



FUNDAÇÃO
renova

**PG-27- PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE NASCENTES DA BACIA
DO RIO DOCE.**

Junho/2019

CONTROLE DE MUDANÇAS do programa

DATA	ID	RESUMO DA MUDANÇA
11/2017	00s	Emissão Inicial
08/11/2018	00s	Concepção da revisão após a primeira reunião do GT de indicadores entre CT-Flor e Fundação Renova em Belo Horizonte no dia 26/10/2018.
30/11/2018	00s	Nova revisão incorporando os pontos abordados na reunião do GT em Belo Horizonte nos dias 21 e 21/11/2018
15/03/2019	00s	Nova revisão incorporando as observações feitas no GT de indicadores de fevereiro de 25 e 26/02/2019
03/05/2019	00s	Apresentação do escopo na CT-Flor sem orçamento. Isso será apresentado em conjunto com o orçamento do programa PG 27.

SUMÁRIO EXECUTIVO

Este documento tem como finalidade apresentar as bases para definição do Programa de Nascentes, de acordo com Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta - TTAC, no âmbito da subseção II – Restauração Florestal e Produção de Água, referente a cláusula 163.

Este Programa tem como objetivo geral a recuperação de 5 5.000 (cinco mil) nascentes, a serem definidas pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Doce (CBH-Doce), com a recuperação de 500 (quinhentas) nascentes por ano, a contar da assinatura deste acordo, em um período máximo de 10 (dez) anos, conforme estabelecido no Plano Integrado de Recursos Hídricos do CBH-Doce, podendo abranger toda área da Bacia do Rio Doce.

A proposta considera uma abordagem sistêmica de restauração florestal baseada em pessoas, considerando os produtores rurais que receberão este programa como atores centrais do processo de recuperação dessas áreas. Ao passo que trabalha ferramentas idôneas de mobilização e engajamento, não deixa de contemplar a melhor técnica de restauração, discutida pelas melhores escolas do país e pesquisadores conhecidos nacional e internacionalmente além de acumular toda a experiência de campo e conhecimento local do amplo corpo técnico da Fundação Renova.

O programa é dividido em 10 etapas de execução, cada qual com a relação de ações a serem executadas, as respectivas metodologias que as suportam e o custo inerente da etapa. Ao longo do documento as seguintes etapas serão abordadas detalhadamente uma a uma: (i) definição de áreas prioritárias; (ii) edital do Programa;; (iii) mobilização e engajamento; (iv) elaboração do CAR; (v) elaboração de projetos; (vi) assistência técnica para a regularização ambiental e recuperação de áreas degradadas; (vii) implantação e manutenção; (viii) pagamento por serviços ambientais – PSA; (ix) pesquisa e desenvolvimento; (x) gestão e controle da qualidade na restauração florestal.

SUMÁRIO

SUMÁRIO EXECUTIVO	3
SUMÁRIO	4
1. APRESENTAÇÃO	1
2. OBJETIVO	3
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
3. PREMISSAS E DIRETRIZES	4
3.1. PREMISSAS	4
3.2. DIRETRIZES	5
4. REQUISITOS E RESTRIÇÕES	6
4.1. REQUISITOS	6
4.2. RESTRIÇÕES	7
5. JUSTIFICATIVA	8
6. ETAPAS DE EXECUÇÃO	11
6.1 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA RECUPERAÇÃO DE NASCENTES	11
6.1.1 Ações	12
6.1.2 Metodologia	12
6.2 EDITAL DO PROGRAMA	13
6.2.1 Ações	13
6.2.2 Metodologia	13
6.3 MOBILIZAÇÃO E ENGAJAMENTO	14
6.3.1 Ações	14
6.3.2 Metodologia	15
6.3.2.1 Divulgação e inscrições	15
6.3.2.2 Cartografia Social	15
6.3.2.3 Diagnóstico Rural Participativo	16
6.4 ELABORAÇÃO DO CAR	17
6.4.1 Ações	17
6.4.2 Metodologia	17
6.4.2.1 Elaboração do CAR	17
6.5 ELABORAÇÃO DE PROJETOS	18

6.5.1	Ações	19
6.5.2	Metodologia.....	19
6.5.2.1	Obtenção dos perímetros e diagnóstico.....	19
6.5.2.2	Calibração dos dados geográficos e obtenção das métricas.....	25
6.5.2.3	Elaboração dos projetos	25
6.5.2.3.1	Projeto básico	25
6.5.2.3.2	Projetos executivos.....	26
6.5.2.3.2.1	Subprojetos executivos de restauração florestal	26
6.5.2.3.2.2	Subprojetos de controle de erosão.....	28
6.5.2.3.2.3	Subprojetos executivos de alternativa a dessedentação animal.....	29
6.5.2.3.2.4	Subprojetos executivos de implantação de barraginhas	30
6.5.2.3.2.5	Subprojetos executivos de implantação de fossas sépticas de tratamento de esgoto	31
6.5.2.3.2.6	Acompanhamento técnico (AT).....	32
6.6	ASSISTÊNCIA TÉCNICA PARA REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS.....	33
6.6.1	Ações	33
6.7	IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO	35
6.7.1	Ações	35
6.7.2	Metodologia.....	37
6.7.2.1	Planejamento das atividades	37
6.7.2.2	Modalidades de restauração ecológica.....	37
6.7.2.2.1	Condução da regeneração natural	38
6.7.2.2.2	Plantio de espécies nativas em área total	39
6.7.2.3	Definição das espécies e proporção dos grupos de plantio	40
6.7.2.4	Primeira ação de recuperação – Isolamento dos fatores de degradação.....	42
6.7.2.4.1	Prevenção a incêndios florestais.....	43
6.7.2.4.2	Cercamento.....	44
6.7.2.4.3	Coleta e análise do solo	46
6.7.2.4.4	Marcação dos regenerantes	55
6.7.2.4.5	Roçada	55
6.7.2.4.6	Sinalização.....	57
6.7.2.5	Segunda ação de recuperação - recuperação do solo	58
6.7.2.5.1	Adubação verde.....	58
6.7.2.5.2	Calagem e gessagem	59
6.7.2.5.2.1	Calagem	60
6.7.2.5.3	Remoção de espécies exóticas arbóreas.....	63
6.7.2.5.4	Controle de erosão.....	63
6.7.2.5.4.1	Controle do escoamento superficial	64
6.7.2.5.4.2	Controle de Voçorocas	66
6.7.2.5.4.3	Descompactação do solo.....	70

