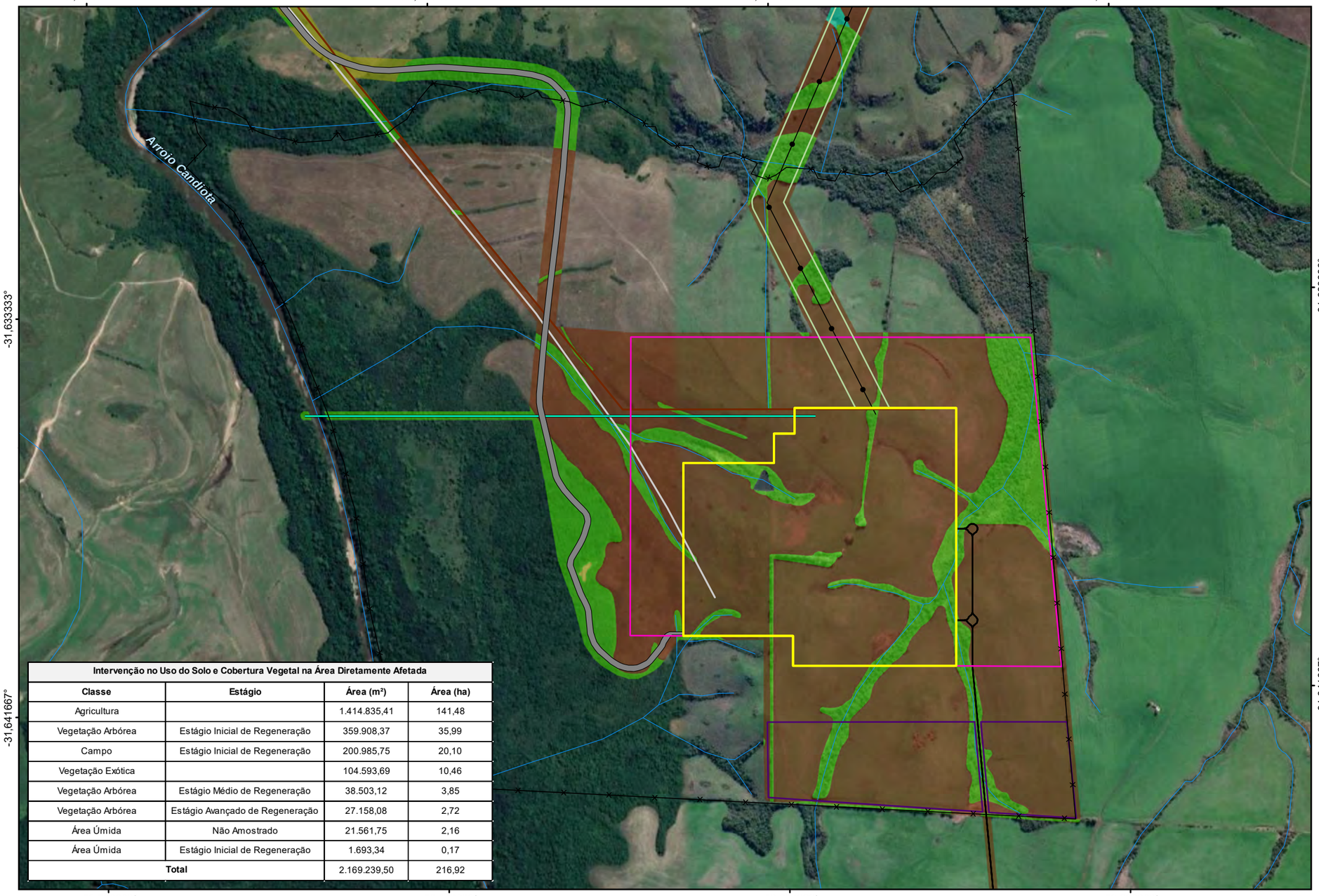
Fonte: FURG (2016).

Anexo 34: Crescimento e morbidades de escolares residentes nos municípios de Candiota e Pedras Altas.

Indicador	Total	Candiota	Pedras Altas
Frequentou creche			
Sim			
Não			
Cuidados do pai com a criança			
Participação efetiva			
Participação parcial			
Pouca participação			
Não informado			
Histórico de doenças crônicas			
Não			
Sim			
Não informado			
Pronto atendimento			
Não			
Sim			
Não informado			
Hospitalização			
Não			
Sim			
Índice Altura/idade			
≥ - 2,00			
≥ - 3,00			
< - 2,00			
Não informado			

Fonte: FURG (2016).

Anexo 35: Cobertura Vegetal Suprimida na Área Diretamente Afetada.



Legenda

- Hidrografia
- Emissário de Efluente
- Estrada de Acessso a Ser Pavimentada
- Linha de Transmissão
- Tomada d'Água
- Transporte de Carvão
- SITE
- Faixa de Servidão
- Montagem
- Alojamento
- Estrada de Carvão
- Fazenda Ouro Negro

Intervenção no Uso do Solo e Cobertura Vegetal

- Vegetação Arbórea
- Campo
- Área Úmida
- Agricultura

Intervenção no Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Área Diretamente Afetada

Classe	Estágio	Área (m²)	Área (ha)
Agricultura		1.414.835,41	141,48
Vegetação Arbórea	Estágio Inicial de Regeneração	359.908,37	35,99
Campo	Estágio Inicial de Regeneração	200.985,75	20,10
Vegetação Exótica		104.593,69	10,46
Vegetação Arbórea	Estágio Médio de Regeneração	38.503,12	3,85
Vegetação Arbórea	Estágio Avançado de Regeneração	27.158,08	2,72
Área Úmida	Não Amostrado	21.561,75	2,16
Área Úmida	Estágio Inicial de Regeneração	1.693,34	0,17
Total		2.169.239,50	216,92





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

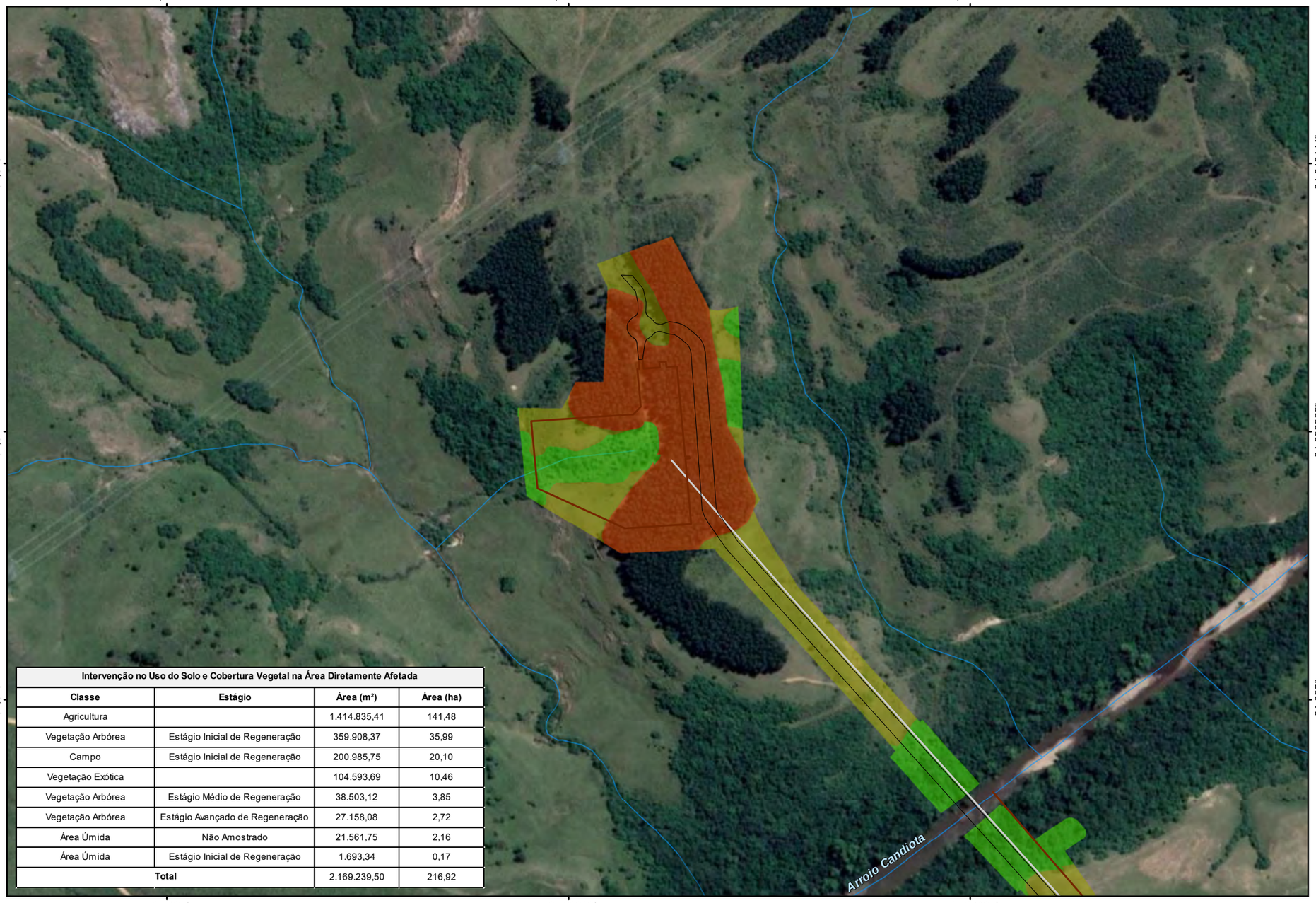
0 100 200 m

Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Estruturas: Projeto de Engenharia, 2016
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Supressão Vegetal: Arvut, 2021

Cliente: Ouro Negro Energia		Local: Pedras Altas	UF: RS
Projeto: Plano Básico Ambiental			
Título: Cobertura Vegetal Suprimida na Área Diretamente Afetada			
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE		Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793	
		Elaborado por: Eduardo Farina	Aprovado por: Darwin Dias Fagundes
Fonte de Dados: Ver nota explicativa II	Parâmetros Cartográficos: Ver nota explicativa I	Data: julho/2021	Escala: 1:10.000	Prancha: 1/1	Arquivo Digital: PBA_ONE_BIO_SUPR_VEGET_ADA_A3

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo 36: Cobertura Vegetal Suprimida na Área de Britagem e Beneficiamento.



Legenda

- Hidrografia
- Emissário de Efluente
- Transporte de Carvão
- Britagem e Beneficiamento
- Estrada de Carvão

Intervenção no Uso do Solo e Cobertura Vegetal

- Vegetação Arbórea
- Campo
- Vegetação Exótica

Intervenção no Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Área Diretamente Afetada

Classe	Estágio	Área (m²)	Área (ha)
Agricultura		1.414.835,41	141,48
Vegetação Arbórea	Estágio Inicial de Regeneração	359.908,37	35,99
Campo	Estágio Inicial de Regeneração	200.985,75	20,10
Vegetação Exótica		104.593,69	10,46
Vegetação Arbórea	Estágio Médio de Regeneração	38.503,12	3,85
Vegetação Arbórea	Estágio Avançado de Regeneração	27.158,08	2,72
Área Úmida	Não Amostrado	21.561,75	2,16
Área Úmida	Estágio Inicial de Regeneração	1.693,34	0,17
Total		2.169.239,50	216,92





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

0 50 100 m

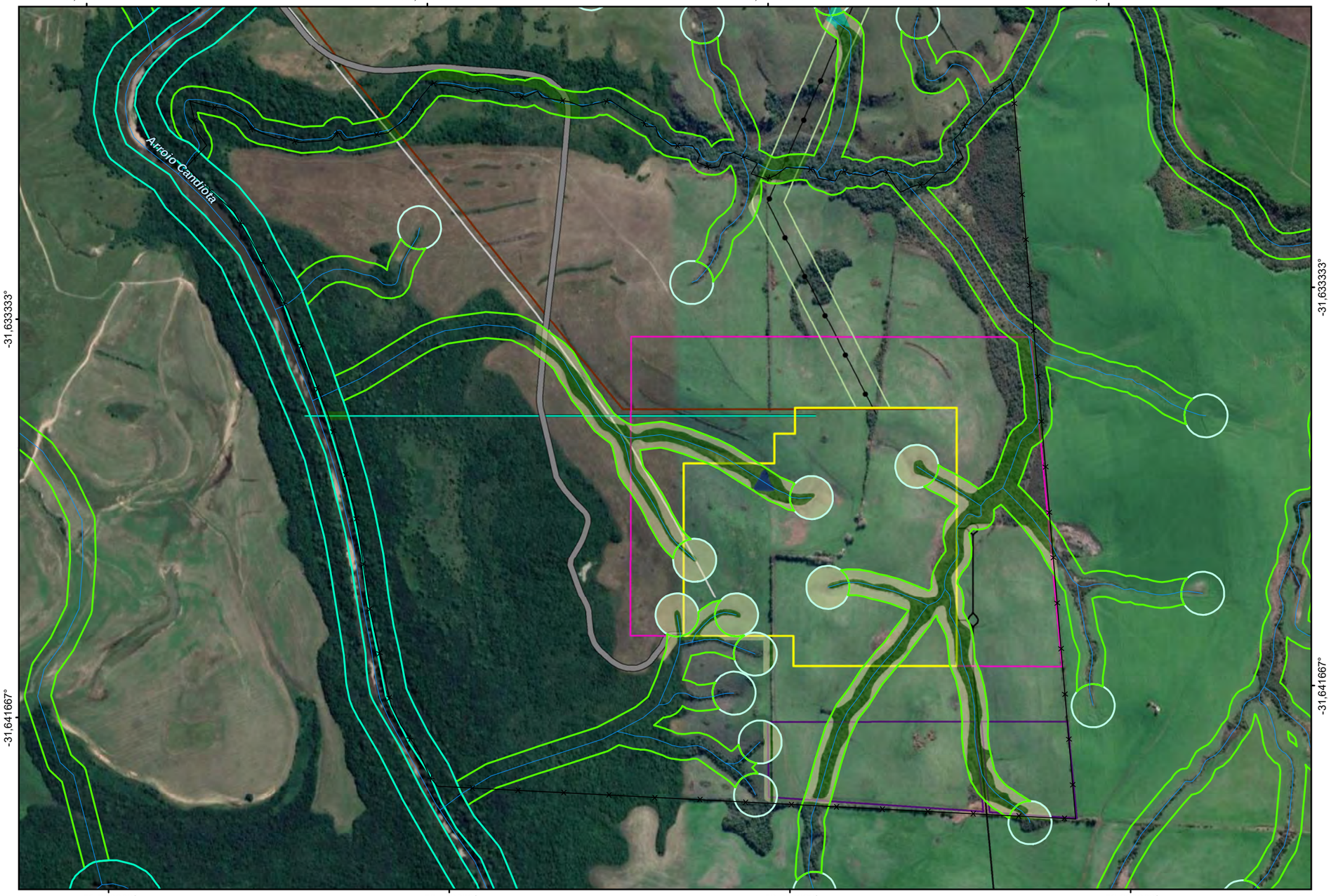
Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Estruturas: Projeto de Engenharia, 2016
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Supressão Vegetal: Arvut, 2021

ouronegro ENERGIA	Cliente: Ouro Negro Energia	Local: Pedras Altas	UF: RS
Projeto: Plano Básico Ambiental			
Título: Cobertura Vegetal Suprimida na Área de Britagem e Beneficiamento			
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE	Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793		
	Elaborado por: Eduardo Farina	Aprovado por: Darwin Dias Fagundes	

Fonte de Dados:	Parâmetros Cartográficos:	Data:	Escala:	Prancha:	Arquivo Digital:
Ver nota explicativa II	Ver nota explicativa I	julho/2021	1:5.000	1/1	PBA_ONE_BIO_SUPR_VEGET_BRITA_A3

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo 37: Intervenção no Uso do Solo e Cobertura Vegetal nas Áreas de Preservação Permanente na Área Diretamente Afetada.



Legenda

- Hidrografia
- Emissário de Efluente
- Estrada de Acessso a Ser Pavimentada
- Linha de Transmissão
- Tomada d'Água
- Transporte de Carvão
- SITE
- Faixa de Servidão
- Montagem
- Alojamento
- Estrada de Carvão
- Fazenda Ouro Negro

Área de Preservação Permanente

- Entorno de Cursos da Água - 30m
- Entorno de Cursos da Água - 50m
- Entorno de Nascentes - 50m

Intervenção no Uso do Solo e Cobertura Vegetal nas Áreas de Preservação Pemenente

- Vegetação Arbórea
- Área Úmida
- Campo
- Agricultura
- Represa ou Açude Artificial





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

0 100 200 m

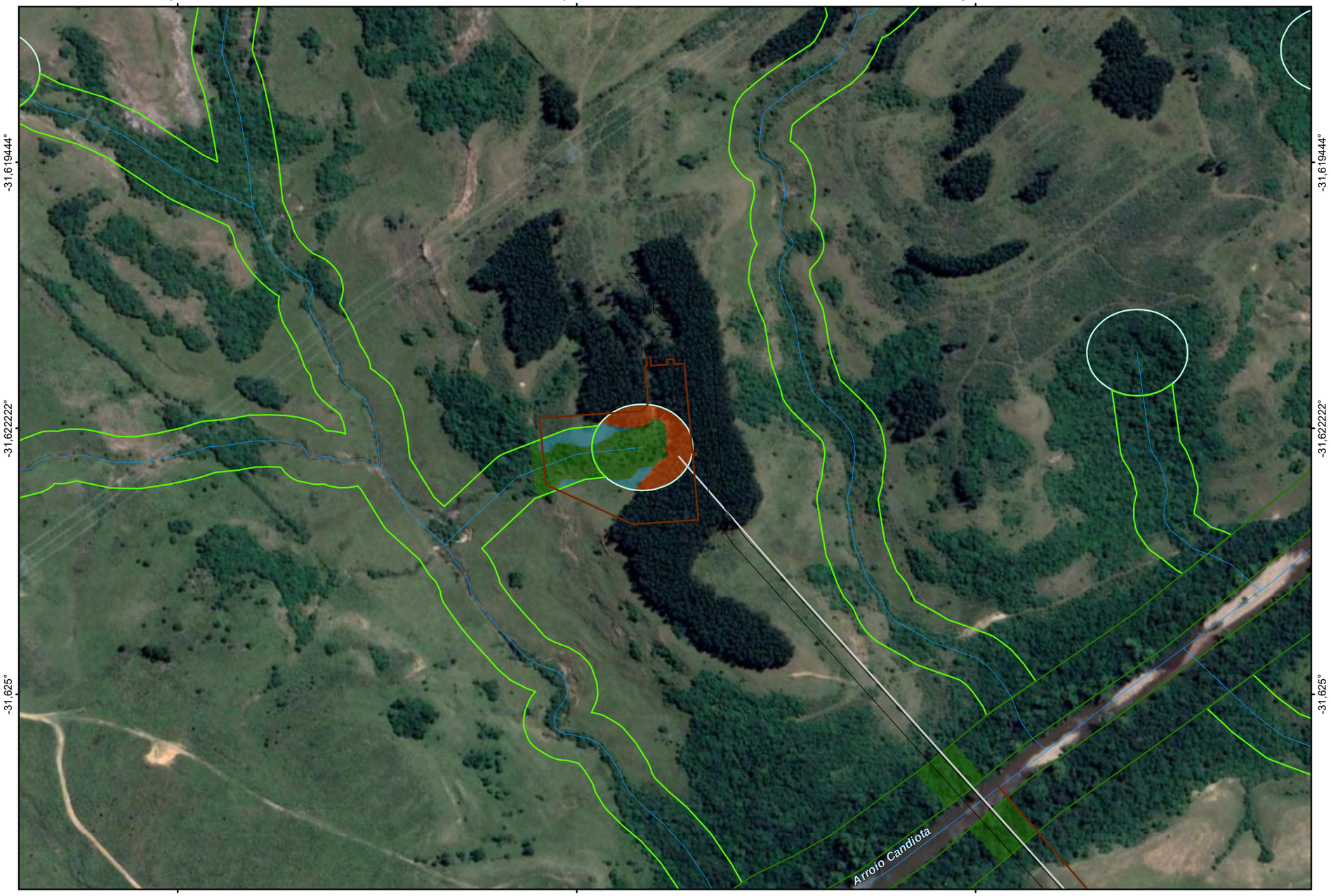
Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Supressão Vegetal: Arvut, 2019

Cliente: Ouro Negro Energia		Local: Pedras Altas	UF: RS
Projeto: Plano Básico Ambiental			
Título: Intervenção no Uso do Solo e Cobertura Vegetal nas Áreas de Preservação Permanente			
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE		Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793	
		Elaborado por: Eduardo Farina	Aprovado por: Darwin Dias Fagundes

Fonte de Dados:	Parâmetros Cartográficos:	Data:	Escala:	Prancha:	Arquivo Digital:
Ver nota explicativa II	Ver nota explicativa I	julho/2021	1:10.000	1/1	PBA_ONE_BIO_SUPR_VEGET_ADA_APP_A3

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo 38: Intervenção no Uso do Solo e Cobertura Vegetal nas Áreas de Preservação Permanente na Área de Britagem e Beneficiamento.



Legenda

- Hidrografia
- Emissário de Efluente
- Transporte de Carvão
- Britagem e Beneficiamento
- Estrada de Carvão

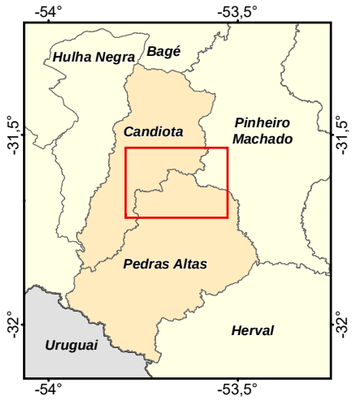
Área de Preservação Permanente

- Entorno de Cursos da Água - 30m
- Entorno de Cursos da Água - 50m
- Entorno de Nascentes - 50m

Intervenção no Uso do Solo e Cobertura Vegetal nas Áreas de Preservação Pemenente

- Vegetação Arbórea
- Campo
- Vegetação Exótica





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

0 50 100 m

Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Supressão Vegetal: Arvut, 2019

ouronegro ENERGIA	Cliente: Ouro Negro Energia	Local: Pedras Altas	UF: RS

Projeto: Plano Básico Ambiental

Título: Intervenção no Uso do Solo e Cobertura Vegetal nas Áreas de Preservação Permanente

Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE	Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793				
	Elaborado por: Eduardo Farina	Aprovado por: Darwin Dias Fagundes			
Fonte de Dados: Ver nota explicativa II	Parâmetros Cartográficos: Ver nota explicativa I	Data: julho/2021	Escala: 1:5.000	Prancha: 1/1	Arquivo Digital: PBA_ONE_BIO_SUPR_VEGET_BRITA_APP_A3

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

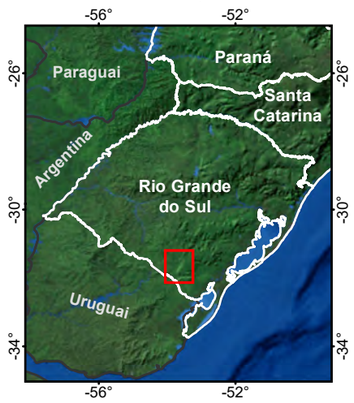
Anexo 39: Direcionamento da Supressão Vegetal.



Legenda

Direcionamento da Supressão Vegetal

- Norte
- Oeste
- Sudoeste
- Sul
- Leste
- Noroeste
- Hidrografia
- Emissário de Efluente
- Estrada de Acessso a Ser Pavimentada
- Linha de Transmissão
- Tomada d'Água
- Transporte de Carvão
- SITE
- Britagem e Beneficiamento
- Faixa de Servidão
- Montagem
- Alojamento
- Estrada de Carvão
- Fazenda Ouro Negro
- Açude





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

0 250 500 m

Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Estrtuturas do Empreendimento: Projeto de Engenharia, 2015
- Direcionamento da Supressão Vegetal: Arvut, 2019

Cliente: Ouro Negro Energia		Local: Pedras Altas	UF: RS
Projeto: Plano Básico Ambiental			
Título: Direcionamento da Supressão Vegetal			
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE		Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793	
		Elaborado por: Eduardo Farina	Aprovado por: Darwin Dias Fagundes

Fonte de Dados:	Parâmetros Cartográficos:	Data:	Escala:	Prancha:	Arquivo Digital:
Ver nota explicativa II	Ver nota explicativa I	julho/2021	1:20.000	1/1	PBA_ONE_BIO_DIRECAO_SUPRESS_VEGETAL_A3

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo 40: Direcionamento do Afugentamento da Fauna.



Legenda

Direcionamento e Afugentamento da Fauna

- Norte
- Oeste
- Sudoeste
- Sul
- Leste
- Noroeste
- Hidrografia
- Emissário de Efluente
- Estrada de Acessso a Ser Pavimentada
- Linha de Transmissão
- Tomada d'Água
- Transporte de Carvão
- SITE
- Britagem e Beneficiamento
- Faixa de Servidão
- Montagem
- Alojamento
- Estrada de Carvão
- Fazenda Ouro Negro
- Açude





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

0 250 500 m

Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Estrtuturas do Empreendimento: Projeto de Engenharia, 2015
- Direção de Afugentamento da Fauna: Arvut, 2019

ouronegro ENERGIA	Cliente: Ouro Negro Energia	Local: Pedras Altas	UF: RS

Projeto: Plano Básico Ambiental

Título: Direcionamento e Afugentamento da Fauna

Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE

Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793

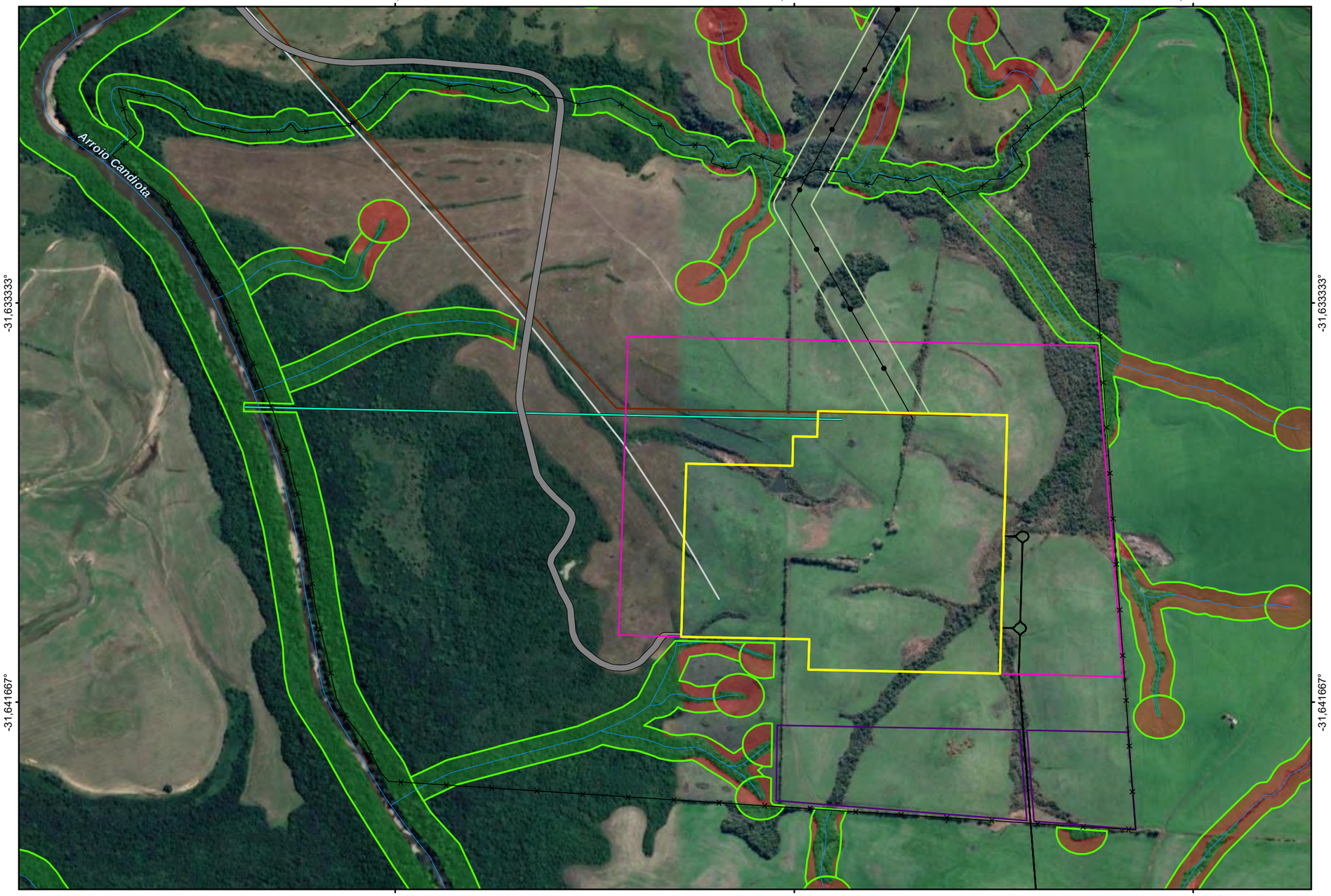
Elaborado por: Eduardo Farina

Aprovado por: Darwin Dias Fagundes

Fonte de Dados:	Parâmetros Cartográficos:	Data:	Escala:	Prancha:	Arquivo Digital:
Ver nota explicativa II	Ver nota explicativa I	julho/2021	1:20.000	1/1	PBA_ONE_BIO_DIRECAO_AFUGENT_FAUNA_A3

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo 41: Caracterização dos Conflitos de Uso do Solo nas Áreas de Preservação Permanente.



Legenda

- Hidrografia Remanescente
- Emissário de Efluente
- Estrada de Acessso a Ser Pavimentada
- Linha de Transmissão
- Tomada d'Água
- Transporte de Carvão
- SITE
- Faixa de Servidão
- Montagem
- Alojamento
- Estrada de Carvão
- Fazenda Ouro Negro
- Área de Preservação Permanente Remanescente

Conflito de Uso do Solo em APPs

- Déficit de APP
- APP em Conformidade com o Código Florestal





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

0 100 200 m

Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Conflito de Uso em APPs: Arvut, 2020

ouronegro ENERGIA	Cliente: Ouro Negro Energia	Local: Pedras Altas	UF: RS

Projeto: Plano Básico Ambiental

Título: Caracterização dos Conflitos de Uso do Solo nas Áreas de Preservação Permanente

Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE

Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793

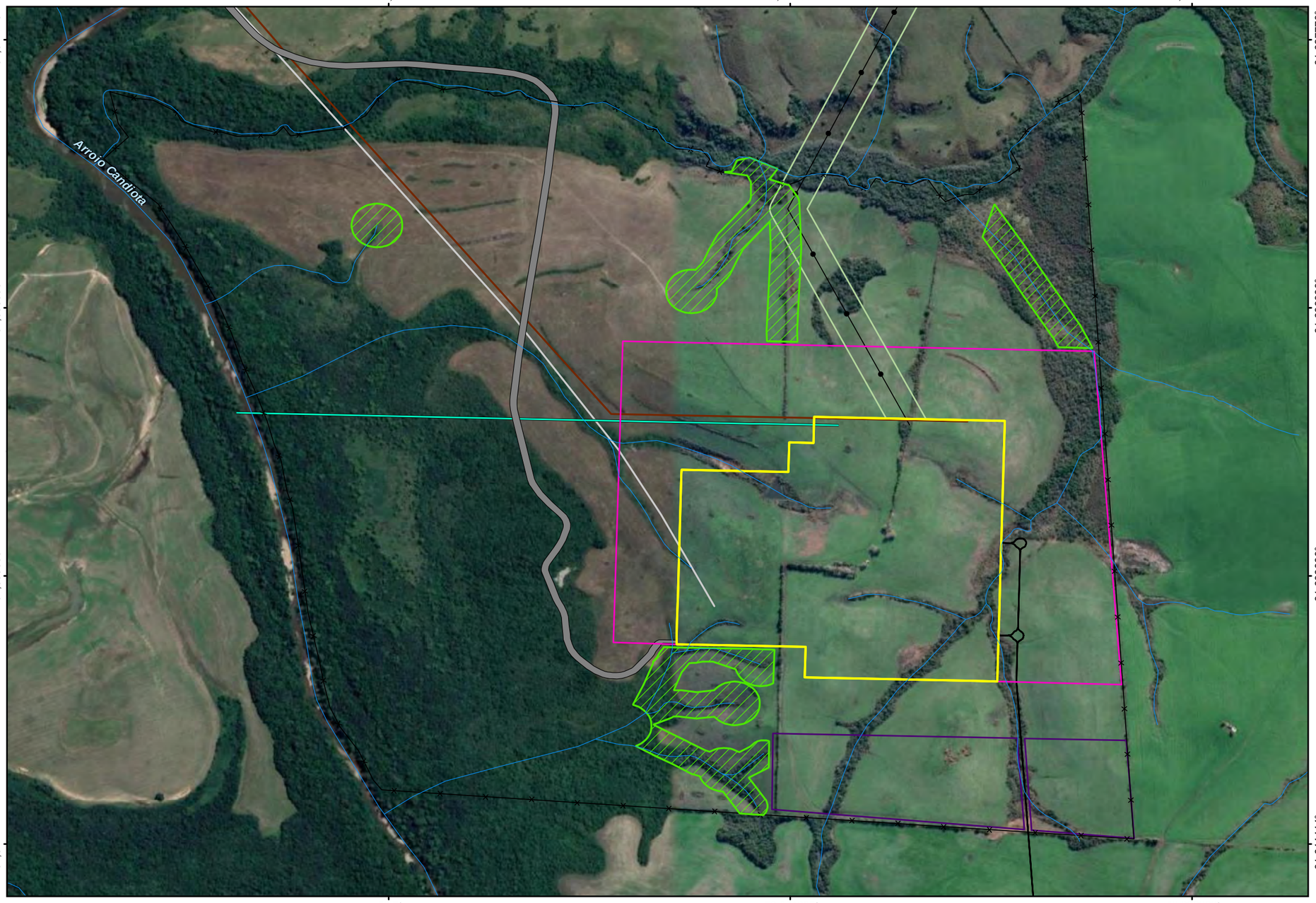
Elaborado por: Eduardo Farina

Aprovado por: Darwin Dias Fagundes

Fonte de Dados:	Parâmetros Cartográficos:	Data:	Escala:	Prancha:	Arquivo Digital:
Ver nota explicativa II	Ver nota explicativa I	julho/2021	1:10.000	1/1	PBA_ONE_CONFLITO_USO_APP_A3

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo 42: Plantio Compensatório em Área de Preservação Permanente e Reposição Florestal.



Legenda

- Hidrografia
- Emissário de Efluente
- Estrada de Acessso a Ser Pavimentada
- Linha de Transmissão
- Tomada d'Água
- Transporte de Carvão
- SITE
- Faixa de Servidão
- Montagem
- Alojamento
- Estrada de Carvão
- Fazenda Ouro Negro
- Plantio Compensatório em APP e Reposição Florestal





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

0 100 200 m

Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Plantio Compensatório: Arvut, 2019

ouronegro ENERGIA	Cliente: Ouro Negro Energia	Local: Pedras Altas	UF: RS

Projeto: Plano Básico Ambiental

Título: Plantio Compensatório em Área de Preservação Permanente e Reposição Florestal

Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE

Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793

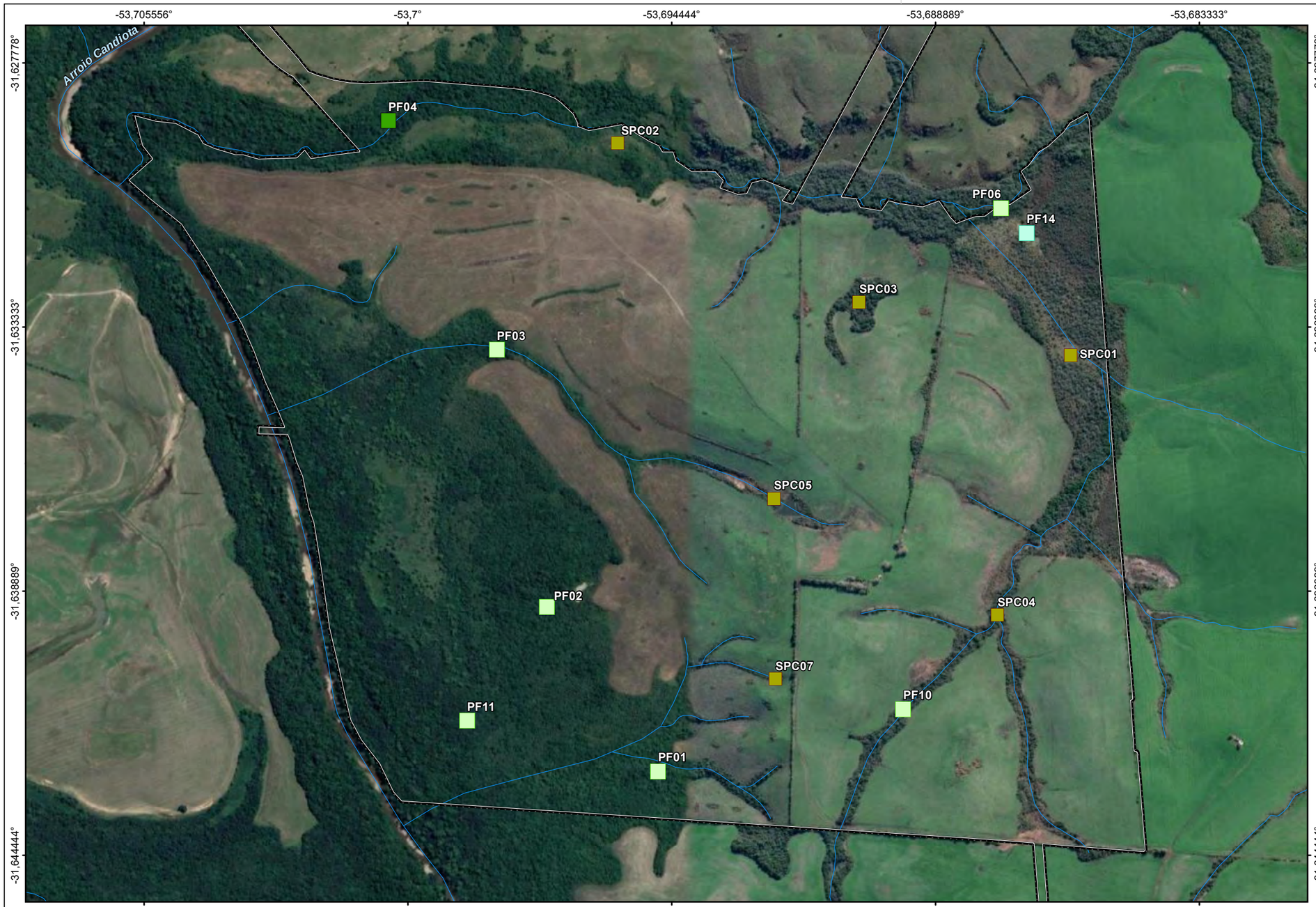
Elaborado por: Eduardo Farina

Aprovado por: Darwin Dias Fagundes

Fonte de Dados:	Parâmetros Cartográficos:	Data:	Escala:	Prancha:	Arquivo Digital:
Ver nota explicativa II	Ver nota explicativa I	julho/2021	1:10.000	1/1	PBA_ONE_BIO_PLANTIO_COMPENSATORIO_A3

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo 43: Unidade Amostral da Vegetação – SITE.



Legenda

Unidade Amostral da Vegetação

Ambiente - Estágio - Esforço

- Campestre - Ambiente Alterado / Estágio Inicial - 1 m²
- Banhado - Florestal Estágio Inicial - 100 m²
- Florestal - Florestal Estágio Inicial - 100 m²
- Florestal - Florestal Estágio Avançado - 100 m²
- Hidrografia
- Área Diretamente Afetada





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

0 100 200 m

Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Unidade Amostral da Vegetação: Arvut, Junho de 2021

Cliente: Ouro Negro Energia		Local: Pedras Altas	UF: RS
Projeto: Plano Básico Ambiental			
Título: Unidade Amostral da Vegetação - SITE			
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE		Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793	
		Elaborado por: Eduardo Farina	Aprovado por: Darwin Dias Fagundes

Fonte de Dados:	Parâmetros Cartográficos:	Data:	Escala:	Prancha:	Arquivo Digital:
Ver nota explicativa II	Ver nota explicativa I	julho/2021	1:10.000	1/1	PBA_ONE_BIO_UNID_AMOSTRAL_SITE_A3

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo 44: Unidade Amostral da Vegetação - Estruturas Acessórias.