6.7.2.5.4.4	Controle da erosão em estradas não pavimentadas	71
6.7.2.5.4.5	Manutenção das ações de controle de erosão	71
6.7.2.5.5	Coroamento	72
6.7.2.5.6	Manejo do fragmento.....	72
6.7.2.5.7	Espaçamento e marcação das covas	74
6.7.2.6	Terceira ação de recuperação - plantio e/ou de condução da regeneração	77
6.7.2.6.1	Adubação	77
6.7.2.6.1.1	Adubação de base	78
6.7.2.6.1.2	Adubação orgânica.....	80
6.7.2.6.2	Aplicação do hidrogel.....	81
6.7.2.6.3	Controle de formigas	83
6.7.2.6.4	Plantio	85
6.7.2.6.4.1	Plantio total.....	85
6.7.2.6.4.2	Plantio de adensamento com espécies de recobrimento	86
6.7.2.6.4.3	Plantio de enriquecimento com espécies de diversidade	86
6.7.2.6.4.4	Plantio direto de sementes	86
6.7.2.7	Quarta ação de recuperação - replantio.....	87
6.7.2.7.1	Adubação e adubação de cobertura	87
6.7.2.7.2	Aplicação do hidrogel.....	87
6.7.2.7.3	Controle de formigas	87
6.7.2.7.4	Replantio	88
6.7.2.8	Quinta ação de recuperação – Manutenção	88
6.7.2.8.1	Aceiro.....	89
6.7.2.8.2	Cercamento.....	89
6.7.2.8.3	Controle de formigas	90
6.7.2.8.4	Reposição de mudas.....	90
6.7.2.8.5	Roçada e coroamento	90
6.7.2.8.6	Sinalização.....	91
6.7.2.9	Sexta ação de recuperação – Monitoramento.....	91
6.8	PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS – PSA	92
6.8.1	Ações	92
6.8.2	Metodologia.....	92
6.9	PESQUISA E DESENVOLVIMENTO	93
6.9.1	Ações	93
6.10	GESTÃO E CONTROLE DA QUALIDADE NA RESTAURAÇÃO FLORESTAL	94
6.10.1	INDICADORES DO PROGRAMA	98
6.10.2	CRITÉRIOS PARA ENCERRAMENTO DO PROGRAMA.....	98
6.10.3	FICHAS DOS INDICADORES	98
7.	INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS	105
8.	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO E ENTREGA DE RELATÓRIOS.....	106

9. CUSTO DO PROGRAMA E PREMISSAS ORÇAMENTÁRIAS	110
10. RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROGRAMA	119
11. MEMBROS DO GT DE INDICADORES.....	119
12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	120
13. ANEXOS	127
14. GLOSSÁRIO	128

Figura 1 - Área impactada entre a barragem de Fundão e a UHE Risoleta Neves	1
Figura 2 - Etapas da elaboração dos projetos.	19
Figura 3 - Necessidade e intensidade de ações de restauração florestal, expressas nas diferentes metodologias possíveis. São inversamente proporcionais ao potencial de aproveitamento da regeneração natural nas fontes iniciais do processo de restauração (adaptado de Brancalion et, al. 2015)....	39
Figura 4 - Separação das glebas para coleta de amostras de solo (1 = área de baixada cultivada; 2 = área de encosta cultivada; 3 = área de encosta com vegetação de campo sujo; 4 = área de encosta com vegetação; 5 = topo de morro com vegetação de floresta primária	48
Figura 5 - Esquema de coleta de amostras simples por caminhamento em ziguezague.....	49
Figura 6 - Armazenamento e identificação de amostra composta (P1 = propriedade 1; A1 = área 1; 0-20 = profundidade da camada coletada – 0-20 cm).....	51
Figura 7 - Trado Holandês com marcação dos limites de profundidade de coleta	52
Figura 8 - Limpeza da superfície de coleta e introdução do trado até a marcação do limite de profundidade	53
Figura 9 - Descarte do solo retido nos 5 cm superiores da caçamba em coleta de amostras subsuperficiais.	53
Figura 10 - Introdução do enxadão na parede da minitrincheira e amostra coletada após o descarte do solo das extremidades do enxadão	54
Figura 11 - Alinhamento da parede da trincheira com auxílio de pá reta e coleta da amostra simples na camada de 40-60 cm.....	55
Figura 12 -Roçada manual	57
Figura 13 - Roçada semi-mecanizada	57
Figura 14 - Roçada mecanizada	57
Figura 15 - Modelo de placa de sinalização utilizada nas propriedades.	58

CT-FLOR

Figura 16 - Figura representativa da implantação de canais a montante da voçoroca.....	67
Figura 17 - Esquema de implantação da drenagem subterrânea do tipo espinha de peixe	68
Figura 18 - Esquema representativo da implantação de paliçada na voçoroca	69
Figura 19 - Representação esquemática da variação na precipitação e no deflúvio ao longo do ano em região de clima estacional em três condições hipotéticas relativas ao tipo de cobertura vegetal e manejo do solo. Retirado de Honda et al.	76
Figura 20 - Esquema de aplicação de hidrogel na cova de plantio	83

Quadro 1 - Classes de cobertura do solo e diagnóstico, onde: APP e ARH: Áreas de Preservação Permanente e Área de Recarga Hídrica; [1] Conforme caracterizado pela CONAMA MG 392/2007. Realizar a caracterização através de caminhamento aleatório no fragmento; [4] Admite-se nesta classe de intervenção, a presença de até 200 indivíduos regenerantes/ha para Nascentes; [a] Considera-se baixa densidade de regenerantes entre 833 e 1.388 indivíduos/ha para Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Recarga Hídrica (ARH); [a.1] Considera-se baixa densidade de regenerantes entre 200 e 400 indivíduos/ha para Nascentes; [b] Considera-se moderada densidade de regenerantes acima de 1.388 indivíduos/ha para Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Recarga Hídrica (ARH); [b.1] Considera-se moderada densidade de regenerantes entre 400 e 600 indivíduos/ha para Nascentes; [c] Considera-se elevada densidade de regenerantes acima de 600 indivíduos/ha para Nascentes; Para contagem de regenerantes aplicar um transecto de 25x4m. 21

QUADRO 2 - AÇÕES DE RECUPERAÇÃO PREVISTAS E SUAS RESPECTIVAS INTERVENÇÕES. 23

Quadro 3 - Definição dos cenários e modalidades para Nascentes 24

Quadro 4 - Horas de visita por família 34

Quadro 5 - Exemplos de espécies leguminosas que podem ser utilizadas para a adubação verde..... 59

Quadro 6 - Exemplos de problemas associados às estruturas de controle de erosão e medidas preventivas aplicáveis..... 72

Quadro 7 - Quadro ilustrativo da distribuição das manutenções ao longo do tempo 89

Quadro 8 - referência para orientar as estratégias para o monitoramento das áreas em restauração com espécies nativas 96

Quadro 9 - Indicadores do programa..... 98

Quadro 10 - Indicador da qualidade no plantio 98

Quadro 11 - Indicador de taxa de implementação dos projetos nas propriedades 99

Quadro 12 - Indicador de diversidade de espécies.....100

Quadro 13 - Indicador de densidade de espécies nativas	101
Quadro 14 - Indicador de controle de espécies invasoras	102
Quadro 15 - Indicador de taxa de solo exposto.....	103
Quadro 16 - Interfaces com os outros programas	105
Quadro 17 - Custos por grandes linhas do programa	118

1. Apresentação

Em 05 de novembro de 2015, com o rompimento da Barragem de Fundão, de propriedade da SAMARCO S.A, localizada no Complexo Industrial de Germano, no município de Mariana – MG, foi liberado um volume estimado em cerca de 39 MMm³ (milhões de metros cúbicos) de rejeitos, sobre o curso do córrego Santarém, e por consequência nos rios Gualaxo do Norte, rio do Carmo, e Rio Doce.