Legenda

Unidade Amostral da Vegetação

Ambiente - Estágio - Esforço

- Campestre - Ambiente Alterado / Estágio Inicial - 1 m²
- Florestal - Florestal Estágio Inicial - 100 m²
- Florestal - Florestal Estágio Médio - 100 m²
- Florestal - Florestal Estágio Avançado - 100 m²
- Hidrografia
- Área Diretamente Afetada





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

0 75 150 m

Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Unidade Amostral da Vegetação: Arvut, Junho de 2021

Cliente: Ouro Negro Energia		Local: Pedras Altas		UF: RS
Projeto: Plano Básico Ambiental				
Título: Unidade Amostral da Vegetação - Estruturas Acessórias				
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE		Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793		
		Elaborado por: Eduardo Farina	Aprovado por: Darwin Dias Fagundes	
Fonte de Dados: Ver nota explicativa II	Parâmetros Cartográficos: Ver nota explicativa I	Data: julho/2021	Escala: 1:7.500	Prancha: 1/1
Arquivo Digital: PBA_ONE_BIO_UNID_AMOSTRAL_BRITAGEM_A3				

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo 45: Unidade Amostral da Vegetação - Linha de Transmissão.



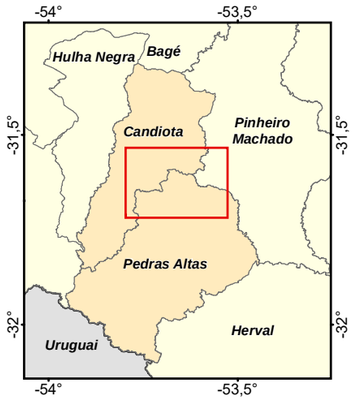
Legenda

Unidade Amostral da Vegetação

Ambiente - Estágio - Esforço

- Campestre - Ambiente Alterado / Estágio Inicial - 1 m²
- Florestal - Florestal Estágio Inicial - 100 m²
- Florestal - Florestal Estágio Médio - 100 m²
- Mineração
- CCB - Cimpor Cimentos do Brasil
- Subestação de Energia
- Hidrografia
- Área Diretamente Afetada





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

0 500 1.000 m

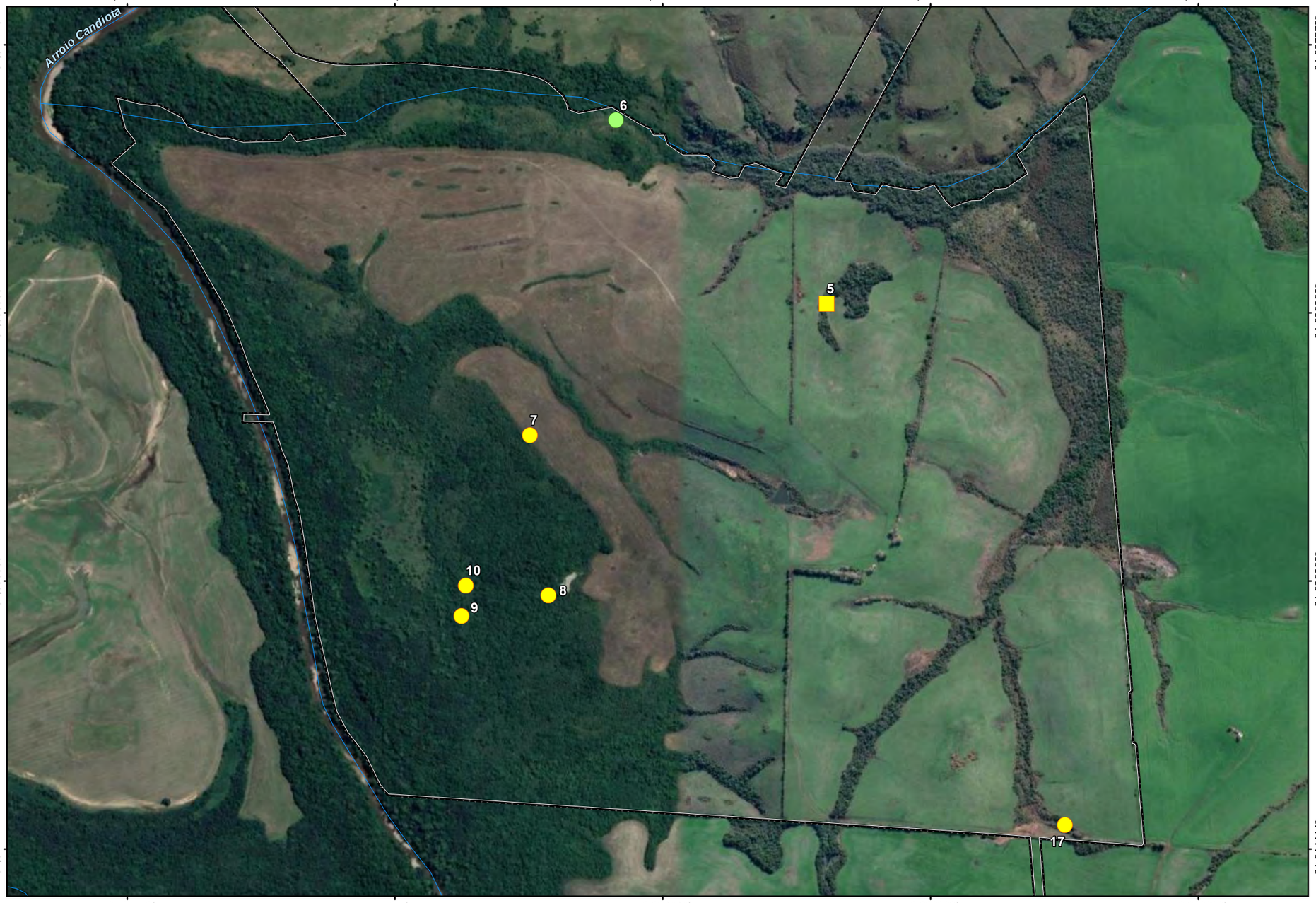
Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Unidade Amostral da Vegetação: Arvut, Junho de 2021

Cliente: Ouro Negro Energia		Local: Pedras Altas	UF: RS
Projeto: Plano Básico Ambiental			
Título: Unidade Amostral da Vegetação - Linha de Transmissão			
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE		Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793	
		Elaborado por: Eduardo Farina	Aprovado por: Darwin Dias Fagundes

Fonte de Dados:	Parâmetros Cartográficos:	Data:	Escala:	Prancha:	Arquivo Digital:
Ver nota explicativa II	Ver nota explicativa I	julho/2021	1:30.000	1/1	PBA_ONE_BIO_UNID_AMOSTRAL_LT_A3

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo 46: Espécies Florestais Protegidas por Lei – SITE.



Legenda

Espécies Florestais Protegidas por Lei

- *(1) Butia odorata*
- *(2) Butia odorata*
- *(1) Parodia ottonis*
- Hidrografia
- Área Diretamente Afetada





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

0 100 200 m

Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Espécies Florestais Protegidas por Lei: Arvut, Junho de 2021

ouronegro ENERGIA	Cliente: Ouro Negro Energia	Local: Pedras Altas	UF: RS
Projeto: Plano Básico Ambiental			
Título: Espécies Florestais Protegidas por Lei - SITE			
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE	Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793		
	Elaborado por: Eduardo Farina	Aprovado por: Darwin Dias Fagundes	

Fonte de Dados:	Parâmetros Cartográficos:	Data:	Escala:	Prancha:	Arquivo Digital:
Ver nota explicativa II	Ver nota explicativa I	julho/2021	1:10.000	1/1	PBA_ONE_BIO_PROTEGIDA_LEI_SITE_A3

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo 47: Espécies Florestais Protegidas por Lei - Linha de Transmissão.



Legenda

Espécies Florestais Protegidas por Lei

- *(1) Butia odorata*
- *(8) Butia odorata, (1) Parodia ottonis*
- *(1) Parodia erinacea, (2) Schlechtendalia luzulifolia*
- Rodovia Leito Natural
- Hidrografia
- Área Diretamente Afetada





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

0 250 500 m

Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Espécies Florestais Protegidas por Lei: Arvut, Junho de 2021

Cliente: Ouro Negro Energia		Local: Pedras Altas	UF: RS
Projeto: Plano Básico Ambiental			
Título: Espécies Florestais Protegidas por Lei - Linha de Transmissão			
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE		Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793	
		Elaborado por: Eduardo Farina	Aprovado por: Darwin Dias Fagundes

Fonte de Dados:	Parâmetros Cartográficos:	Data:	Escala:	Prancha:	Arquivo Digital:
Ver nota explicativa II	Ver nota explicativa I	julho/2021	1:20.000	1/1	PBA_ONE_BIO_PROTEGIDA_LEI_LT_A3

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo 48: Espécies Florestais Protegidas por Lei - Estruturas Acessórias.



Legenda

Espécies Florestais Protegidas por Lei

- *(2) Butia odorata*
- *(1) Cypella pusilla*
- *(5) Butia odorata, (1) Parodia ottonis, (1) Parodia erinacea*
- *(1) Butia odorata, (1) Parodia erinacea, (1) Parodia ottonis (2) Clara ophiopogonoides*
- Hidrografia
- Área Diretamente Afetada





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

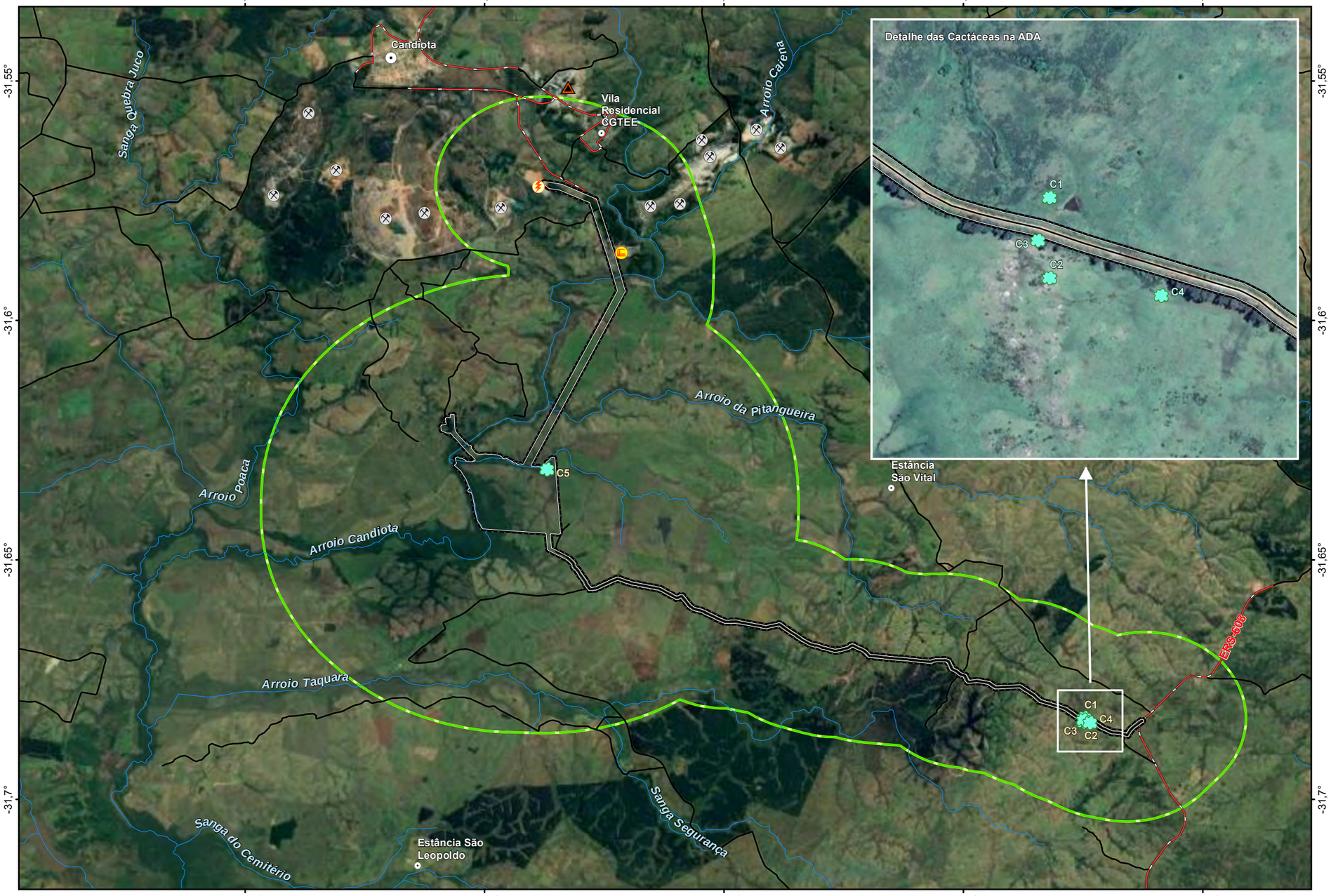
0 50 100 m

Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Espécies Florestais Protegidas por Lei: Arvut, Junho de 2021

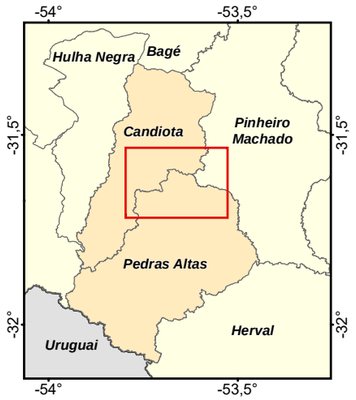
Cliente: Ouro Negro Energia		Local: Pedras Altas	UF: RS
Projeto: Plano Básico Ambiental			
Título: Espécies Florestais Protegidas por Lei - Estruturas Acessórias			
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE		Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793	
		Elaborado por: Eduardo Farina	Aprovado por: Darwin Dias Fagundes
Fonte de Dados: Ver nota explicativa II	Parâmetros Cartográficos: Ver nota explicativa I	Data: julho/2021	Escala: 1:5.000	Prancha: 1/1	Arquivo Digital: PBA_ONE_BIO_PROTEGIDA_LEI_BRITAGEM_A3

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo 49: Espécies Ameaçadas de Extinção e Imunes ao Corte – Cactácea.







N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

0 1 2 km

Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Espécies Ameaçadas e Imunes ao Corte: Arvut, 2019

Legenda

Espécies Ameaçadas de Extinção e Imunes ao Corte

- Cactácea
- Sede Municipal
- Localidade
- Mineração
- CCB - Cimpor Cimentos do Brasil
- Subestação de Energia
- UTE Presidente Médici
- Rodovia Pavimentada
- Rodovia Leito Natural
- Hidrografia
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta do Meio Biótico

ouronegro ENERGIA	Cliente: Ouro Negro Energia		Local: Pedras Altas		UF: RS
Projeto: Plano Básico Ambiental					
Título: Espécies Ameaçadas de Extinção e Imunes ao Corte - Cactácea					
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE			Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793		
			Elaborado por: Eduardo Farina		Aprovado por: Darwin Dias Fagundes
Fonte de Dados: Ver nota explicativa II	Parâmetros Cartográficos: Ver nota explicativa I	Data: julho/2021	Escala: 1:100.000	Prancha: 1/1	Arquivo Digital: PBA_ONE_BIO_CACTACEAS_A3

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo 50: Implantação da Cortina Vegetal no Entorno do SITE e Área de Britagem e Beneficiamento.

-53,716667° -53,7° -53,683333° -53,666667°

-31,616667° -31,633333° -31,65°

Arroio Candiota

Detalhe do Cortinamento na Área da Britagem e Beneficiamento

Legenda

- Hidrografia
- Emissário de Efluente
- Estrada de Acessso a Ser Pavimentada
- Linha de Transmissão
- Tomada d'Água
- Transporte de Carvão
- Cortinamento Vegetal no Entorno do SITE - 30 m
- Cortinamento Vegetal no Entorno da Briatagem e Beneficiamento - 30 m
- SITE
- Britagem e Beneficiamento
- Faixa de Servidão
- Montagem
- Alojamento
- Estrada de Carvão
- Fazenda Ouro Negro
- Açude

-56° -52° -26° -30° -34°

Paraguai Paraná Santa Catarina Argentina Rio Grande do Sul Uruguai

-54° -53,5° -31,5° -32°

Hulha Negra Bagé Candiota Pinheiro Machado Pedras Altas Herval Uruguai

N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

0 250 500 m

Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Cortinamento Vegetal: Arvut, 2019

ouronegro ENERGIA	Cliente: Ouro Negro Energia	Local: Pedras Altas	UF: RS

Projeto: Plano Básico Ambiental

Título: Implantação da Cortina Vegetal no Entorno do SITE e Área de Britagem e Beneficiamento

Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE

Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793

Elaborado por: Eduardo Farina

Aprovado por: Darwin Dias Fagundes

Fonte de Dados:	Parâmetros Cartográficos:	Data:	Escala:	Prancha:	Arquivo Digital:
Ver nota explicativa II	Ver nota explicativa I	julho/2021	1:20.000	1/1	PBA_ONE_BIO_CORTINAMENTO_VEGETAL_A3

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo 51: Lista de espécies selecionadas.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	USOS	HÁBITO	FENOLOGIA	GRAU DE AMEAÇA	AÇÕES DE RESGATE
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolius*	Aroeira vermelha	Rec. Áreas degradadas	Árvores	FLO: Mar. FRU: Dez. a Maio	NA	Coleta de sementes
Arecaceae	*Butia odorata*	Butiá	Alimento fauna	Árvore	FLO: Nov. FRU: Jan. a Mar.	Protegida	Transplante do Indivíduo e Coleta de sementes
Asteraceae	*Baccharis dracunculifolia*	Vassoura-branca	Rec. Áreas degradadas / Melífera	Arvoreta	FLO: Fev. a Maio FRU: Abr. a Jun.	NA	Coleta de sementes
Brassicaceae	*Coronopus didymus*	Mastruço	Medicinal	Erva	FLO: DI FRU: DI	*NA*	Resgate do indivíduo
Bromeliaceae	*Aechmea recurvata*	Bromélia	Ornamental/ Alimento fauna	Epífita	FLO: DI FRU: DI	VU	Resgate do indivíduo
Bromeliaceae	*Billbergia distachya*	Bromélia	Ornamental/ Alimento fauna	Epífita	FLO: Ago. FRU: DI	EN	Resgate do indivíduo
Bromeliaceae	*Billbergia nutans*	Bromélia	Ornamental/ Alimento fauna	Epífita	FLO: Maio a Out. FRU: Out.	VU	Resgate do indivíduo
Bromeliaceae	*Dyckia jonesiana*	Gravatá	Ornamental	Erva	FLO: Set. FRU: DI	VU	Resgate do indivíduo
Bromeliaceae	*Tillandsia aeranthos*	Cravo do mato	Ornamental/ Alimento fauna	Epífita	FLO: Jul. a Nov. FRU: DI	NA	Resgate do indivíduo
Bromeliaceae	*Tillandsia usneoides*	Cravo do mato	Ornamental/ Alimento fauna	Epífita	FLO: Dez. FRU: DI	VU	Resgate do indivíduo
Cactaceae	*Frailea gracillima*	Cacto bola	Ornamental/ Alimento fauna	Cacto	FLO: Jun. FRU: DI	EN	Resgate do indivíduo

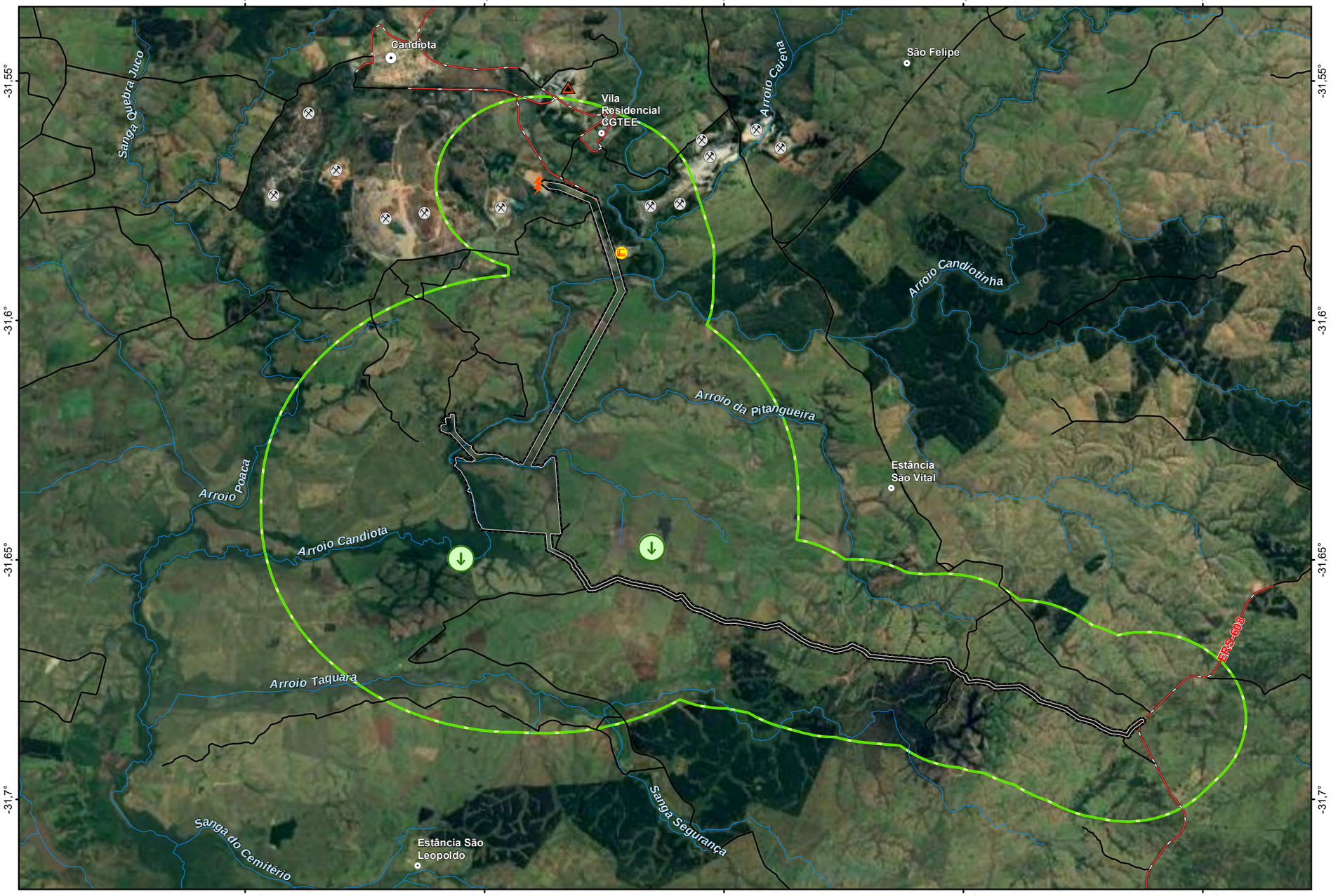
FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	USOS	HÁBITO	FENOLOGIA	GRAU DE AMEAÇA	AÇÕES DE RESGATE
Cactaceae	*Parodia erinacea*	Cacto bola	Ornamental/ Alimento fauna	Cacto	FLO: Jul. a Set. FRU: DI	EN	Resgate do indivíduo
Cactaceae	*Lepismium sp.*	-	Ornamental	Epífita	FLO: Mar. e Dez. FRU: Abr.	NA	Coleta de sementes
Cactaceae	*Rhipsalis sp.*	-	Ornamental	Epífita	FLO: Ago. a Out. FRU: DI	R.cf. paradoxa = VU	Coleta de sementes
Cannabaceae	*Celtis ehrenbergiana*	Esporão de galo	Alimento fauna	Árvore	FLO: DI FRU: Jan. e Out.	VU	Coleta de sementes
Escalloniaceae	*Escallonia bifida*	Canudo-de-pito	Ornamental/ Melífera	Arvoreta	FLO: Jan.,Fev.e Jul. FRU: Jan. e Fev.	*NA*	Resgate do indivíduo
Euphorbiaceae	*Sebastiania commersoniana*	Branquilho	Rec. Áreas degradadas	Árvore	FLO: Jan., Ago. e Set. FRU: Out. a Fev.	NA	Resgate do indivíduo
Fabaceae	*Vachellia caven*	Espinilho	Rec. Áreas degradadas	Árvore	FLO: Set. FRU: Dez. e Jan.	NA	Resgate do indivíduo
Fabaceae	*Bauhinia forficata*	Pata-de-vaca	Ornamental / Arborização urbana	Árvore	FLO: Jan. FRU: Fev. a Maio	NA	Resgate do indivíduo
Fabaceae	*Calliandra tweediei*	Topete-de-cardeal	Ornamental	Árvore	FLO: Jan. e Jul. a Set. FRU: Jul.	NA	Resgate do indivíduo
Fabaceae	*Enterolobium contortisiliquum*	Timbaúva	Rec. Áreas degradadas	Árvore	FLO: Nov. FRU: Maio e Set.	NA	Resgate do indivíduo
Fabaceae	*Erythrina cristagalli*	Corticeira do banhado	Plantio APP/ Ornamental	Árvore	FLO: Nov. e Dez. FRU: Jan.	Imune	Transplante do Indivíduo e Coleta de sementes

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	USOS	HÁBITO	FENOLOGIA	GRAU DE AMEAÇA	AÇÕES DE RESGATE
Moraceae	*Dorstenia brasiliensis*	Figueirilha	Medicinal	Erva	FLO: DI FRU: Set., Out.	VU	Resgate do indivíduo
Myrtaceae	*Acca sellowiana*	Goiaba-da-serra	Frutífera	Árvore	FLO: Out. e Nov. FRU: Fev. a Abr.	NA	Resgate do indivíduo
Myrtaceae	*Campomanesia aurea*	Guabiroba-do-campo	Frutífera	Árvore	FLO: Nov., Dez. FRU: Dez. e Mar. a Jun.	NA	Coleta de sementes
Myrtaceae	*Eugenia uniflora*	Pitangueira	Frutífera	Árvore	FLO:Set.,Out.,Jan. FRU: Mar.,Abr., Out.,Nov	NA	Coleta de sementes
Myrtaceae	*Myrcianthes gigantea*	Araçá do mato	Frutífera	Árvore	FLO: DI FRU: Fev.	NA	Coleta de sementes
Myrtaceae	*Myrcianthes cisplatensis*	Araçá-do-prata	Frutífera	Árvore	FLO: DI FRU: DI	VU (em revisão)	Coleta de sementes
Orquidaceae	*Capanemia micromera*	Orquídea	Ornamental	Epífita	FLO: Set. FRU: DI	NA	Resgate do indivíduo
Orquidaceae	*Eulophia sp.*	Orquídea	Ornamental	Erva	FLO: Fev. FRU: DI	NA	Resgate do indivíduo
Orquidaceae	*Cyclopogon polyaden*	Orquídea	Ornamental	Erva	FLO: Ago. e Set. FRU: DI	DI	Resgate do indivíduo
Podostemaceae	*Podostemum comatum*	-	Pesquisa / Bioindicadores	Reófita	*Fenologia de acordo com o ciclo da água	NA	Resgate do indivíduo
Primulaceae	*Myrsine guianensis*	Capororoca	Rec. Áreas degradadas	Árvore	FLO: variável FRU: variável	NA	Coleta de sementes
Primulaceae	*Myrsine umbellata*	Capororoca	Rec. Áreas degradadas	Árvore	FLO: Jul. a Set. FRU: Out. a Mar.	NA	Coleta de sementes

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	USOS	HÁBITO	FENOLOGIA	GRAU DE AMEAÇA	AÇÕES DE RESGATE
Quillajaceae	*Quillaja brasiliensis*	Sabão de soldado	Plantio APP	Árvore	FLO: Jan. e Fev. FRU: Fev. e Mar.	VU	Coleta de sementes

Legenda: FLO – Floresce; FRU – Frutifica; NA – Não se Aplica; EN – Em perigo; VU – Vulnerável; DI – Dados insuficientes.

Anexo 52: Mapa da área de soltura dos animais resgatados.



Legenda

- Local de Soltura da Fauna Resgatada
- Sede Municipal
- Localidade
- Mineração
- Indústria
- Subestação de Energia
- Usina Termoelétrica
- Rodovia Pavimentada
- Rodovia Leito Natural
- Hidrografia
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta do Meio Biótico





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

0 1 2 km

Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Locais de Soltura da Fauna: Arvut, 2019

ouronegro ENERGIA	Cliente: Ouro Negro Energia	Local: Pedras Altas	UF: RS	
Projeto: Plano Básico Ambiental				
Título: Locais de Soltura de Fauna Resgatada				
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE	Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793			
	Elaborado por: Eduardo Farina	Aprovado por: Darwin Dias Fagundes		
Fonte de Dados: Ver nota explicativa II	Parâmetros Cartográficos: Ver nota explicativa I	Data: julho/2021	Escala: 1:100.000	Prancha: 1/1
Arquivo Digital: PBA_ONE_BIO_SOLTURA_FAUNA_PONTO_A3				

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo 53: Ofício - Universidade Federal do Rio Grande do Sul Faculdade de Veterinária Laboratório de Protozoologia e Rickettsioses Vetoriais.

OFÍCIO N° 002/2021

À OURO NEGRO PARTICIPACOES SOCIETARIAS S/A

As carcaças provenientes das coletas realizadas pela OURO NEGRO PARTICIPACOES SOCIETARIAS S/A, de CNPJ 20.598.824/0001-12, com sede na Rua Dona Laura, 320, sala 801, Bairro Rio Branco, Porto Alegre, CEP 90.430-090, serão recebidas pelo docente responsável pelo Laboratório de Protozoologia e Rickettsioses e Vetoriais (**ProtozooVet**) **Prof. Dr. João Fabio Soares,** da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, localizado na Av. Bento Gonçalves, 9090 – Porto Alegre, RS CEP 91.540-000. Estas carcaças serão necropsiadas no setor de Patologia Veterinária, da mesma instituição, fragmentos de órgãos parenquimatosos, de animais em condições aceitáveis de putrefação, serão coletadas, congeladas a – 20ºC e posteriormente destinadas a extração de DNA. O restante da carcaça NÃO será armazenado, salvo por solicitação especial.

O DNA extraído será utilizado para pesquisa de patógenos relacionados à doenças parasitárias. Dentro das possibilidades pertinente e caso haja excedente de volume, alíquotas de DNA podem ser disponibilizadas mediante solicitação. Os resultados destas pesquisas serão divulgados de acordo com a combinação com os colaboradores em periódicos científicos nacionais ou internacionais.

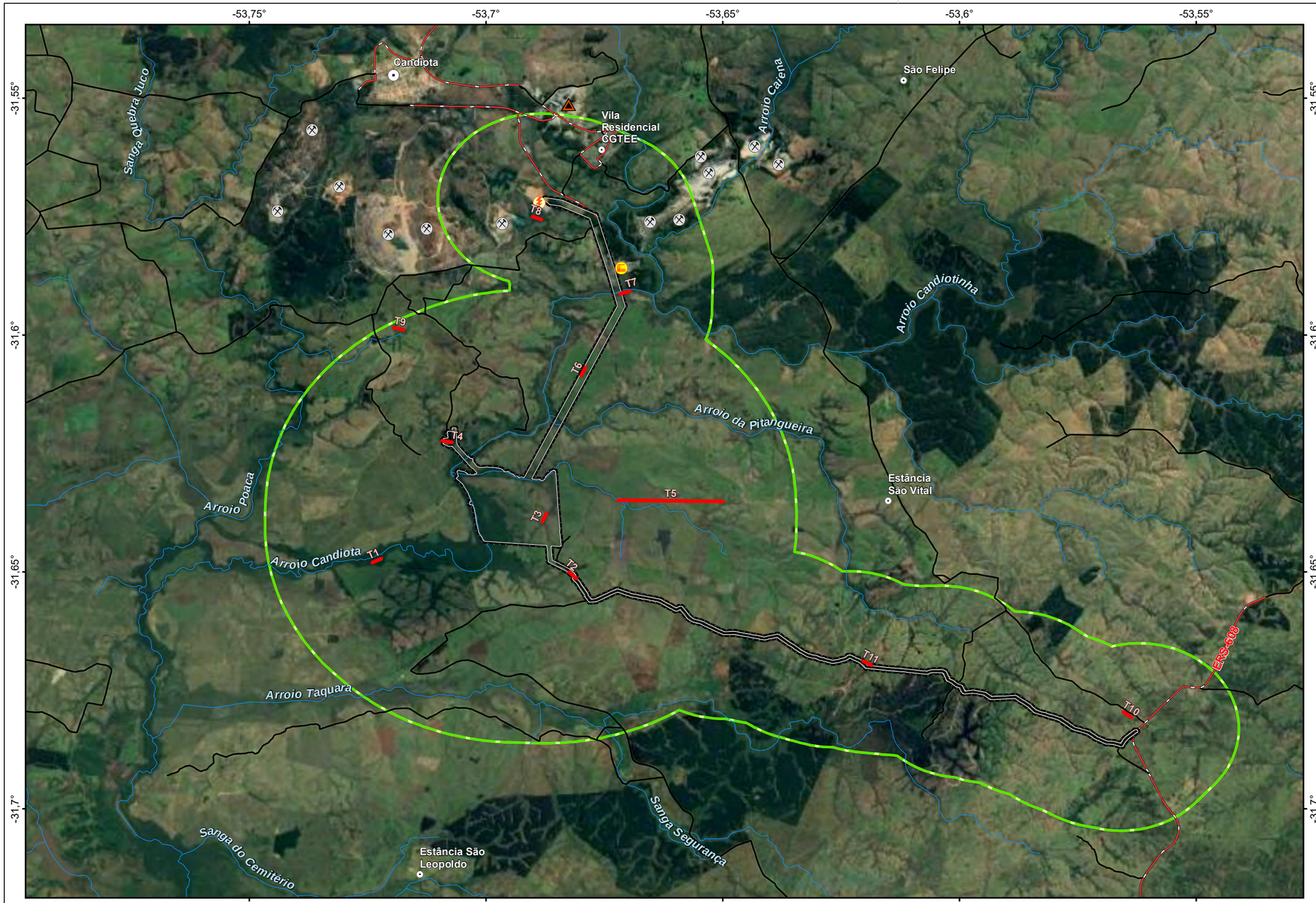
.

Sem mais para o momento.

Prof. Dr. João Fábio Soares
Professor Adjunto.
Responsável pelo Laboratório de Protozoologia e Rickettsioses Vetoriais

Porto Alegre, 28 de maio de 2021.

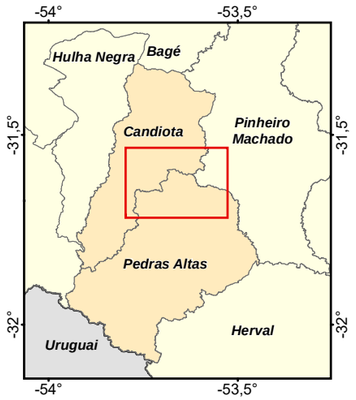
Anexo 54: Mapa dos transectos para monitoramento da herpetofauna.



Legenda

- Sede Municipal
- Localidade
- Mineração
- CCB - Cimpor Cimentos do Brasil
- Subestação de Energia
- UTE Presidente Médici
- Transecto de Herpetofauna
- Rodovia Pavimentada
- Rodovia Leito Natural
- Hidrografia
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta do Meio Biótico





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

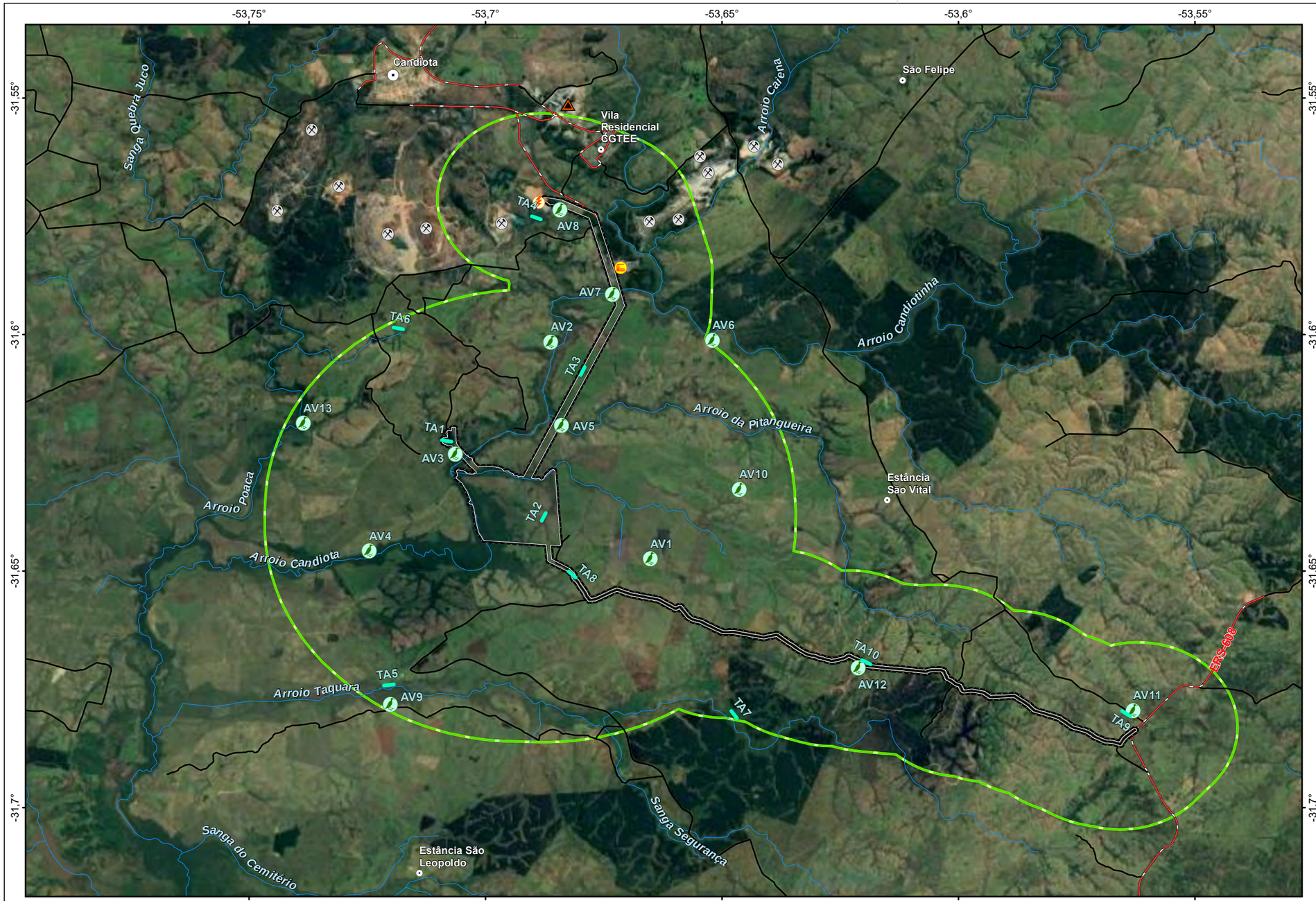
0 1 2 km

Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Monitoramento de Fauna e Bioindicadores: Arvut, 2019
- Espécies Ameaçadas e Imunes ao Corte: Arvut, 2019

ouronegro ENERGIA	Cliente: Ouro Negro Energia		Local: Pedras Altas		UF: RS
Projeto: Plano Básico Ambiental					
Título: Monitoramento de Fauna e Bioindicadores - Herpetofauna					
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE	Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793				
	Elaborado por: Eduardo Farina		Aprovado por: Darwin Dias Fagundes		
Fonte de Dados: Ver nota explicativa II	Parâmetros Cartográficos: Ver nota explicativa I	Data: julho/2021	Escala: 1:100.000	Prancha: 1/1	Arquivo Digital: PBA_ONE_BIO_MONIT_BIOIND_HERPETO_A3

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

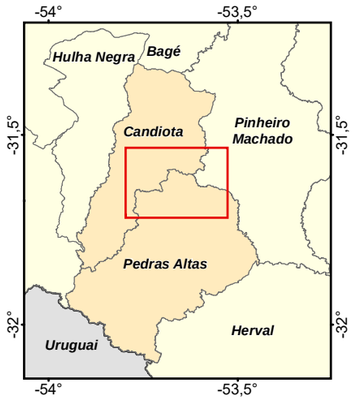
Anexo 55: Mapa dos pontos e transectos para monitoramento da avifauna.