Ao longo destes cursos hídricos, uma mistura de rejeitos, detritos vegetais e estruturas foram arrastados e depositados, ao longo das planícies de inundação, leitos dos rios principais e tributários, quando a onda de sólidos e água teve sua velocidade de deslocamento reduzida na Usina Hidrelétrica Risoleta Neves (Candonga), localizada a aproximadamente 113 km da barragem de Fundão, trecho que corresponde aos maiores impactos físicos, sociais e ambientais.

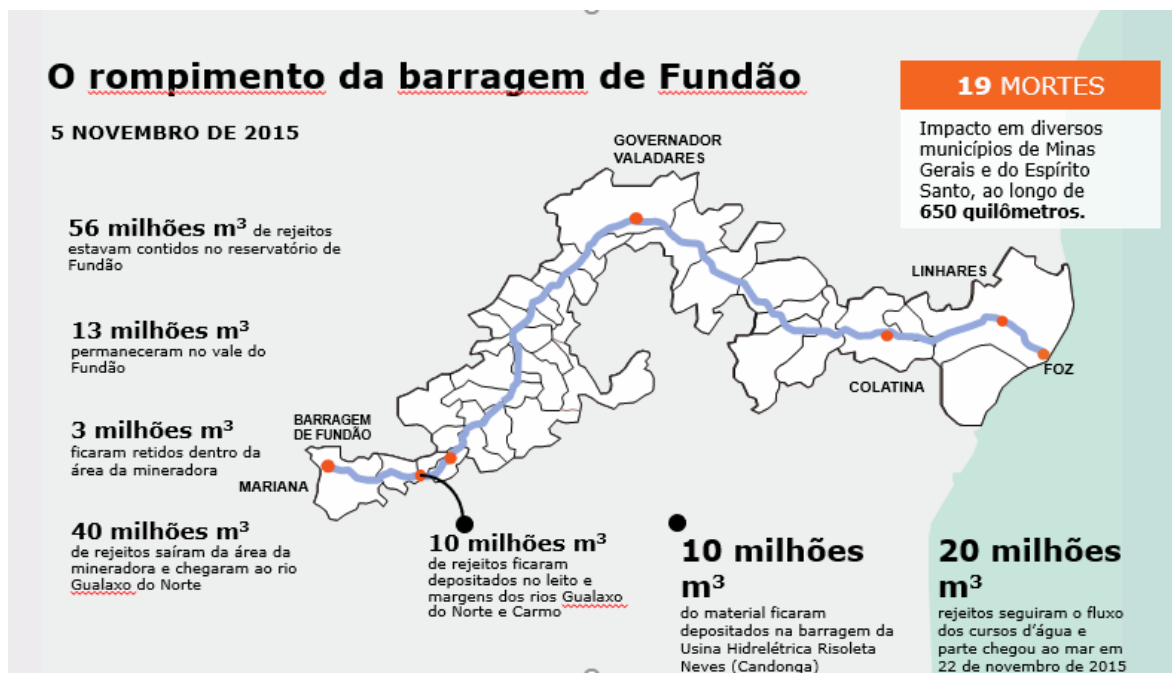


Figura 1 - Área impactada entre a barragem de Fundão e a UHE Risoleta Neves

Com o objetivo de reparar e compensar os danos causados pelo rompimento da barragem, em 02 de março de 2016 o Termo de Transação de Ajustamento de Conduta (TTAC) foi assinado pela Samarco, e suas acionistas, Vale S.A e BHP Billiton, com o Governo Federal, os Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, o INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, autarquia pública federal; a AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA; autarquia pública federal; o DEPARTAMENTO

NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL - DNPM, autarquia pública federal; a FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO - FUNAI, autarquia pública federal, todos representados pelo Advogado-Geral da União; o ESTADO DE MINAS GERAIS, pessoa jurídica de direito público, inscrito no CNPJ sob o nº 05.475.103/0001-21; o INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS - IEF, autarquia vinculada à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, criado pela Lei 2.606/1962, com regulamento aprovado pelo, com regulamento aprovado pelo Decreto nº 45.834, de 22 de dezembro de 2011, CNPJ 18.746.164/0001-28; o INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DE ÁGUAS - IGAM, autarquia vinculada à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, criada pela Lei nº 12.584, de 17 de julho de 1997, com regulamento aprovado pelo Decreto nº 46.636, de 28 de outubro de 2014, CNPJ 17.387.481/0001-32; a FUNDAÇÃO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE - FEAM, instituída pelo Decreto nº 28.163, de 6 de junho de 1988, nos termos da Lei nº 9.525, de 29 de dezembro de 1987, CNPJ nº 25.455.858/0001-7, todos representados pela Advocacia-Geral do Estado de Minas Gerais, com sede na Rua. Espírito Santo, nº 495, 8º andar, Belo Horizonte, CEP 30.160-030; o ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, pessoa jurídica de direito público; o INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - IEMA, autarquia estadual; INSTITUTO DE DEFESA AGROPECUÁRIA E FLORESTAL DO ESPÍRITO SANTO - IDAF, autarquia estadual; e a AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - AGERH, autarquia estadual, todos representados pela Procuradoria-Geral do Estado do Espírito Santo

A Fundação Renova foi instituída em agosto de 2016 com a missão de implementar e gerir os programas de reparação, restauração e reconstrução das regiões impactadas pelo rompimento da barragem de Fundão. Seu papel é restaurar e restabelecer as comunidades e os recursos impactados pelo rompimento e, também, substituir ou compensar o que não é passível de remediação, sempre de forma eficiente, idônea, transparente e ética.

Um modelo de Governança para execução dos programas Socioambientais e Socioeconômicos foi estabelecido com objetivo de garantir o controle do Poder Público e/ou da sociedade, em instâncias de fiscalização e consultiva, e, mais recentemente, em um nível ativo de participação da população atingida na proposta e execução das soluções (TAC Governança). Foi estabelecido ainda um Comitê Interfederativo, constituído por representantes da União, do Governo dos Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, de municípios impactados, além de representante do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce

(CDH-Doce), que possui atribuições de orientação e validação dos atos da Fundação, bem como monitoramento, avaliação e fiscalização do alcance dos resultados previstos.

No âmbito da execução do Programa de Recuperação da Área Ambiental 1, foi instituído pelo CIF por meio da Deliberação 07/2016 a Câmara Técnica de Restauração Florestal e Produção de Água, com atribuição auxiliar o CIF no desempenho da sua finalidade de orientar, monitorar e fiscalizar a execução das medidas impostas no TTAC, compete à Câmara Técnica de Restauração Florestal e Produção de Água:

- I. Convidar representantes de órgãos ou entidades públicas diversas, considerando as respectivas competências institucionais, para compor a Câmara Técnica;
- II. Solicitar à Fundação ou entidades públicas ou privadas estudos e projetos quanto aos programas
- III. Propor ao CIF as ações prioritárias dentro dos programas
- IV. Elaborar notas técnicas com sugestão de encaminhamentos para deliberação do CIF;
- V. Receber documentos que se refiram aos programas;
- VI. Solicitar informações necessárias ao desempenho de suas atribuições
- VII. Criação de grupos permanentes ou temporários para tratar de temáticas específicas.