Legenda

- Monitoramento de Fauna e Bioindicadores - Avifauna
- Sede Municipal
- Localidade
- Mineração
- CCB - Cimpor Cimentos do Brasil
- Subestação de Energia
- UTE Presidente Médici
- Transecto de Avifauna
- Rodovia Pavimentada
- Rodovia Leito Natural
- Hidrografia
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta do Meio Biótico





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

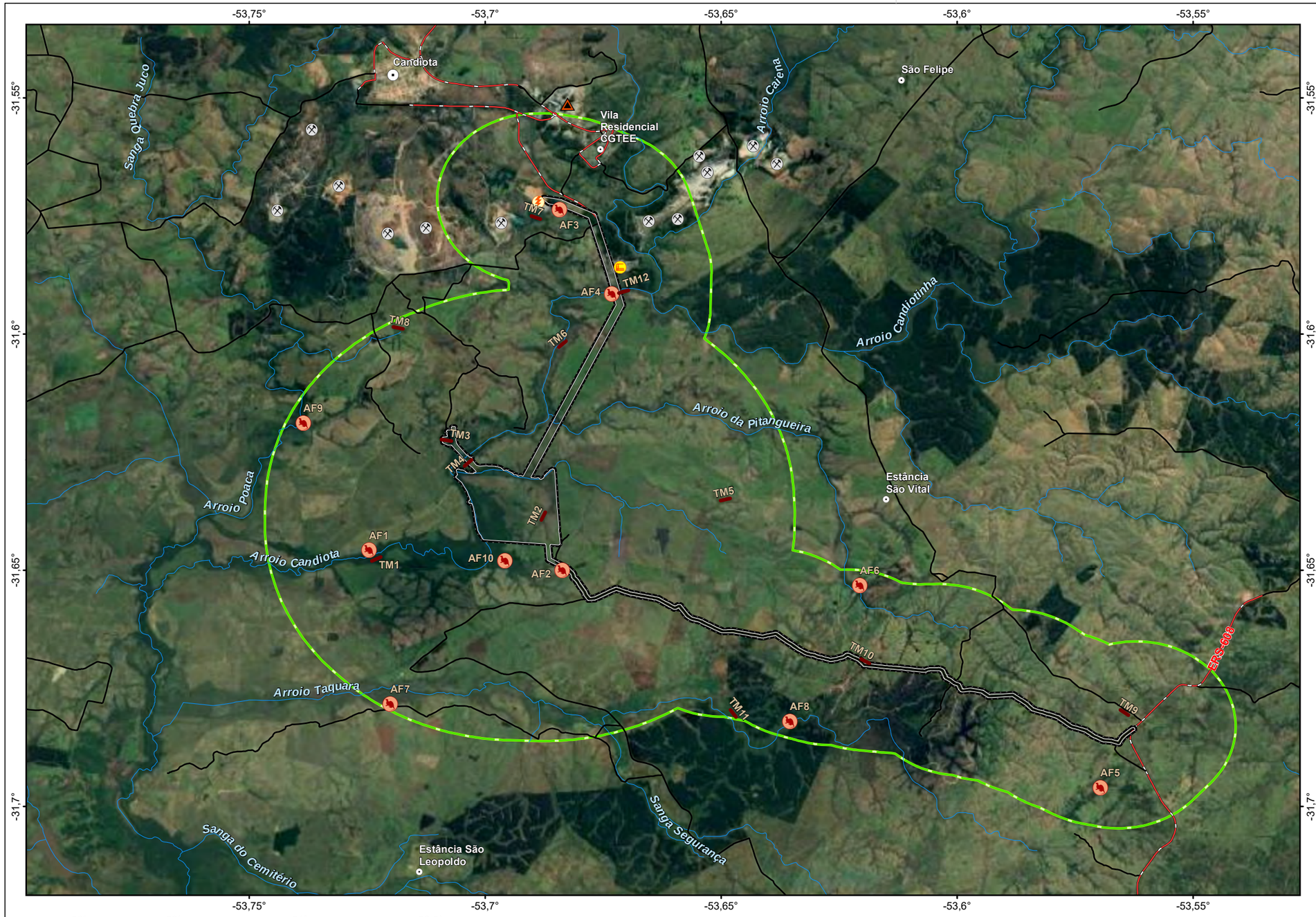
0 1 2 km

Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Monitoramento de Fauna e Bioindicadores: Arvut, 2019

Cliente: Ouro Negro Energia		Local: Pedras Altas		UF: RS
Projeto: Plano Básico Ambiental				
Título: Monitoramento de Fauna e Bioindicadores - Avifauna				
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE		Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793		
		Elaborado por: Eduardo Farina	Aprovado por: Darwin Dias Fagundes	
Fonte de Dados: Ver nota explicativa II	Parâmetros Cartográficos: Ver nota explicativa I	Data: julho/2021	Escala: 1:100.000	Prancha: 1/1
Arquivo Digital: PBA_ONE_BIO_MONIT_BIOIND_AVIFAUNA_A3				

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

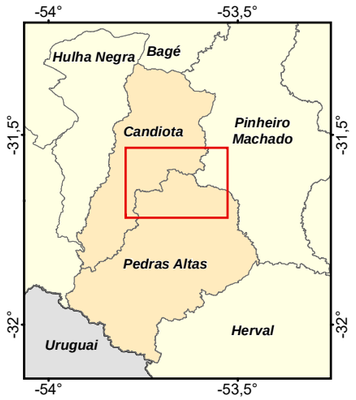
Anexo 56: Mapa dos pontos e transectos para monitoramento da mastofauna.



Legenda

- Monitoramento de Fauna e Bioindicadores - Mastofauna
- Sede Municipal
- Localidade
- Mineração
- CCB - Cimpor Cimentos do Brasil
- Subestação de Energia
- UTE Presidente Médici
- Transecto de Mastofauna
- Rodovia Pavimentada
- Rodovia Leito Natural
- Hidrografia
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta do Meio Biótico





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

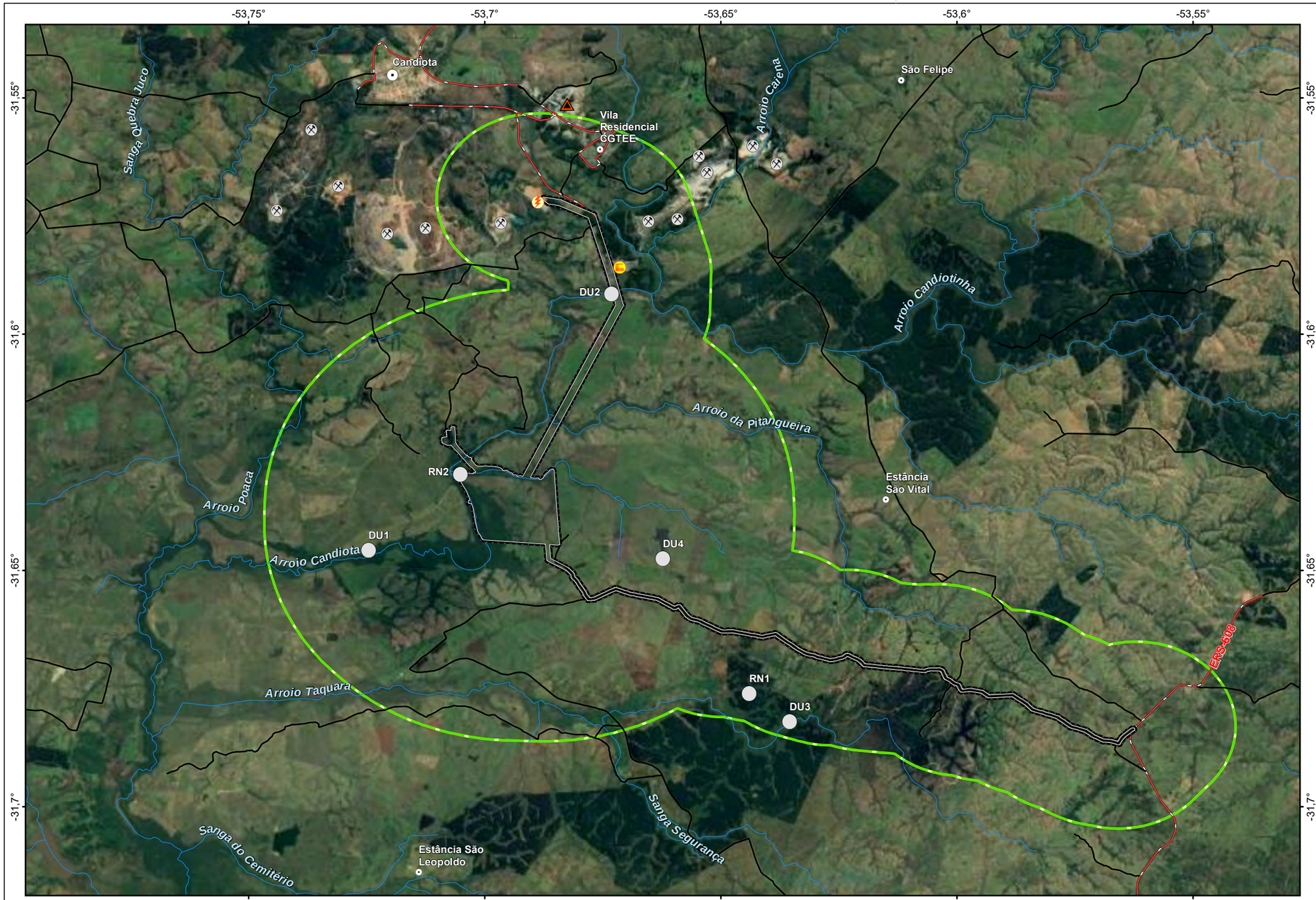
0 1 2 km

Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Monitoramento de Fauna e Bioindicadores: Arvut, 2019

ouronegro ENERGIA	Cliente: Ouro Negro Energia		Local: Pedras Altas		UF: RS
Projeto: Plano Básico Ambiental					
Título: Monitoramento de Fauna e Bioindicadores - Mastofauna					
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE	Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793				
	Elaborado por: Eduardo Farina		Aprovado por: Darwin Dias Fagundes		
Fonte de Dados: Ver nota explicativa II	Parâmetros Cartográficos: Ver nota explicativa I	Data: julho/2021	Escala: 1:100.000	Prancha: 1/1	Arquivo Digital: PBA_ONE_BIO_MONIT_BIOIND_MASTOFAUNA_A3

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo 57: Mapa dos pontos e transectos para monitoramento de quirópteros.



Legenda

- Monitoramento de Fauna e Bioindicadores - Quirópteros
- Sede Municipal
- Localidade
- Mineração
- CCB - Cimpor Cimentos do Brasil
- Subestação de Energia
- UTE Presidente Médici
- Rodovia Pavimentada
- Rodovia Leito Natural
- Hidrografia
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta do Meio Biótico





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

0 1 2 km

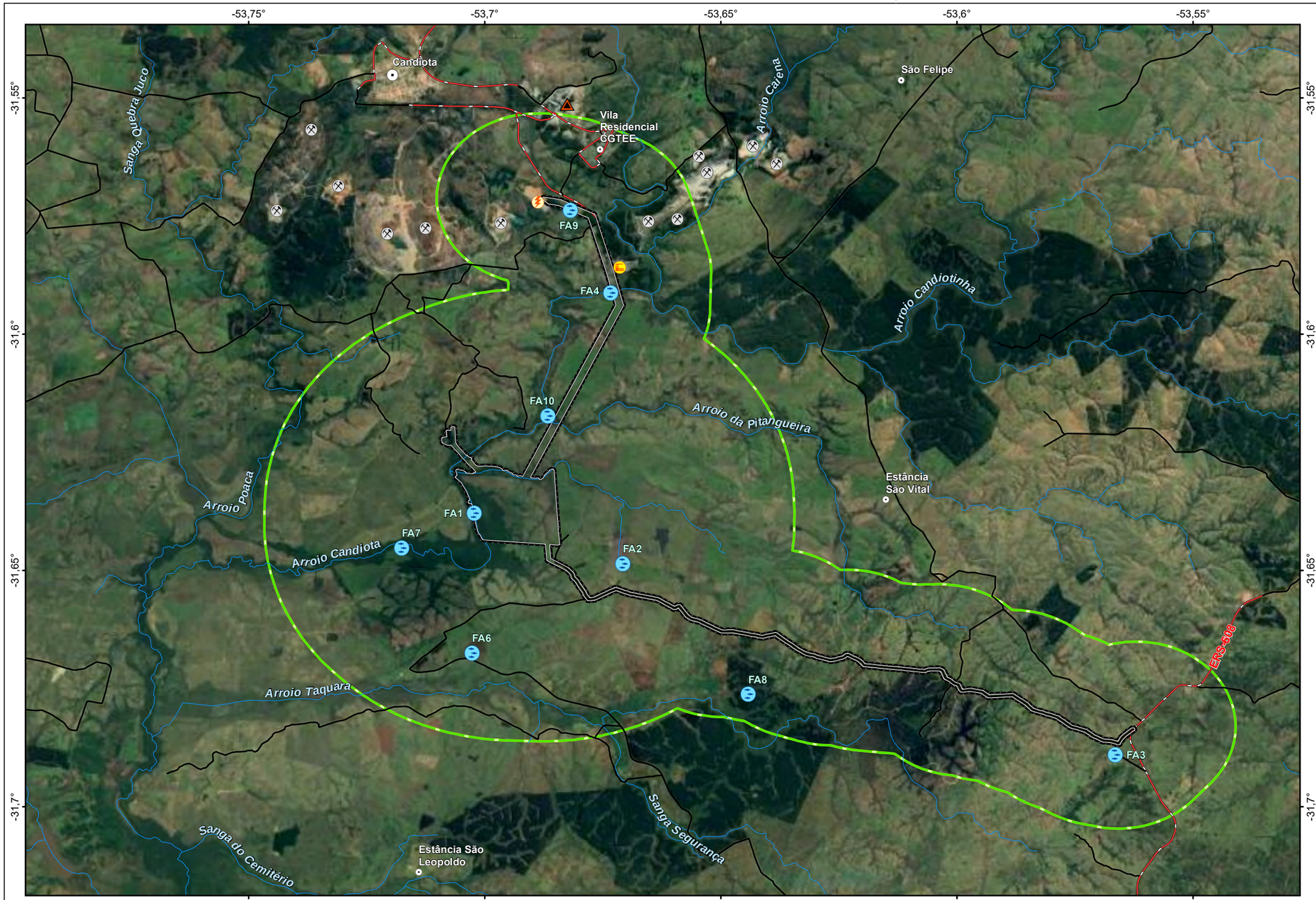
Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Monitoramento de Fauna e Bioindicadores: Arvut, 2019

Cliente: Ouro Negro Energia		Local: Pedras Altas	UF: RS
Projeto: Plano Básico Ambiental			
Título: Monitoramento de Fauna e Bioindicadores - Quirópteros			
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE		Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793	
		Elaborado por: Eduardo Farina	Aprovado por: Darwin Dias Fagundes

Fonte de Dados:	Parâmetros Cartográficos:	Data:	Escala:	Prancha:	Arquivo Digital:
Ver nota explicativa II	Ver nota explicativa I	julho/2021	1:100.000	1/1	PBA_ONE_BIO_MONIT_BIOIND_QUIROPTEROS_A3

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

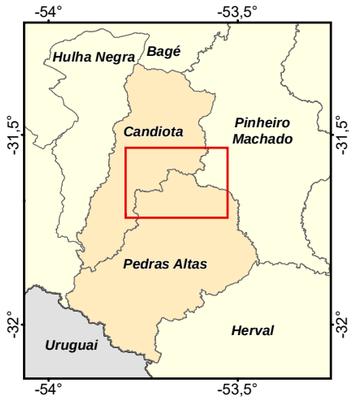
Anexo 58: Monitoramento de Fauna e Bioindicadores - Fauna Aquática.



Legenda

- Monitoramento de Fauna e Bioindicadores - Fauna Aquática
- Sede Municipal
- Localidade
- Mineração
- CCB - Cimpor Cimentos do Brasil
- Subestação de Energia
- UTE Presidente Médici
- Rodovia Pavimentada
- Rodovia Leito Natural
- Hidrografia
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta do Meio Biótico





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

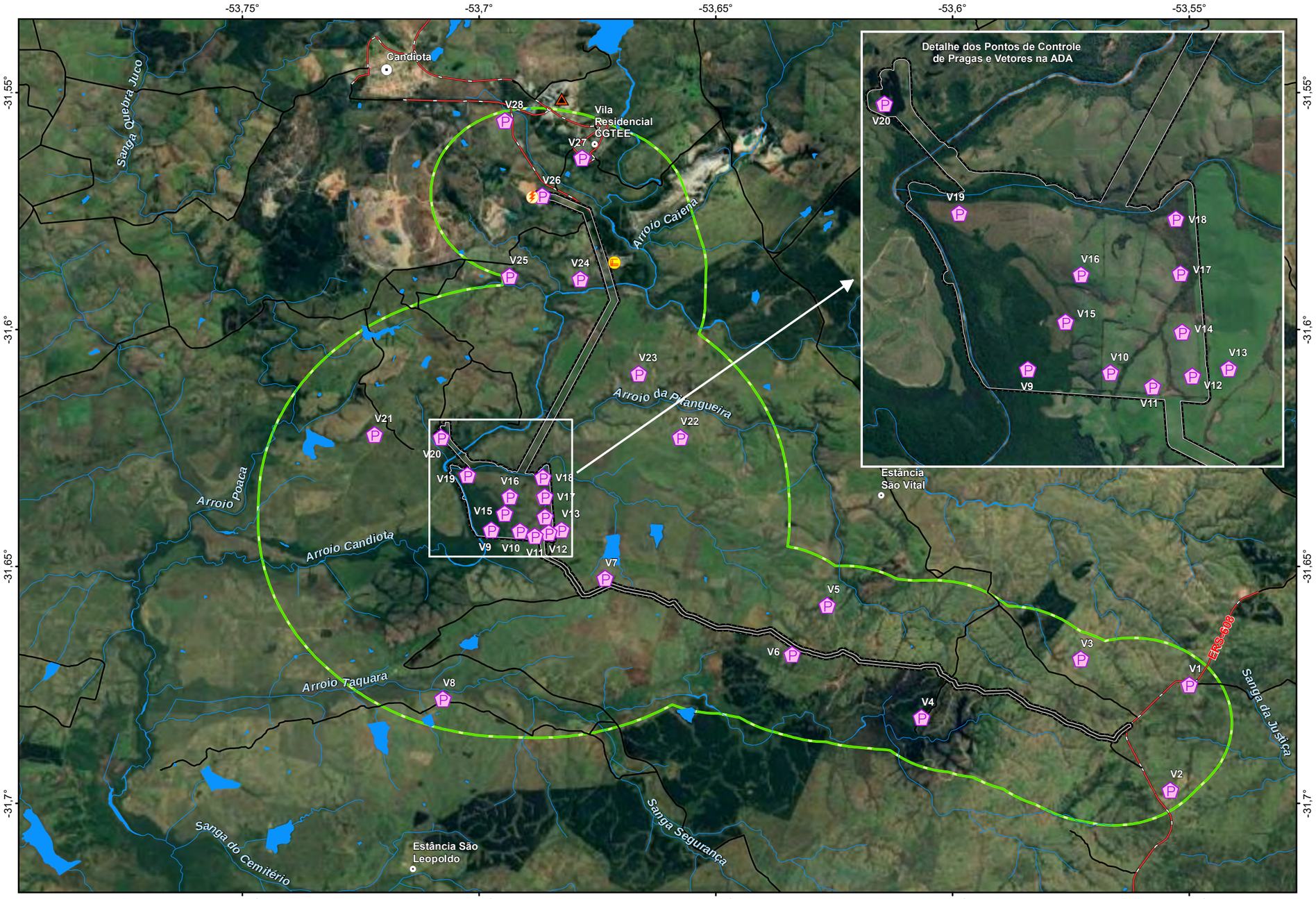
0 1 2 km

Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Monitoramento de Fauna e Bioindicadores: Arvut, 2019

Cliente: Ouro Negro Energia		Local: Pedras Altas		UF: RS
Projeto: Plano Básico Ambiental				
Título: Monitoramento de Fauna e Bioindicadores - Fauna Aquática				
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE		Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793		
		Elaborado por: Eduardo Farina	Aprovado por: Darwin Dias Fagundes	
Fonte de Dados: Ver nota explicativa II	Parâmetros Cartográficos: Ver nota explicativa I	Data: julho/2021	Escala: 1:100.000	Prancha: 1/1
Arquivo Digital: PBA_ONE_BIO_MONIT_BIOIND_FAUNA_AQUAT_A3				

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo 59: Locais de Monitoramento de Pragas e Vetores.