A Cláusula 15, item II do TTAC, institui o eixo temático de RESTAURAÇÃO FLORESTAL E PRODUÇÃO DE ÁGUA.

Foram atribuídas a este programa as cláusulas a seguir:

SUBSEÇÃO II.3: Programa de recuperação de nascentes, englobando as seguintes medidas de cunho compensatórios

CLÁUSULA 163: Caberá à FUNDAÇÃO, a título compensatório, recuperar 5.000 (cinco mil) nascentes, a serem definidas pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Doce (CBH-Doce), com a recuperação de 500 (quinhentas) nascentes por ano, a contar da assinatura deste acordo, em um período máximo de 10 (dez) anos, conforme estabelecido no Plano Integrado de Recursos Hídricos do CBH-Doce, podendo abranger toda área da Bacia do Rio Doce.

2. Objetivo

Este documento tem por objetivo apresentar a definição de recuperação de nascentes, que enseja um objetivo geral a recuperação de 5.000 nascentes na bacia do rio Doce em 10 anos.

2.1. Objetivos específicos

O objetivo específico deste documento é apresentar a metodologia detalhada que será utilizada na entrega da cláusula 163, através das premissas e diretrizes do programa, requisitos e restrições, etapas de execução, custos, cronograma e indicadores.

O objetivo específico do programa é a recuperação de 500 (quinhentas) nascentes por ano, a contar da assinatura do TTAC, em um período máximo de 10 (dez) anos, conforme estabelecido no Plano Integrado de Recursos Hídricos do CBH-Doce, podendo abranger toda área da Bacia do Rio

3. Premissas e Diretrizes

3.1. Premissas

- Período chuvoso de outubro a março, com maiores índices no mês de dezembro; no qual a precipitação varia de 800 a 1300 mm, e o período seco que se estende de abril a setembro, com estiagem mais crítica de junho a agosto, com precipitação variando entre 150 a 250mm, de acordo com o plano integrado de recursos hídricos da bacia do rio Doce.
- Períodos de veranico mais intensos dentro do período chuvoso
- Condições edáficas desfavoráveis com 42,4% da bacia com agroecossistemas classificados de degradados a intensamente degradados.
- Região com histórico de uso intensivo do solo com manejo inadequado (médio rio doce)
- Utilização de ferramentas de adequadas para promover o engajamento dos proprietários rurais para garantir a implantação;
- Região com baixa resiliência
- Fomento ao uso sustentável do solo em áreas de recarga para regularização da vazão em época de seca;
- Incremento da biodiversidade pelo recrutamento de novas espécies
- Utilização de espécies nativas da mata atlântica
- Serão consideradas como nascentes elegíveis para o programa, nascentes efêmeras, intermitentes ou perenes;
- Nas nascentes do baixo e médio Doce, essas são, geralmente, olhos d'água pontuais aflorantes diretamente do solo, seja devido ao tipo de solo, grau de saturação, inflexão de topografia, interseção como uma camada impermeável, entre outros. De acordo com a resolução do CONAMA N° 303, de 20 de março de 2002, nascente ou olho d'água é

definido como: local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea. Apesar de genérica essa definição, podemos considerar que olhos d'água são afloramentos pontuais de água subterrânea e, mesmo sendo próximos uns dos outros e tendo seu escoamento subterrâneo proveniente de uma mesma fonte (ou área de recarga), são considerados nascentes distintas uma vez que a resolução do CONAMA analisa apenas a etapa do processo de descarga/afloramento da água que formará as drenagens e córregos e não a sua origem.

- Nascentes em fragmentos serão consideradas somente aquelas em fragmentos caracterizados como estágio inicial de regeneração nos moldes da CONAMA MG n. 392/2007;
- A métrica para marcação das nascentes em campo será planimétrica, desconsiderando as variações/ondulações do relevo.

3.2. Diretrizes

- As soluções estabelecidas para execução deste programa contemplam o atendimento às diretrizes estabelecidas na Seção II do TTAC: RESTAURAÇÃO FLORESTAL E PRODUÇÃO DE ÁGUA, e sua Subseção II.3: Programa de recuperação de nascentes.
- A Câmara Técnica de Restauração Florestal e Produção de Água, instituída por meio de deliberação 07/2016 do Comitê Interfederativo, é a responsável por orientar, acompanhar, monitorar e fiscalizar a execução do Programa de recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APP) e áreas de recarga da Bacia do Rio Doce com controle de processos erosivos, no que se refere ao cumprimento da cláusula 161 do TTAC.
- Considera-se na construção das soluções deste Programa suas inter-relações no âmbito dos demais programas socioambientais e socioeconômicos, especialmente quanto ao Programa de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente e de Recarga Hídrica Degradadas da Bacia do Rio Doce
- Seguir o Modelo Básico Operativo estabelecido pela Deliberação 27 de setembro de 2017 que aprovou as notas técnicas sobre o Termo de Referência para a elaboração do estudo de áreas prioritárias (NT 02;2016) a Nota Técnica 02001.001309/2016-16 e 02/2016, que trata do Posicionamento técnico e considerações adicionais referente à 3ª Reunião da Câmara Técnica de Restauração Florestal e Produção de Água, no âmbito do TTAC (SAMARCO), processo IBAMA nº 02001.000174/2016-63.

- A condução do programa prevê o envolvimento da comunidade científica e notório saber, com vistas ao incremento e construção do conhecimento, visando embasar as tomadas de decisões, avaliação e divulgação imparcial dos resultados.
- O processo de recuperação das áreas mobilizadas deve promover soluções que influenciam e fortaleçam o uso consciente do solo, por meio de metodologias participativas desenvolvidas junto à comunidade rural participante.
- A condução do Programa será realizada com base no conceito de Gestão Adaptativa, contemplando, testes pilotos em escala reduzida para refinamento de metodologias, análises críticas periódicas de performance, eventuais adequações conceituais e/ou metodológicas.
- As soluções propostas para recuperação das áreas mobilizadas devem considerar questões relacionadas à vocação e aptidão agrícola dos solos, com vistas a possibilitar o manejo aos diversos usos previstos, compatível a legislação em vigor.
- As ações a serem realizadas na área impactada consideram a dinâmica natural da área afetada tais como processos erosivos e o histórico de uso ocupação do solo.

4. Requisitos e restrições

4.1. Requisitos

Normas vigentes na legislação ambiental que tangem a recuperação de áreas degradadas:

- Lei Nº 12.651/12
- Lei Nº 11.428/2006
- Decreto nº 8.972/17
- IN IBAMA Nº 04/2011
- IN ICMbio Nº 11/2014
- NBR 10703/89
- Notas Técnicas emitidas pela CT-Flor e deliberadas pelo CIF;
- Deliberações do CIF referente as ações relacionadas a este programa, em especial:
 - Atender as deliberações 14/2016, 44/2017, 62/2017 e 88/2017 que tratam do estudo de prospecção e diagnóstico dos viveiros da bacia do rio doce, sendo a última que aprova o estudo com ressalvas e traz o Parecer Técnico nº 11/2017-COREC/CGBIO/DBFLO, com pedidos de complementação;

- Deliberação 65 e 108/2017 que estabelece critérios mínimos para adoção de pagamentos por serviços ambientais suportado pelas Notas Técnicas nº 02001.000489/2017-91 DBFLO/IBAMA, nº 001/2017/DCRE/IEF 10/03/2017 e s/nº IEMA/SEAMA/Reflorestar de 17/02/2017 e aprova com ressalvas o Termo de Referência para PSA;
- Deliberação 68/2017 que aprova critérios de distribuição, cronograma e recomendações para escolha das áreas de recuperação de 4.500 nascentes dentre as 5.000 previstas no Programa de Recuperação de Nascentes do TTAC.
- Deliberação 87/2017 que revisa o relatório de entrega da proteção das primeiras 500 nascentes e traz elementos valiosos sobre a implantação nesta primeira campanha, com importantes sugestões de melhoria;
- Deliberação 89/2017, que através do Parecer Técnico nº 13/2017-COREC/CGBIO/DBFLO, traz elementos importantes sobre a técnica a ser empregada na recuperação de nascentes;
- Deliberação 90, sobre o Termo de Referência para coleta de sementes e marcação de matrizes e traz o Parecer Técnico nº 12/2017-COREC/CGBIO/DBFLO com pedidos de complementação.
- Deliberação 135/2017 que aprova, com ressalvas, o documento Recuperação de Nascentes a Bacia do Rio Doce - Ano 01 "encaminhando pela Fundação Renova para atendimento à Cláusula 163 do TTAC. obedecendo às recomendações elencadas na Nota Técnica nº 2/2017/CTFLOR/GABIN.

4.2. Restrições

- Adesão ao programa é voluntária;
- Engajamento do produtor rural
- Prazos de 10 anos definidos no TTAC para cumprimento da Cláusula 163, com início do processo de recuperação de 500 nascentes por ano;
- Estabelecimento do teto do valor do PSA com base em outros programas governamentais executados na bacia do rio Doce e trazidos pelo TTAC, como o Programa Reflorestar e Produtor de Águas;
- Pouca possibilidade de utilização de mecanização para plantio, em função da paisagem acidentada
- Aplicação de herbicida em APP para o controle de espécies vegetais exóticas invasoras

- Produtor inscrito no CAR

5. Justificativa

Em 05 de novembro de 2015, com o rompimento da Barragem de Fundão, de propriedade da SAMARCO S.A, localizada no Complexo Industrial de Germano, no município de Mariana – MG, foi liberado um volume estimado em cerca de 32 Mm³ (milhões de metros cúbicos) de rejeitos, sobre o curso do córrego Santarém, e por consequência nos rios Gualaxo do Norte, rio do Carmo, e Rio Doce, causando impactos severos sobre o solo, rios principais, tributários, vegetação e componentes da pedofauna.

O rompimento da barragem demandou uma ação emergencial de reparação do que foi destruído, com diversas atividades que vão desde a retificação de calhas de drenagem até a estabilização do rejeito com plantio de gramíneas e finalmente restauração florestal.

Mas também estão previstos no TTAC programas compensatórios de recuperação de áreas de preservação permanente – APPs (Subseção II.2), conservação da biodiversidade (Seção III) e fomento à implantação do Cadastro Ambiental Rural – CAR e respectivo Programa de Regularização Ambiental – PRA (Seção VII - Gestão e Uso Sustentável da Terra) e Reconstrução das Infraestruturas Impactadas.

Para estas ações de cunho compensatório, a ideia seria ir além dos danos provocados nas áreas diretamente impactadas pelo evento. No presente caso, o rompimento da barragem revelou uma dependência hídrica de diversos municípios ao longo da calhada do rio Doce e uma das poucas possibilidades para suprir esta demanda eram os mananciais alternativos existentes ao longo da região.

No entanto, o cenário de degradação das áreas de drenagem dos mananciais não garantiria a perenidade deste serviço. Dessa forma, uma das principais justificativas para a recuperação dos 40.000 ha de APP e de 5.000 nascentes seria justamente a contribuição da cobertura florestal para a regularização da vazão em áreas de vulnerabilidade da bacia, sobretudo àquelas de drenagem desses mananciais alternativos.

A importância de recuperação dessas áreas é explicitada, por exemplo, em uma das principais entregas trazidas pelo Termo de Referência de definição de critérios de priorização de áreas para recuperação ambiental na bacia do rio Doce, aprovado pela deliberação nº 27/2016 e pela Nota Técnica Nº 01/2017/IBIO, que apresenta como critérios de priorização das nascentes, diversos aspectos de vulnerabilidade hídrica da bacia.

Portanto, tendo em vista o vínculo da restauração florestal com a regularização da vazão hídrica, a visão estratégica da Fundação Renova para o pleno cumprimento do TTAC

se baseada em dois pilares principais: (i) abordagem integrada do uso sustentável do solo em áreas de recarga hídrica e; (ii) pleno engajamento do proprietário rural nos programas de recuperação de APPs e nascentes. Ambos os pilares associados ao objetivo do programa, trazem uma visão de recuperação baseada em aspectos ambientais, sociais e econômicos.

A abordagem integrada do uso do solo considera que a recarga hídrica em uma bacia não ocorre somente em APP, e que associar a regularização da vazão somente com a recuperação dessas áreas pode representar um equívoco. O uso adequado do solo em uma área de drenagem representa ganhos em termos de quantidade e qualidade de água e só pode ser alcançado integrando recuperação florestal em áreas estratégicas com práticas agrícolas adequadas (SOUZA, 2016; TUCCI; CLARKE, 1997).

Desta forma, projetos que objetivem conservar e recuperar APPs devem considerar outras áreas de recarga da bacia em suas ações, de modo a torná-las mais eficientes quanto à sua capacidade de infiltração e à diminuição do escoamento superficial. Assim, qualquer planejamento, no sentido de conservar ou recuperar tem como princípio básico criar condições favoráveis para infiltração de água no solo, indo se depositar num aquífero que irá abastecer uma ou mais nascentes que se encontrem associadas a ele.

Neste contexto, a infiltração deve ser pensada para toda a bacia, principalmente para suas áreas de recarga hídrica e não apenas para as áreas mais próximas às nascentes e outras APPs, fazendo-se necessário um diagnóstico a nível de paisagem para definição do planejamento a nível regional (LIMA, 1996). Neste ponto, a visão social e econômica é indissociável da ambiental, já que o componente humano representa a espinha dorsal do programa.

Aqui, o outro pilar representa a engrenagem da ação, tendo em vista que o engajamento do proprietário rural é o que garante a perenidade das ações, fazendo com que o indivíduo se torne o multiplicador e o maior responsável pelo sucesso do programa. Sem o seu entendimento e participação, seria necessário empregar um esforço de fiscalização para garantir o sucesso do programa que seria inviabilizado em termos de custo, e mesmo assim, nada garantiria que depois que a Fundação Renova “saísse de cena” tudo não estaria comprometido.