Legenda

- Local de Monitoramento e Controle de Pragas e Vetores
- Sede Municipal
- Localidade
- CCB - Cimpor Cimentos do Brasil LTDA
- Subestação de Energia
- UTE Presidente Médici
- Rodovia Pavimentada
- Rodovia Leito Natural
- Hidrografia
- Massa da Água
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta do Meio Biótico





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

0 1 2 km

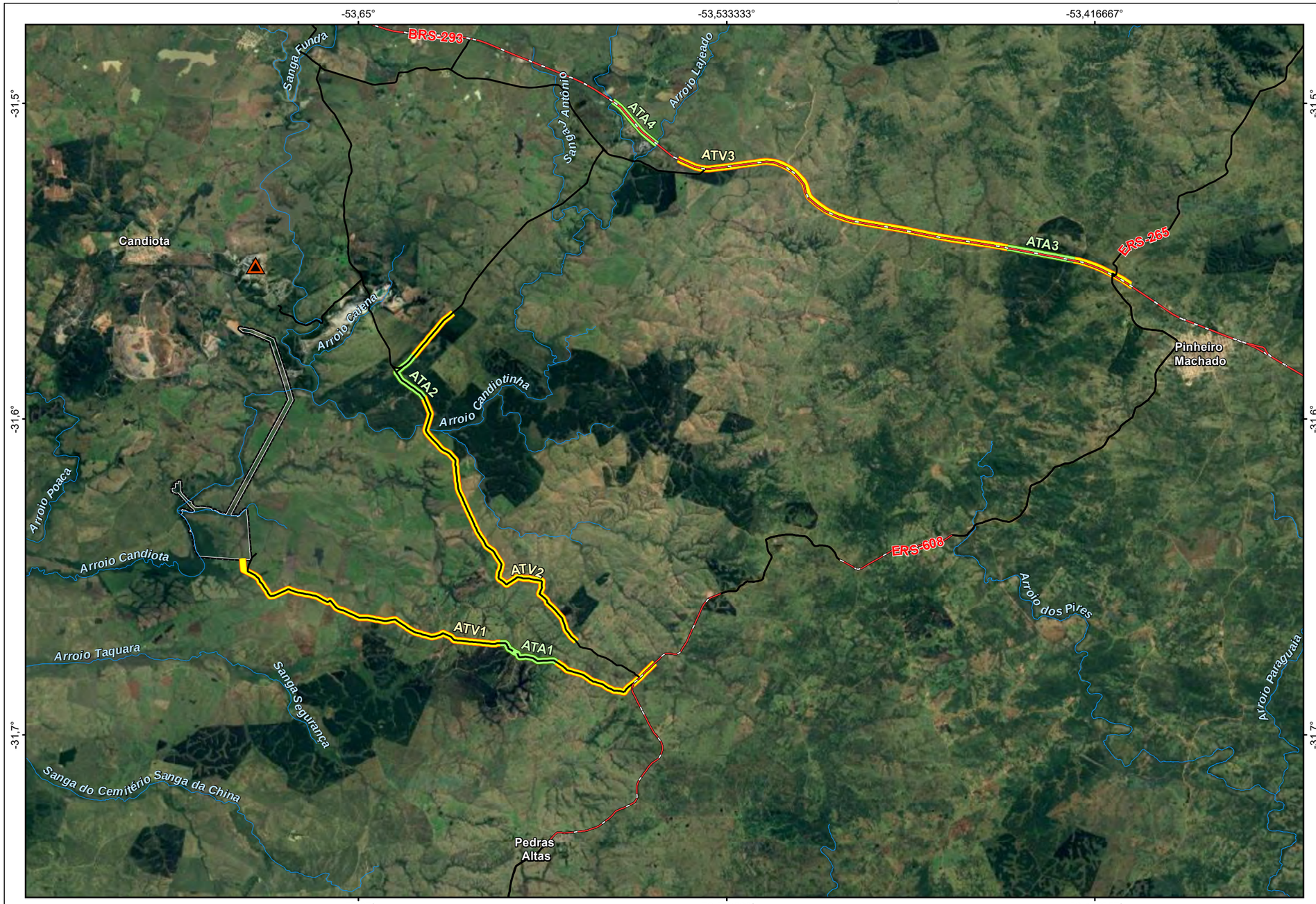
Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Monitoramento de Pragas e Vetores: Arvut, 2019

ouronegro ENERGIA	Cliente: Ouro Negro Energia	Local: Pedras Altas	UF: RS
Projeto: Plano Básico Ambiental			
Título: Locais de Monitoramento de Pragas e Vetores			
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE	Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793		
	Elaborado por: Eduardo Farina	Aprovado por: Darwin Dias Fagundes	

Fonte de Dados:	Parâmetros Cartográficos:	Data:	Escala:	Prancha:	Arquivo Digital:
Ver nota explicativa II	Ver nota explicativa I	julho/2021	1:100.000	1/1	PBA_ONE_BIO_PRAGAS_VETORES_A3

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo 60: Monitoramento e Controle de Fauna Atropelada.



Legenda

- UTE Presidente Médici
- Rodovia Pavimentada
- Rodovia Leito Natural
- Hidrografia

Monitoramento e Controle de Fauna Atropelada

- Transecto Realizado Através de Veículo
- Transecto Realizado Através de Caminhamento
- Área Diretamente Afetada





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

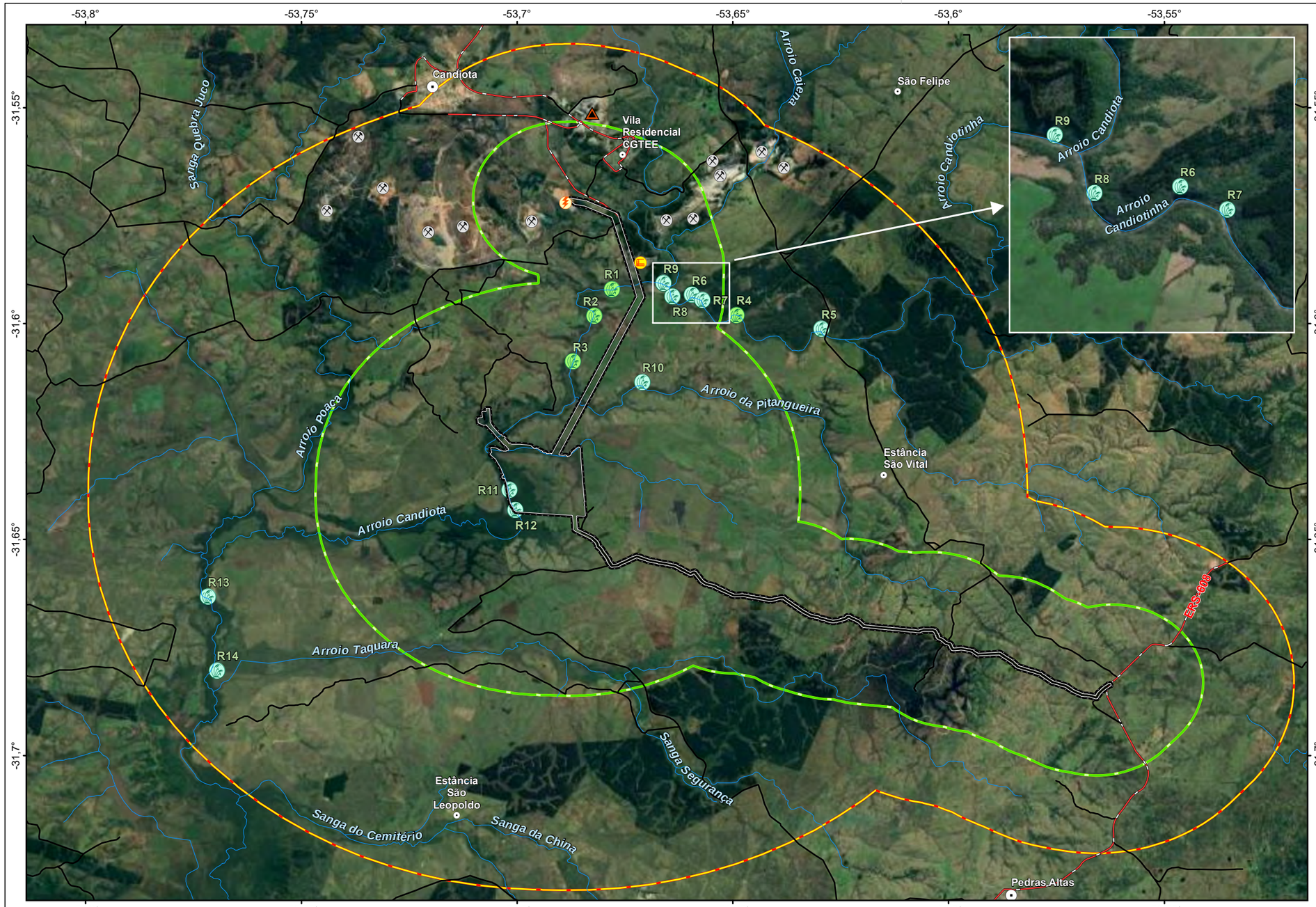
0 2,5 5 km

Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Monitoramento de Fauna Atropelada: Arvut, 2019

Cliente: Ouro Negro Energia		Local: Pedras Altas		UF: RS	
Projeto: Plano Básico Ambiental					
Título: Monitoramento e Controle de Fauna Atropelada					
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE		Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793			
		Elaborado por: Eduardo Farina		Aprovado por: Darwin Dias Fagundes	
Fonte de Dados: Ver nota explicativa II	Parâmetros Cartográficos: Ver nota explicativa I	Data: julho/2021	Escala: 1:150.000	Prancha: 1/1	Arquivo Digital: PBA_ONE_BIO_MONIT_FAUNA_ATROP_BIBOCA_A3

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo 61: Monitoramento da Espécie *Podostemum Comatum*.







Legenda

- Ocorrência de Podostemum comatum Hicken
- Ponto de Potencial Ocorrência da Reófita Podostemum comatum Hicken
- Sede Municipal
- Localidade
- Mineração
- CCB - Cimpor Cimentos do Brasil LTDA
- Subestação de Energia
- UTE Presidente Médici
- Rodovia Pavimentada
- Rodovia Leito Natural
- Hidrografia
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta do Meio Biótico
- Área de Influência Indireta do Meio Biótico

N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

0 1 2 km

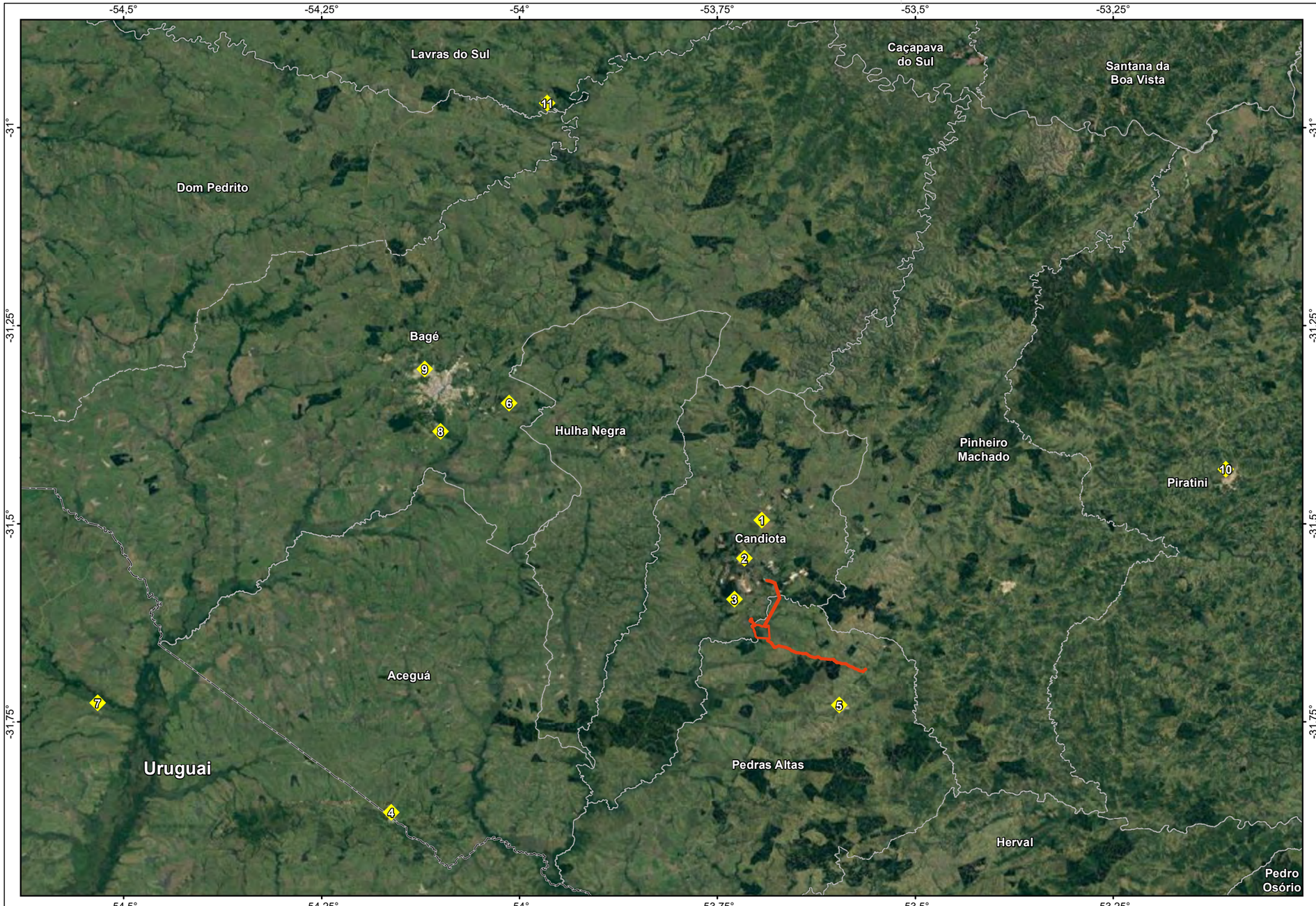
Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Área de Influência Indireta do Meio Biótico: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Monitoramento Podostemum comatum Hicken: Arvut, 2019

Cliente: Ouro Negro Energia		Local: Pedras Altas	UF: RS
Projeto: Plano Básico Ambiental			
Título: Monitoramento da Espécie Podostemum Comatum			
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE		Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793	
		Elaborado por: Eduardo Farina	Aprovado por: Darwin Dias Fagundes

Fonte de Dados:	Parâmetros Cartográficos:	Data:	Escala:	Prancha:	Arquivo Digital:
Ver nota explicativa II	Ver nota explicativa I	julho/2021	1:110.000	1/1	PBA_ONE_BIO_MONIT_PODOSTEMUN_A3

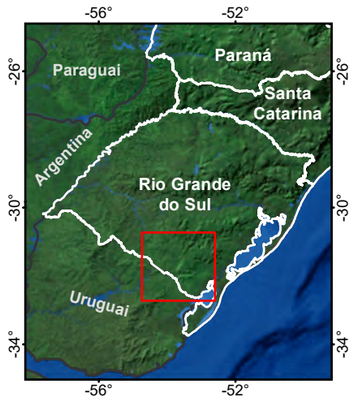
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo 62: Mapa de localização das estações da rede de monitoramento da Qualidade do ar.



Legenda

- Estação de Monitoramento da Qualidade do Ar
- Área Diretamente Afetada
- Limite Municipal
- Limite Internacional





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

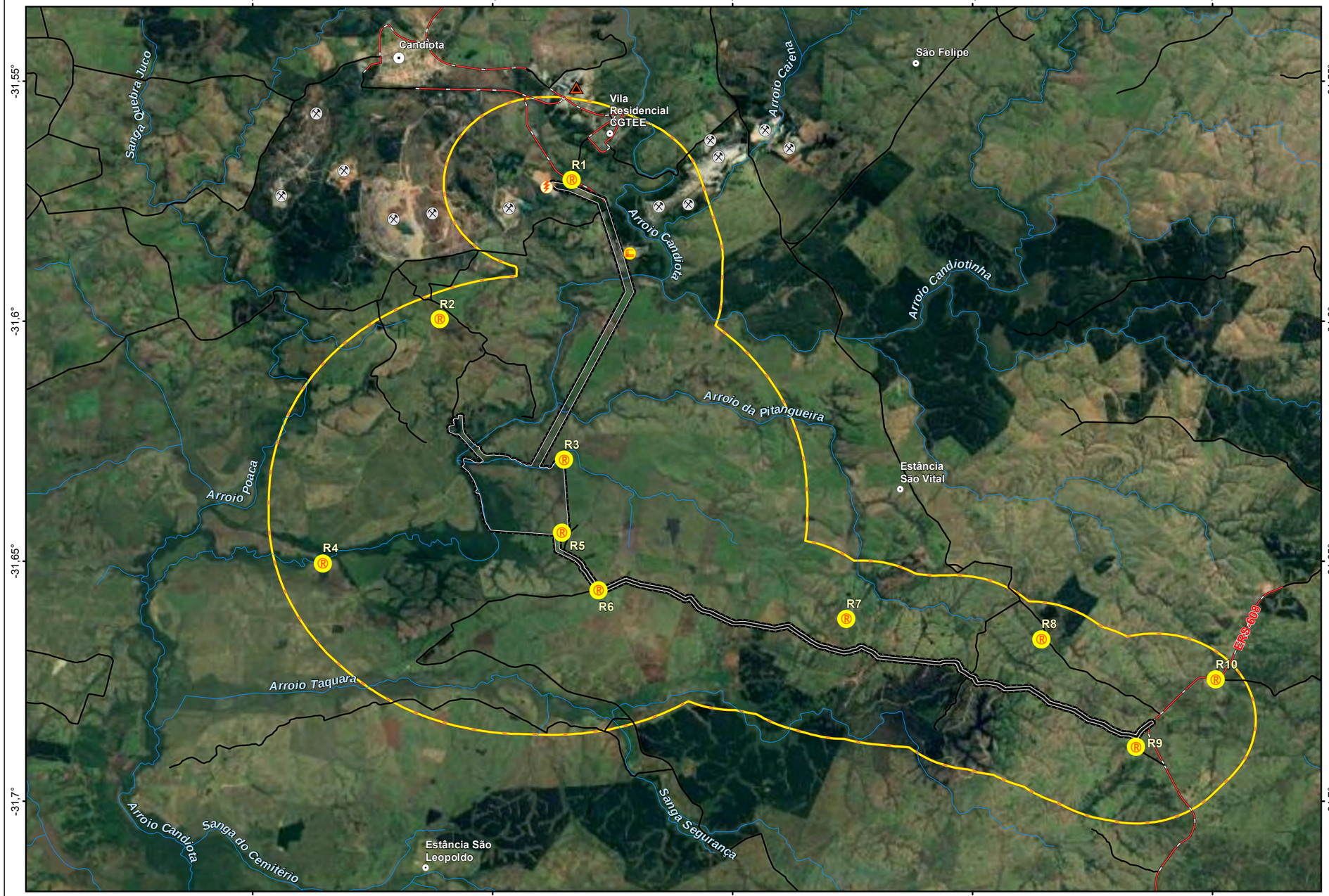
0 5 10 km

Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Estações da Rede de Monitoramento: Eletrobrás CGTE e Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018

Cliente: Ouro Negro Energia		Local: Pedras Altas		UF: RS	
Projeto: Plano Básico Ambiental					
Título: Localização das Estação de Monitoramento da Qualidade do Ar					
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE		Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793			
		Elaborado por: Eduardo Farina		Aprovado por: Darwin Dias Fagundes	
Fonte de Dados: Ver nota explicativa II	Parâmetros Cartográficos: Ver nota explicativa I	Data: julho/2021	Escala: 1:600.000	Prancha: 1/1	Arquivo Digital: PBA_ONE_FIS_EST_MONIT_QUAL_AR_A3

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

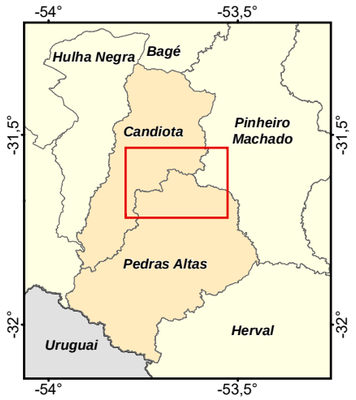
Anexo 63: Mapa dos Pontos Amostrais do Programa de Monitoramento de Ruídos.