A estruturação da estratégia do programa sobre os dois pilares descritos acima derivou dos resultados obtidos no Workshop de Restauração Florestal no Vale do rio Doce, realizado pela Fundação Renova em maio de 2017. O evento contou com ampla participação social, representado por organizações governamentais e não governamentais, instituições de ensino e pesquisa, empresas, consultorias, ministério público entre outras.

As discussões do Workshop foram construídas sobre quatro eixos principais: (i) gestão e planejamento da paisagem; (ii) oportunidades socioeconômicas na cadeia produtiva da restauração; (iii) restauração de baixo custo para ganho de escala e seu impacto nos benefícios e sustentabilidade dos projetos e; (iv) modelo de governança para a restauração florestal e reflorestamento.

Nos resultados obtidos, em todos os eixos fica clara a necessidade de colocar o proprietário rural como protagonista das ações e de pensar as ações de restauração não somente para um viés ambiental, mas também econômico e social e em escala de paisagem, visando a integração das ações num primeiro momento na propriedade rural e posteriormente na microbacia. Portanto, os pilares uso sustentável do solo em áreas de recarga hídrica e engajamento proprietário estão em plena harmonia com a estratégia dos programas e têm um maior potencial de impacto em longo termo.

Dessa forma, para que seja possível operacionalizar os dois pilares mencionados acima é necessário que o programa de recuperação de APP utilize como uma de suas bases o conceito do Desenvolvimento Rural Sustentável, considerando o contexto social, econômico, ambiental e cultural em que as propriedades rurais estão inseridas.

Esta abordagem enseja que o foco esteja nas interações de sistemas vivos e complexos, integrando programas e comunidades, em detrimento do foco apenas nos sistemas de produção e no controle das entradas, buscando otimizar saídas (PINHEIRO, 2000).

Desta forma, admite-se que o processo recuperação vai além do simples ato de restaurar florestas em APP, mas sim de harmonizar os diferentes objetivos, buscando o equilíbrio social, econômico e ambiental das propriedades, o que exigirá a implementação de diversas ações complementares, assim como a integração entre os diversos programas executados pela Fundação.

Nesta ótica, o planejamento conservacionista aplica o conceito de aptidão e capacidade de uso da terra, que segundo (LEPSCH et al., 2015), pode ser definida como a adaptabilidade natural da terra às diversas formas de utilização, sem que ocorra degradação.

Todos os aspectos de interesse para os agricultores e comunidades deverão ser considerados, indicando as áreas que deverão ser destinadas a cada tipo de ocupação, assim como a forma de fazê-lo em sinergia com a infraestrutura natural, cultura local e a expectativa de rentabilidade econômica da exploração agrícola, norteando o planejamento

da paisagem para um conjunto de intervenções que viabilize a geração valor para a bacia hidrográfica e que possibilite o atendimento cumprimento integral do TTAC. Portanto, a produção hídrica pode ser definida como a adaptabilidade natural da terra às diversas formas de utilização, sem que ocorra degradação.

Além dos ganhos sociais, econômicos e ambientais - neste caso específico tendo a água como principal saída, diversos outros serviços ecossistêmicos poderão ser produzidos pela restauração florestal. Estes serviços são definidos como produtos e processos naturais gerados por ecossistemas que sustentam e completam a vida humana (MA, 2005). (ARONSON et al., 1993) descreve quatro categorias de benefícios às pessoas: serviços de provisão, de regulação, de suporte e culturais. Exemplos incluem provisão de água, regulação de enchentes, proteção do solo e controle de erosão, manutenção do clima (sequestro de carbono), polinização de cultivos e serviços culturais para preencher as necessidades recreativas, intelectuais e espirituais.

6. Etapas de execução

As etapas de execução previstas para o atendimento da cláusula 163 do TTAC são:

1. Definição de áreas prioritárias
2. Edital do Programa
3. Mobilização e engajamento
4. Elaboração do CAR
5. Elaboração de projetos
6. Assistência Técnica para a Regularização Ambiental e Recuperação de Áreas Degradadas
7. Implantação e manutenção
8. Pagamento por serviços ambientais – PSA
9. Pesquisa e desenvolvimento
10. Gestão e controle da qualidade na restauração florestal

6.1 Definição das áreas prioritárias para recuperação de nascentes

Segundo a cláusula 163 do TTAC a escolha dos locais onde as nascentes serão recuperadas é de competência exclusiva do CBH-Doce.

Em março de 2017, foi publicada a deliberação 59/2017 do CBH-Doce onde se aprova os critérios de distribuição e cronogramas para todos os anos de implantação do programa de nascentes.

Em maio do mesmo ano em reunião do CIF são apresentados os comitês afluentes que irão receber o programa de nascentes para os anos 2 a 5 com as respectivas distribuições. Essa mesma reunião estabelece que a CT-Flor deverá discutir e propor nova programação de distribuição das nascentes para os anos restantes a partir dos critérios aprovados pelo CBH-Doce.

Em janeiro de 2019 em reunião com o CBH-Doce, foi decidido que a Fundação Renova deveria encaminhar proposta de escolha das áreas para recuperação de nascentes buscando convergir com estudo de priorização da UFMG/UFV e a nota técnica IBIO 01 / 2017, anexa a deliberação normativa CBH – Doce nº 59 / 2017. A proposta foi apresentada em abril de 2019 e aprovada na reunião plenária do CBH-Doce.

De forma a oferecer maior efetividade das ações e redução dos riscos do programa, o escopo da priorização contempla ações prévias de pesquisa local para identificar produtores/regiões mais propícias a receber o programa de nascentes. Esta pesquisa potencializa a estratégia de engajamento, uma vez que localiza na paisagem atores (pessoas e/ou entidades) que estejam pré-dispostos a recuperar suas nascentes, evitando que as ações sejam executadas em qualquer local, em virtude da robustez do escopo oferecido, e minimizando assim os riscos de não entregar os indicadores por conta do desinteresse do produtor.

6.1.1 Ações

Para consolidação das escolhas dos locais a serem recuperados serão instaladas Unidades de Acompanhamento Local em cada comitê afluente a ser atendido que deverão, além de consolidar junto ao comitê de bacias as escolhas, colaborar na divulgação dos editais junto aos proprietários ou possuidores rurais. Instalação das Unidades de Acompanhamento Local em cada comitê de sub-bacia a ser atendido

6.1.2 Metodologia

A metodologia para a definição das áreas prioritárias segue o disposto no estudo de priorização de áreas para a recuperação ambiental na bacia do rio Doce (ver definição do programa de recuperação de APPs e áreas de recarga hídrica na bacia do rio Doce), levando em consideração a Nota Técnica IBIO 01/2017/IBIO e Deliberação CIF 68/2017.

6.2 Edital do programa

O edital do programa de recuperação de nascentes surge a partir das observações e lições aprendidas do edital Piloto de PSA, lançado em 2018, e ainda tem suas premissas amparadas na deliberação CIF 065/2017.

6.2.1 Ações

Para o lançamento dos editais, uma das primeiras etapas será estabelecer unidade de gestão para um núcleo de governança. Esta governança contará com parceiros locais e será denominada Unidade de Gestão Regional (UGR). A UGR será formalizada com objetivo de prestar apoio institucional e operacional à implementação do Programa em atividades e em ações que visem a proteger as APPs das nascentes; avaliar e divulgar os resultados da implantação do Projeto, entre outros.

A partir da formalização da UGR, os editais serão lançados de acordo com cronograma estabelecido pelo escalonamento de áreas e aprovado pela plenária do CBH-Doce.

Com as localidades aprovadas, iniciar-se-á a formalização de Unidades de Acompanhamento Local nas bacias a serem contempladas pelo edital para a formalização de estrutura capaz de auxiliar na divulgação e inscrição dos proprietários ou produtores rurais no edital.

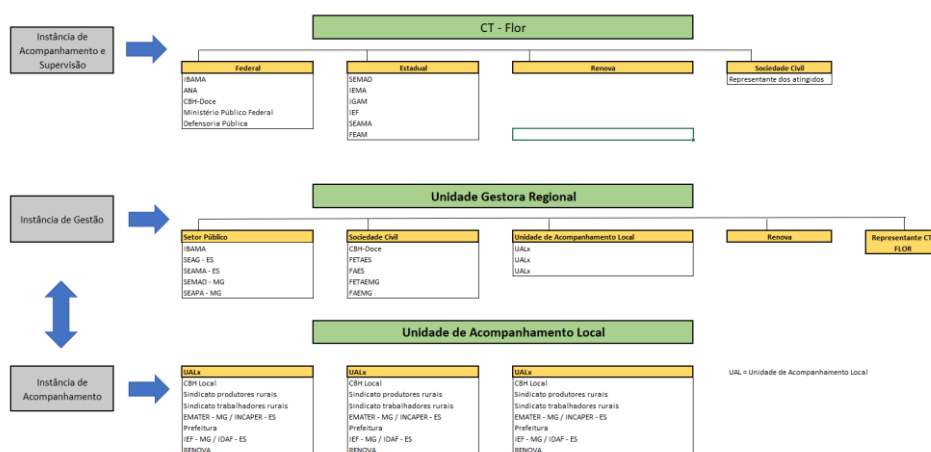
Os editais serão abertos com prazos de inscrições definidos e contendo toda a cesta de ofertas disponíveis ao proprietário rural com as respectivas contrapartidas. Ainda para um melhor entendimento das regras do edital, será elaborado pela comunicação da Fundação Renova cartilha explicativa dos principais itens constantes no documento.

6.2.2 Metodologia

Unidade de Gestão Regional (UGR):

Para a formalização da UGR, serão enviadas cartas convites aos órgãos do poder público que possuem relação com as temáticas ambientais e agropecuárias, assim como membros do CBH-Doce, e representantes das federações dos agricultores e produtores de ambos os estados, representante da CT-FLOR e do IBAMA. Em cada carta convite será solicitado ao representante do órgão a indicação de um membro titular e dois membros suplentes para compor o colegiado.

O regimento interno da UGR deverá ser construído e aprovado pelos membros participantes desse colegiado, a partir do regimento já deliberado da antiga UGR do PSA.



*Modelo de composição da UGR

Caberá ainda a esta UGR a definição da estratégia de formação das Unidades de Acompanhamento Local, que terão, entre outros, a premissa de auxiliar a Fundação Renova no processo de mobilização e engajamento dos proprietários rurais, assim como apoiar as prefeituras interessadas participantes do programa de recuperação de nascentes

Lançamento dos Editais:

Os editais serão lançados anualmente, preferencialmente no segundo semestre, contendo as metas e as modalidades previstas para o ano seguinte ao seu lançamento.

Os editais serão publicados na internet e a sua divulgação deverá abranger as mais variadas estratégias, com o objetivo de fazer com que a informação chegue ao público alvo a ser atendido. Neste ponto as Unidades de Acompanhamento Local e outras instituições parceiras da Fundação Renova, darão todo o apoio e auxiliarão os produtores a realizarem suas inscrições.

Os produtores participantes do programa farão sua adesão através das regras estabelecidas em cada edital, o qual deverá conter de forma clara todas as etapas de implantação do programa.

A seleção dos participantes será feita por ordem de inscrição, não cabendo para esse fim a utilização de critérios de ranqueamento.

Sempre que possível o edital para a recuperação de nascentes deverá ser o mesmo para o programa de recuperação de APPs e áreas de recarga hídrica.

6.3 Mobilização e engajamento

6.3.1 Ações

A metodologia de trabalho é dividida em duas fases distintas – as etapas regionais e as etapas individuais. As etapas regionais compreendem atividades em escala de microbacias e determinado conjunto de propriedades, e as individuais a escala da propriedade agrícola. Os eventos previstos na etapa regional contam com processos participativos junto aos comitês de bacia, prefeituras e a população em geral. As ações envolvem desde o diagnóstico de aptidão para recarga hídrica até a promoção de eventos de mobilização.

As ações de mobilização e engajamento se iniciam com o lançamento do edital e seguem o seguinte fluxo:

- Divulgação e inscrições
- Cartografia Social
- Diagnóstico Rural Participativo

6.3.2 Metodologia

6.3.2.1 Divulgação e inscrições

A divulgação se inicia com um convite para os produtores rurais que pretendem recuperar áreas de preservação permanente naquela região, mas que não se encerra ali naquele espaço delimitado, uma vez que este tipo de intervenção exige participação emancipatória entendida como a ação de ser (fazer) parte de processos de transformação social.

Como o convite para participar será realizado em um determinado espaço geográfico envolvendo os diferentes segmentos da sociedade naquele território, a participação das prefeituras e comitês de bacias se torna essencial, por isso que este processo inicial deverá ser coordenado por estes atores através das Unidades Acompanhamento Local. No entanto, será de responsabilidade da Fundação Renova elaborar e imprimir as peças gráficas e submeter à aprovação destes, com prazos previamente acordados.

Na reunião, será apresentado o edital do Programa de Nascentes e realizar um cadastro dos interessados em fazer esse tipo de intervenção em seu estabelecimento rural.

Para isso, a reunião terá duração de 3 horas, sendo a primeira etapa de apresentação e esclarecimentos sobre o programa, direitos e deveres dos produtores que aderirem. Na ocasião serão distribuídas cartilhas que trazem maior detalhamento do referido edital.

6.3.2.2 Cartografia Social

Nos últimos anos, a Cartografia Social tem se tornado estratégia-chave para analisar e comunicar questões de saúde pública, planejamento urbano, justiça ambiental e direitos

humanos. Ao realizar o mapeamento de suas próprias comunidades, e refletir sobre as informações organizadas visualmente nos mapas criados, a comunidade se capacita para formular suas próprias soluções, e também para argumentar e defender sua visão sobre as questões (MOORE; GARZÓN, 2010).

Os avanços da sociedade sobre o meio natural corrompem a escala natural, uma vez que o avanço técnico e científico é muito mais acelerado que os processos e dinâmicas naturais. Os processos de formação de Voçorocas e ravinas, assim como os assoreamentos dos cursos d'água acabam sendo um descompasso entre o tempo da natureza (eras geológicas) e o tempo da comunidade.