Legenda

- Local de Medição de Ruídos
- Sede Municipal
- Localidade
- Mineração
- CCB - Cimpor Cimentos do Brasil
- Subestação de Energia
- UTE Presidente Médici
- Rodovia Pavimentada
- Rodovia Leito Natural
- Hidrografia
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta do Meio Físico





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

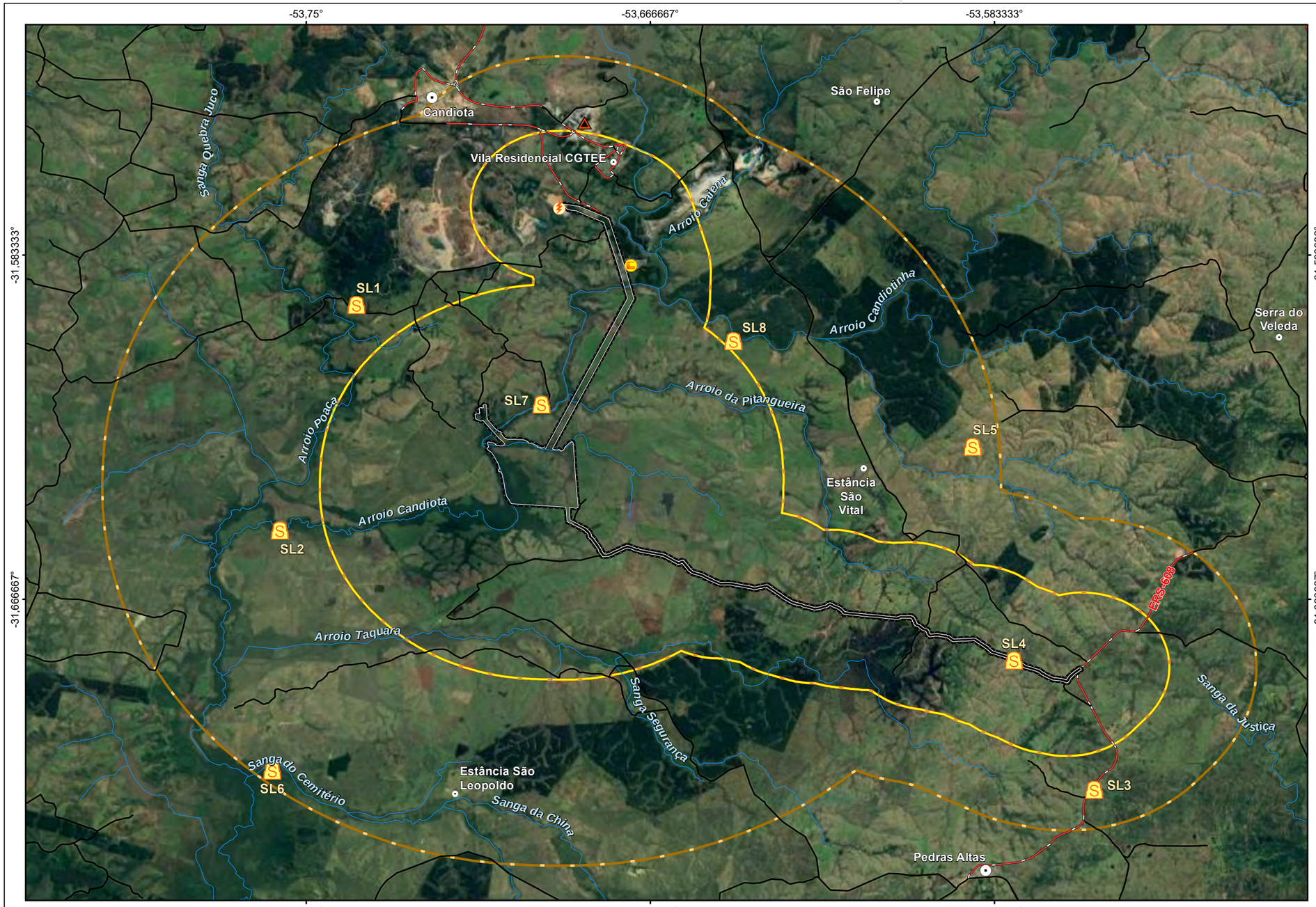
0 1 2 km

Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Pontos de Monitoramento de Ruídos: Arvut, 2019

ouronegro ENERGIA	Cliente: Ouro Negro Energia	Local: Pedras Altas		UF: RS
Projeto: Plano Básico Ambiental				
Título: Locais de Medição de Ruídos.				
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE	Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793			
	Elaborado por: Eduardo Farina	Aprovado por: Darwin Dias Fagundes		
Fonte de Dados: Ver nota explicativa II	Parâmetros Cartográficos: Ver nota explicativa I	Data: julho/2021	Escala: 1:100.000	Prancha: 1/1
Arquivo Digital: PBA_ONE_FIS_MEDICAO_RUIDOS_A3				

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo 64: Pontos de amostragem para monitoramento da qualidade do solo.



Legenda

- Pontos Amostrais para Monitoramento do Solo
- Sede Municipal
- Localidade
- CCB - Cimpor Cimentos do Brasil
- Subestação de Energia
- UTE Presidente Médici
- Rodovia Pavimentada
- Rodovia Leito Natural
- Hidrografia
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta do Meio Físico
- Área de Influência Indireta do Meio Físico





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

0 1 2 km

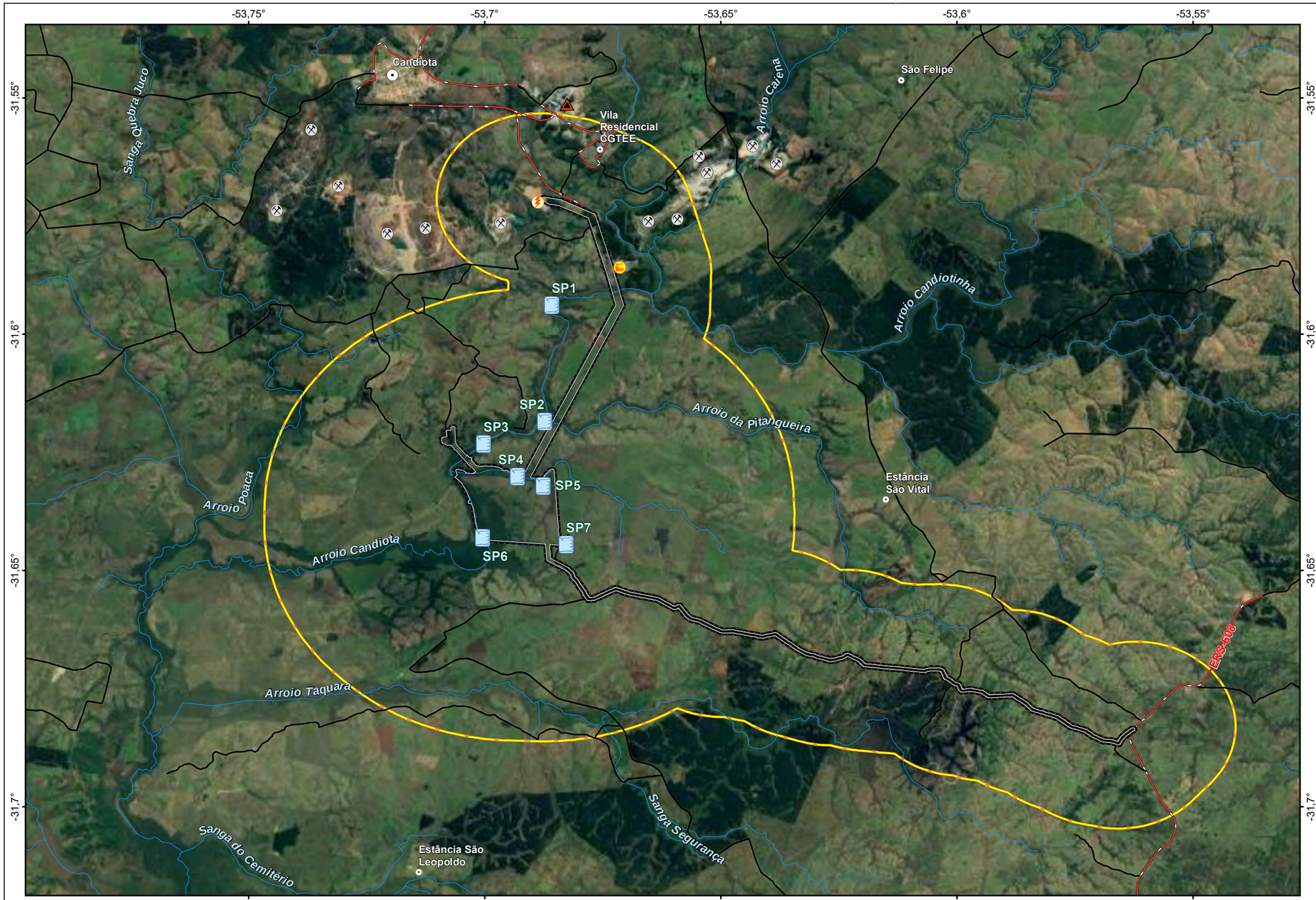
Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Uso e Cobertura do Solo: Arvut, 2019
- Pontos de Monitoramento de Solos: Arvut, 2021

Cliente: Ouro Negro Energia		Local: Pedras Altas	UF: RS
Projeto: Plano Básico Ambiental			
Título: Localização dos Pontos Amostrais para Monitoramento da Qualidade do Solo			
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE		Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793	
		Elaborado por: Eduardo Farina	Aprovado por: Darwin Dias Fagundes

Fonte de Dados:	Parâmetros Cartográficos:	Data:	Escala:	Prancha:	Arquivo Digital:
Ver nota explicativa II	Ver nota explicativa I	julho/2021	1:115.000	1/1	PBA_ONE_FIS_MONIT_QUAL_SOLO_A3

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

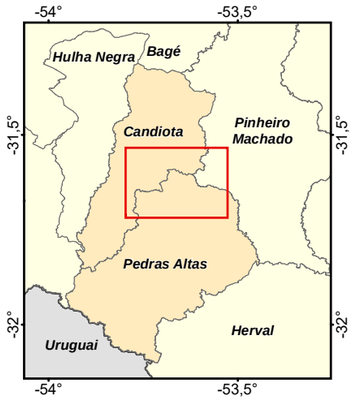
Anexo 65: Pontos de monitoramento da qualidade da água superficial.



Legenda

- Pontos Amostrais para Monitoramento de Água Superficial
- Sede Municipal
- Localidade
- Mineração
- CCB - Cimpor Cimentos do Brasil
- Subestação de Energia
- UTE Presidente Médici
- Rodovia Pavimentada
- Rodovia Leito Natural
- Hidrografia
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta do Meio Físico





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

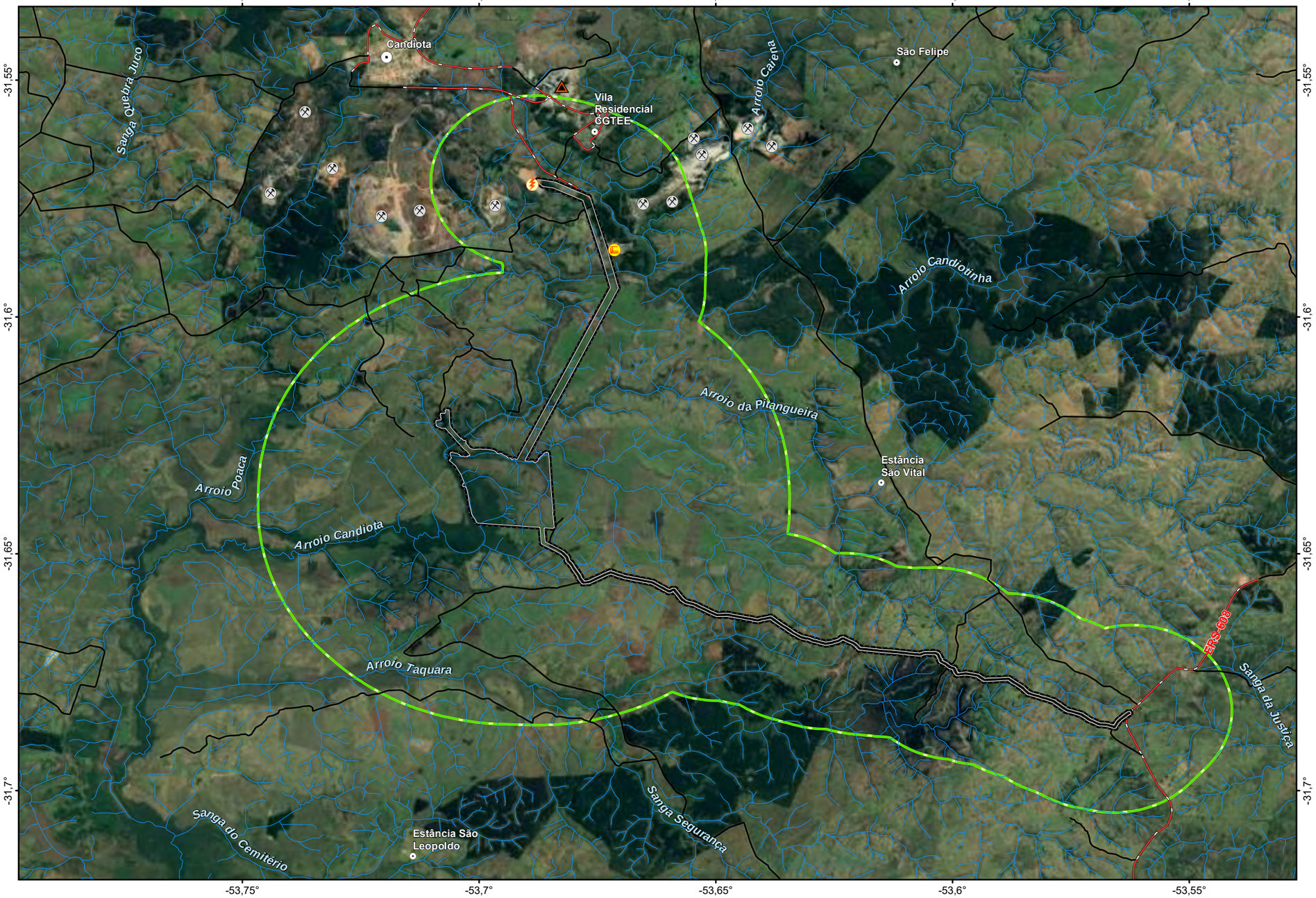
0 1 2 km

Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Pontos de Monitoramento de Água Superficial: Arvut, 2019

ouronegro ENERGIA	Cliente: Ouro Negro Energia		Local: Pedras Altas		UF: RS
Projeto: Plano Básico Ambiental					
Título: Localização dos Pontos Amostrais para Monitoramento da Qualidade de Água Superficial					
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE		Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793			
		Elaborado por: Eduardo Farina		Aprovado por: Darwin Dias Fagundes	
Fonte de Dados: Ver nota explicativa II	Parâmetros Cartográficos: Ver nota explicativa I	Data: julho/2021	Escala: 1:100.000	Prancha: 1/1	Arquivo Digital: PBA_ONE_FIS_MONIT_QUAL_AGUA_SUPER_A3

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo 66: Rede Hidrográfica.



Legenda

- Sede Municipal
- Localidade
- Mineração
- CCB - Cimpor Cimentos do Brasil
- Subestação de Energia
- UTE Presidente Médici
- Rodovia Pavimentada
- Rodovia Leito Natural
- Hidrografia
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta do Meio Biótico





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

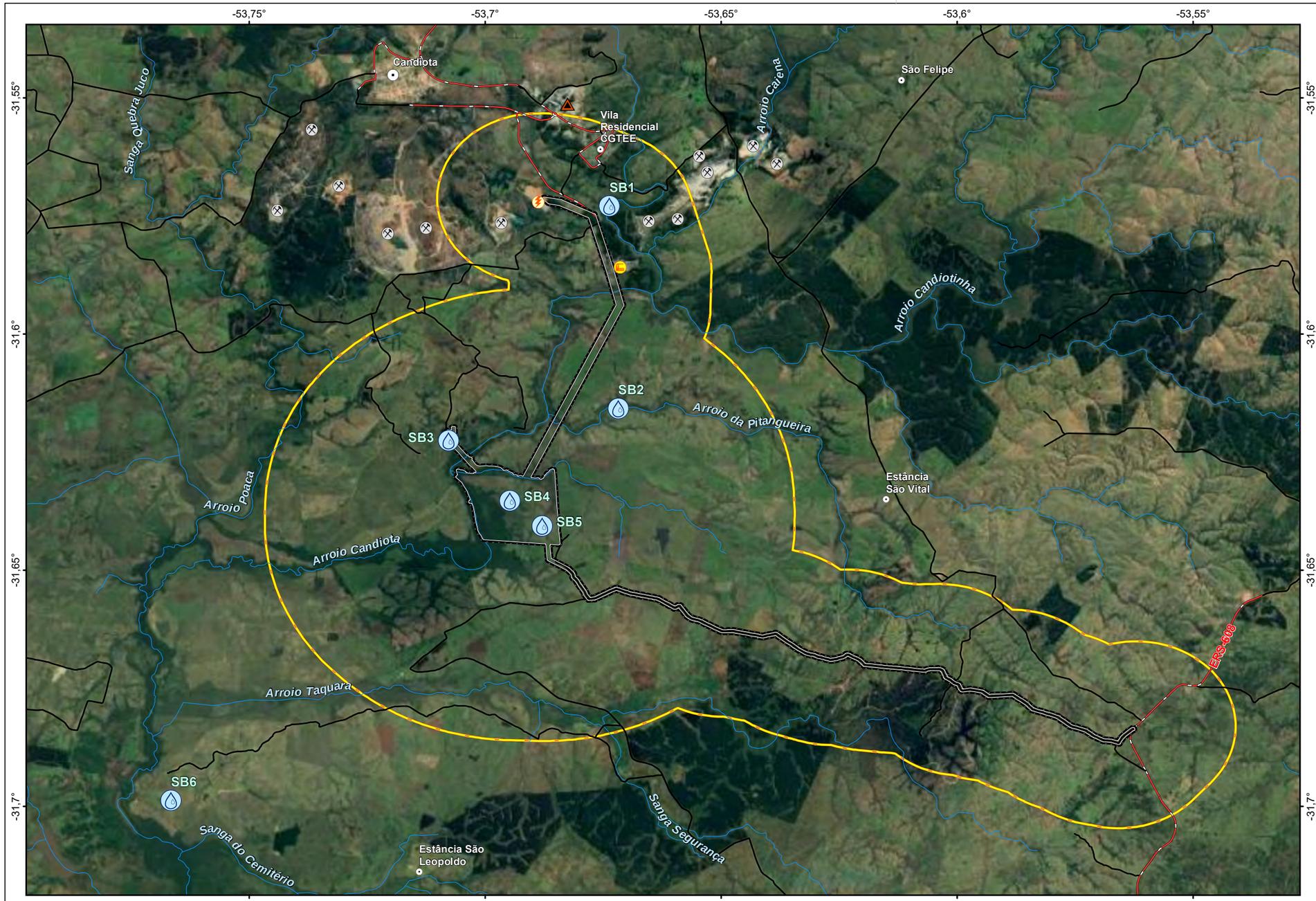
0 1 2 km

Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018

ouronegro ENERGIA	Cliente: Ouro Negro Energia		Local: Pedras Altas		UF: RS
Projeto: Plano Básico Ambiental					
Título: Rede Hidrográfica					
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE	Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793				
	Elaborado por: Eduardo Farina		Aprovado por: Darwin Dias Fagundes		
Fonte de Dados: Ver nota explicativa II	Parâmetros Cartográficos: Ver nota explicativa I	Data: julho/2021	Escala: 1:100.000	Prancha: 1/1	Arquivo Digital: PBA_ONE_FIS_HIDROGRAFIA_A3

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo 67: Localização dos poços de monitoramento da qualidade da água subterrânea.



Legenda

- Pontos Amostrais para Monitoramento de Água Subterrânea
- Sede Municipal
- Localidade
- Mineração
- CCB - Cimpor Cimentos do Brasil
- Subestação de Energia
- UTE Presidente Médici
- Rodovia Pavimentada
- Rodovia Leito Natural
- Hidrografia
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta do Meio Físico





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

0 1 2 km

Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Pontos de Monitoramento de Água Subterrânea: Arvut, 2019

ouronegro ENERGIA	Cliente: Ouro Negro Energia	Local: Pedras Altas	UF: RS	
Projeto: Plano Básico Ambiental				
Título: Localização dos Pontos Amostrais para Monitoramento da Qualidade de Água Subterrânea				
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE	Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793			
	Elaborado por: Eduardo Farina	Aprovado por: Darwin Dias Fagundes		
Fonte de Dados: Ver nota explicativa II	Parâmetros Cartográficos: Ver nota explicativa I	Data: julho/2021	Escala: 1:100.000	Prancha: 1/1
Arquivo Digital: PBA_ONE_FIS_MONIT_QUAL_AGUA_SUBTE_A3				

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo 68: Registro de revisão do Estudo de Análise de Riscos.

REGISTRO DE REVISÃO DO ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS – N°

1. Motivos da revisão:

( ) Periódica
( ) Ocorrência de eventos de acidente considerados no EAR
( ) Ocorrência de cenários de acidente não mapeados no EAR
( ) Alterações nas instalações, processos ou atividades da UTE
( ) Apontamentos sobre a necessidade de revisão de determinados riscos
( ) Outros (especificar)

2. Metodologia utilizada:

3. Componentes da equipe/área/cargo:

4. Ações sugeridas para redução ou eliminação dos riscos:

5. Responsável pela implantação das ações e prazos:

6. Prazo para revisão periódica:

7. Aspectos mais relevantes sobre a atualização do EAR:

8. Aprovação (nome e assinatura)

Anexo 69: Formulário para o Gerenciamento de Modificações.

FORMULÁRIO PARA GERENCIAMENTO DE MODIFICAÇÕES

1. Solicitante: **Data: ___/___/___**

2. Descrição da Mudança:

3. Justificativa da Mudança:

4. Duração da Mudança:

( ) Temporária ( ) Permanente ( ) Emergencial

5. Perigos Identificados Resultantes da Mudança Proposta (*What if*, APP)

6. Autorizações:

Cargo:_____ Nome:_____ Data:___/___/___

Cargo:_____ Nome:_____ Data:___/___/___

7. Atualizações Pertinentes

Procedimento de operação ou segurança:
Treinamentos:
Desenhos:

8. Observações:

Ação 1:_____ Prazo:___/___/___ ( ) Concluída

Ação 2:_____ Prazo:___/___/___ ( ) Concluída

9. Acompanhamento da Modificação/Status da Modificação:

Anexo 70: Formulário de Manutenção Preventiva.

FORMULÁRIO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Localidade:	Data Agendada: ____/____/____	Data Início: ____/____/____	Hora de Início: ____:____
Responsável pelo Registro:	Visto do Resp. p/ equipe:	Data Fim: ___/___/____	Hora Término: ____:____
SITUAÇÃO FINAL	OK – Executado	ER – Executado com Restrição	
	NE – Não Executado	F – Não Executado por falta de recurso	

Visto do funcionário:

MANUTENÇÃO PREVENTIVA: SOS Preventiva Nº _____

Justificativa para o caso de reagendamento:

Equipamentos	Item	Procedimentos	Periodicidade	Situação final	Justificativa (NE, ER ou F)

AÇÕES CORRETIVAS

Item	Descrição	Situação Final	Serviço de Manutenção Corretiva	
			Nº SOS	Justificativa

Anexo 71: Formulário de Registro de Ocorrência.

FORMULÁRIO DE REGISTRO DE OCORRÊNCIA	
Local/Área:	**Data: ___/___/___**
Horário inicial da observação:	**Horário de encerramento das operações:**

1. Cenário acidental:

Tipo de evento	
Causas	
Efeitos	
Área e volume	
Vítimas (n° e causa)	

2. Componentes da equipe/área/cargo:

Horário de início:	**Horário de término:**
Líder da equipe de resposta:	**Composição quantitativa da equipe:**

Descrição da resposta:

3. Equipamentos empregados:

4. Recursos externos acionados:

5. Observações/recomendações:

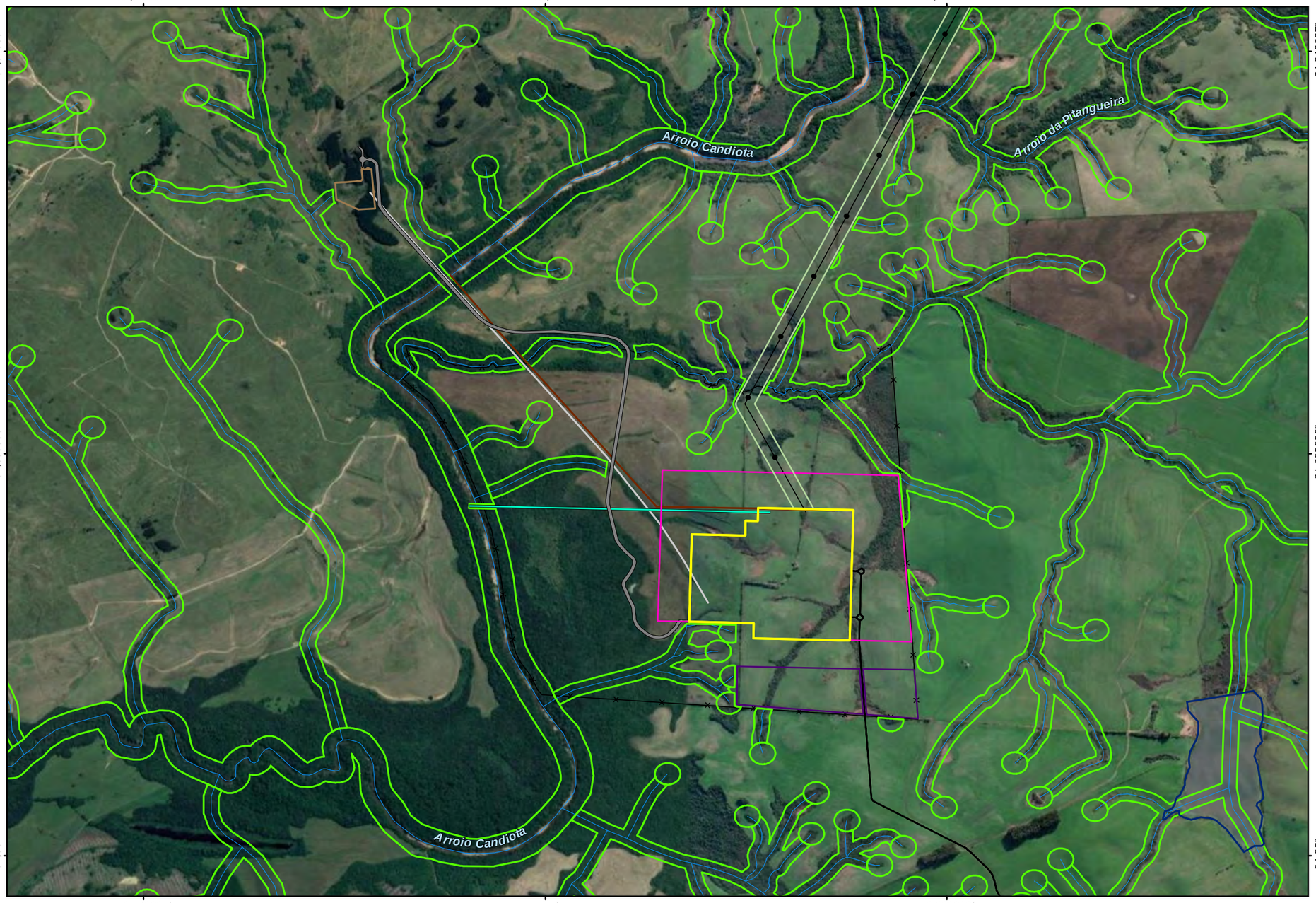
Anexo 72: Formulário de Auditoria do PGR.

FORMULÁRIO DE AUDITORIA DO PGR								
Auditor:		**Área:**				**Data:** ____/____/____		
Item	**Requisitos**	**Questionamento**	Dados do Auditado		Evidências de atendimento	Conformidade		
			Nome	Função		Sim/Não	Descrição	Observação
Informações de segurança	O PGR deve contemplar a existência de informações e documentos atualizados e detalhados sobre as substâncias químicas, equipamentos e instalações, de maneira a possibilitar o desenvolvimento de procedimentos operacionais precisos, garantir a correta definição dos treinamentos necessários e subsidiar a revisão dos riscos, garantindo assim o cumprimento dos parâmetros ambientais e de segurança.	O PGR contempla a existência de informações e documentos detalhados e atualizados sobre as substâncias e produtos químicos utilizados atualmente da operação da UTE?						
Informações das substâncias químicas	O PGR deve contemplar as informações referentes aos perigos associados às substâncias químicas utilizadas e transportadas na operação da UTE, tendo em vista a necessidade de avaliação e definição das medidas preventivas a partir do conhecimento de propriedades como inflamabilidade, reatividade, toxicidade, corrosividade, entre outras.	Estão disponíveis as fichas de informação e orientação sobre os riscos de cada produto utilizado e transportado?						
Caracterização do empreendimento	O PGR deve contemplar a caracterização atualizada de todo o processo de operação da UTE, incluindo fluxogramas e plantas de projeto.	A caracterização do empreendimento está atualizada?						
Revisão dos riscos	O Estudo de Análise de Riscos (EAR) deve ser revisado conforme frequência definida no PGR	O PGR está atualizado conforme os riscos identificados na última revisão do EAR?						
Gerenciamento de modificações	O PGR deve contemplar um sistema de gerenciamento das modificações que assegure a adequada identificação, avaliação e gerenciamento dos riscos decorrentes de alterações nas instalações e nos processos de operação.	O gerenciamento das modificações é realizado conforme os procedimentos estabelecidos no PGR, contemplando os aspectos elencados abaixo? - Base técnica para a mudança; - Análise de segurança e de meio ambiente acerca da mudança; - Necessidade de alteração de procedimentos de segurança, de operação ou de manutenção e treinamentos; - Sistemática de informação: quem deve ser informado sobre a mudança proposta e seus impactos; - Documentação de apoio à mudança (fluxogramas, diagramas de instrumentação e tubulação, entre outros); - Prazo da alteração: provisória ou definitiva; - Autorizações internas e externas necessárias junto aos órgãos envolvidos; - Registro de acompanhamento da modificação						

Manutenção e garantia da integridade de sistemas críticos	O PGR deve prever ações e procedimentos de manutenção preventiva e corretiva visando à manutenção e garantia dos sistemas considerados críticos na operação da UTE, bem como ao correto funcionamento dos mesmos.	As ações e procedimentos de manutenção e garantia da integridade de sistemas críticos são realizados de acordo com o preconizado no PGR, contemplando os aspectos elencados abaixo? - Lista de equipamentos e sistemas com responsabilidade critica; - Procedimentos de testes e inspeções definidos e documentados; - Procedimentos para correção de operações deficitárias definidos e documentados; - Procedimentos para sistemas de intertravamento e paradas (shutdown) definidos e documentados; - Sistema de combate a incêndios documentado; - Controle de malhas de aterramento e sistemas elétricos documentado.						
Procedimentos Operacionais	As atividades e operações realizadas devem estar previstas no PGR e claramente estabelecidos na forma de Procedimentos Operacionais, com os cargos responsáveis associados, de modo atualizado.	Os Procedimentos Operacionais estão atualizados e claramente definidos com os cargos responsáveis associados?						
Capacitação de Recursos Humanos	O PGR deve prever os treinamentos de capacitação necessários para o corpo técnico envolvido na operação da UTE.	Os treinamentos de capacitação estão sendo realizados conforme previsto no PGR e devidamente documentados?						
Investigação de incidentes ou acidentes	O PGR deve contemplar os procedimentos de investigação que devem ser realizados quando da ocorrência de quaisquer incidentes ou acidentes envolvendo danos nas instalações, lesões pessoais ou impactos ambientais.	Os incidentes ou acidentes são submetidos a investigações detalhadas e devidamente documentados, contemplando os aspectos mínimos elencados abaixo? - Data/hora do incidente; - Data do início da investigação; - A natureza do incidente; - As causas e os fatores que contribuíram para a sua ocorrência; - Identificação dos impactos causados às instalações, meio ambiente e às pessoas; - As ações corretivas a serem implementadas, os responsáveis e os prazos.						
Especificação das metas	O PGR deve estabelecer metas e prazos associados.	Todas as metas estão listadas? As metas estão atualizadas? Existem prazos para execução das metas descritas? Eles estão atualizados?						
Indicadores de desempenho	O PGR deve estabelecer os indicadores de desempenho.	A listagem dos indicadores está completa? É necessária alguma atualização?						

Cronograma	O PGR deve estabelecer o cronograma de ações.	O cronograma está atualizado e sendo respeitado?						

Anexo 73: Áreas de Proteção Permanente e Drenagens Remanescentes.



Legenda

- Hidrografia Remanescente
- Emissário de Efluente
- Estrada de Acessso a Ser Pavimentada
- Linha de Transmissão
- Tomada d'Água
- Transporte de Carvão
- SITE
- Britagem e Beneficiamento
- Faixa de Servidão
- Montagem
- Alojamento
- Estrada de Carvão
- Fazenda Ouro Negro
- Açude
- Área de Preservação Permanete Remanescente





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

0 250 500 m

Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Área de Influência Direta: Arvut, 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Estrtuturas do Empreendimento: Projeto de Engenharia, 2015
- Área de Preservação Permanente: Arvut, 2019

Cliente: Ouro Negro Energia		Local: Pedras Altas	UF: RS
Projeto: Plano Básico Ambiental			
Título: Áreas de Proteção Permanente e Drenagens Remanescentes			
Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE		Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793	
		Elaborado por: Eduardo Farina	Aprovado por: Darwin Dias Fagundes
Fonte de Dados: Ver nota explicativa II	Parâmetros Cartográficos: Ver nota explicativa I	Data: julho/2021	Escala: 1:20.000	Prancha: 1/1	Arquivo Digital: PBA_ONE_PROTECAO_DRENAGEM_A3

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo 74: Proposta Preliminar de Prospecção de Superfície e Subsuperfície na Área do Empreendimento - SITE.



Legenda

Prospecção Arqueológica

- Sondagem Arqueológica (100x100 m)
- Hidrografia

Estruturas

- Emissário de Efluente
- Estrada de Acessso a Ser Pavimentada
- Linha de Transmissão
- Tomada d'Água
- Transporte de Carvão
- SITE
- Britagem e Beneficiamento
- Faixa de Servidão
- Montagem
- Alojamento
- Estrada de Carvão
- Fazenda Ouro Negro





N

Nota Explicativa I
Parâmetros cartográficos:
Coordenadas em Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000

0 250 500 m

Nota Explicativa II
Fonte de dados:
- Estruturas: Projeto de Engenharia, Novembro de 2019
- Área Diretamente Afetada: Arvut, 2019
- Hidrografia; Trecho Rodoviário; Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018
- Prospecção Arqueológica: Arvut, Junho de 2021

ouronegro ENERGIA	Cliente: Ouro Negro Energia	Local: Pedras Altas	UF: RS

Projeto: Plano Básico Ambiental

Título: Proposta Preliminar de Prospecção de Superfície e Subsuperfície na Área do Empreendimento - SITE

Executora: ARVUT SINERGIA EM MEIO AMBIENTE

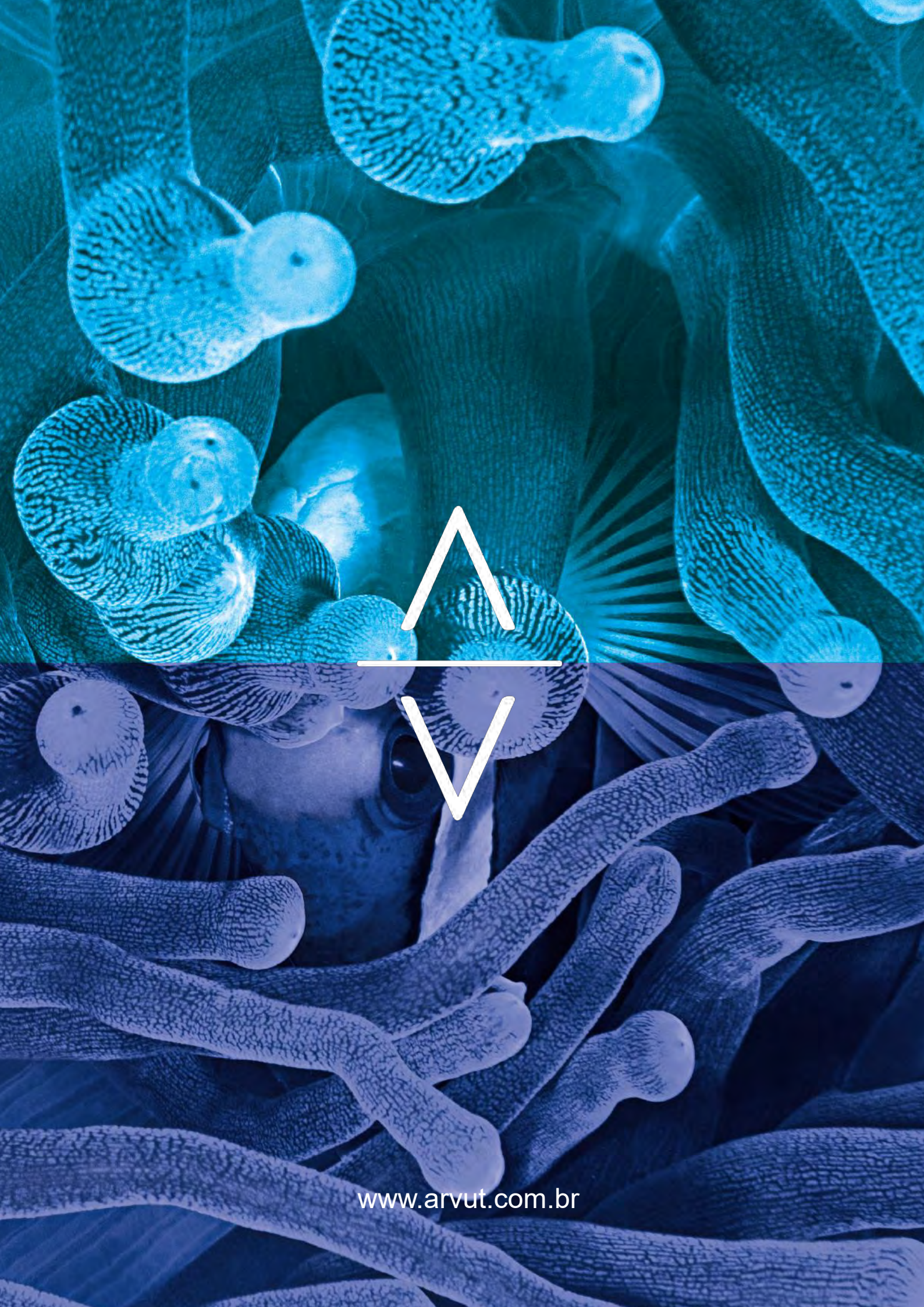
Responsável Técnico: Evandro Enio Eifler Neto CREA/RS 194793

Elaborado por: Eduardo Farina

Aprovado por: Marina da Fonseca Lopes

Fonte de Dados:	Parâmetros Cartográficos:	Data:	Escala:	Prancha:	Arquivo Digital:
Ver nota explicativa II	Ver nota explicativa I	julho/2021	1:17.500	1/1	PBA_ONE_ARQUEOL_SONDAGEM_SITE_A3

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS.
Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.



www.arvut.com.br