A etapa tem como objetivo conhecer aquilo que a memória da comunidade tem sobre a paisagem local e sobre a propriedade, assim como sobre a história de cada proprietário. Através da coleta de informações sobre as práticas, tanto produtivas, quanto culturais de cada um dos proprietários pretende-se valorizá-las e com isso favorecer um novo planejamento das propriedades. O objetivo é integrar a cultura e os valores dos proprietários e da vizinhança ao planejamento do uso do solo, promovendo coesão e revitalização social.

Este levantamento de dados é realizado a partir de duas visitas, de 6 horas cada, ao estabelecimento rural, com a participação ativa dos membros da família rural. Será realizado um primeiro encontro com todos os membros da família e, em um segundo momento, a caminhada pela propriedade acompanhada por eles para aprofundar os temas abordados na primeira etapa, visualizando espacialmente a distribuição dos elementos mapeados.

6.3.2.3 Diagnóstico Rural Participativo

Segundo o guia desenvolvido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário, o Diagnóstico Rural Participativo (DRP) “é um conjunto de técnicas e ferramentas que permite que as comunidades façam o seu próprio diagnóstico e a partir daí comecem a auto gerenciar o seu planejamento e desenvolvimento. Desta maneira, os participantes poderão compartilhar experiências e analisar os seus conhecimentos, a fim de melhorar as suas habilidades de planejamento e ação.” Ou seja, é apoiar que a própria comunidade seja protagonista no desenvolvimento sustentável através da sua autoafirmação.

A partir das informações geradas pela cartografia social e incluindo informações ambientais da microbacia será possível definir uma cartografia regional que incluirá os elementos sociais e ambientais em um mapa para a análise e diagnóstico que serão elaborados em oficina, com participação da Fundação Renova em conjunto com os proprietários.

A escolha dos participantes das oficinas será feita a partir de um recorte territorial. Haverá dois momentos de diagnóstico, um para favorecer a interlocução social e a reflexão sobre o modelo de desenvolvimento vigente e um novo modelo, focado na sustentabilidade e revitalização do território. A finalização do diagnóstico ocorrerá com as escolhas individuais e coletivas de modelos para as propriedades.

As principais atividades das oficinas com os produtores serão:

- Apresentação da composição da cartografia social;
- Validação e complementações;
- Apresentação de exemplos de propriedades que tiveram revisão no processo produtivo com vistas a modelos de sustentabilidade;

Dinâmica de definição da visão de futuro da região e da propriedade agrícola com os proprietários com os proprietários.

6.4 Elaboração do CAR

6.4.1 Ações

Uma vez que a deliberação 65 do CIF em seu item 1.3 – Diretrizes para o Edital de PSA estabelece como critério mínimo de elegibilidade ao programa de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente e Recarga Hídrica a obrigatoriedade de inscrição no CAR, cabe a Fundação Renova prover para todos os postulantes a inscrição no CAR, caso não possuam

6.4.2 Metodologia

6.4.2.1 Elaboração do CAR

Para elaboração do CAR é apresentada ao produtor (proprietário/posseiro) uma proposta de apoio para a elaboração. A adesão se dá por meio da assinatura de um Termo de Permissão de Coleta e Uso dos dados do CAR.

Todo processo de elaboração do CAR é feito em conjunto com o proprietário/posseiro ou membro do núcleo familiar. São agendadas visitas em campo para conferência da paisagem, hidrografia, nascentes e fragmentos de vegetação nativa presentes no imóvel, de forma a identificar todos os elementos exigidos para a elaboração do CAR.

Após o envio do CAR para o SICAR, é gerado o Recibo de Inscrição do Imóvel Rural no CAR que será entregue, juntamente com os dados e instruções de acesso ao CAR, para o proprietário/posseiro ou membros do núcleo familiar.

Para elaboração do CAR será utilizado o Módulo de Cadastro do SICAR disponível no www.car.gov.br. A metodologia de inscrição seguirá as disposições contidas no Decreto Federal nº 7.830/12, na Instrução Normativa do MMA nº 02/2014, bem como Manual do Usuário disponibilizado pelo Serviço Florestal Brasileiro (MMA/SFB, 2010). Outro instrumento de consulta constante é o Manual do Usuário do IEF/MG e dos Manuais de uso do SIMLAM do IDAF/ES.

Para realizar as conferências das informações geoambientais declaradas em cada CAR, é feito o download das bases cartográficas no site <http://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>. Essas informações são confrontadas com dados oficiais e estudos disponibilizados pelos órgãos ambientais e com os dados de levantamentos em campo e estudos realizados pela Fundação Renova. Na etapa de levantamento de campo todos o mapeamento a ser utilizado para o CAR é validado junto ao produtor rural.

São conferidas todas as informações exigidas pelo Art.29 da Lei 12.651/12 e do Art. 14 da IN MMA nº 02/2014, a saber: área do imóvel; área de remanescentes de vegetação nativa; área de Reserva Legal; áreas de Preservação Permanente; áreas de uso consolidado; áreas de uso restrito; áreas de servidão administrativa; e áreas de compensação.

6.5 Elaboração de projetos

O Projeto Individual da Propriedade (PIP) é uma ferramenta utilizada pelo Programa Produtor de Água, concebido pela Agência Nacional de Águas (ANA) em 2004 e com início em 2011, após de um acordo de cooperação técnica entre diversas instituições, entre elas: a Agência Nacional de Águas (ANA), a Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (ADASA), a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) e a Fundação Universidade de Brasília (FUB). O Programa Produtor de Água é um projeto de revitalização de bacias hidrográficas, no entanto, a sua aplicação perpassa também pela Assistência Técnica e Extensão Rural (SATURNINO, 2015).

A sugestão da utilização dessa ferramenta vem das deliberações CIF nº 27 e 65, no qual os PIPs seriam direcionados para elegibilidade e ranqueamento dos produtores rurais para receber o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), no âmbito dos programas 26 e 27. No entanto, tendo em vista as peculiaridades encontradas nos programas Fundação Renova, o conceito do PIP inicialmente trazido pelos programas e autor acima foi customizado a realidade dos programas desenvolvidos pela Fundação Renova a Figura 2 demonstra as etapas de elaboração dos projetos.



Figura 2 - Etapas da elaboração dos projetos.

6.5.1 Ações

- Obtenção dos perímetros em campo
- Calibração dos dados geográficos e obtenção das métricas
- Elaboração dos projetos
 - Projeto básico
 - Projetos executivos

Os Projetos Individuais das Propriedades (PIPs), especificamente o componente de restauração florestal, serão realizados individualmente por propriedade, e havendo a necessidade, poderão ainda contemplar as seguintes práticas:

- Controle de erosão, alternativa a dessedentação animal, implantação de barraginhas e implantação de fossas sépticas de tratamento de esgoto
- Acompanhamento técnico (AT)

6.5.2 Metodologia

6.5.2.1 Obtenção dos perímetros e diagnóstico

Previamente a etapa de elaboração de projetos, outras equipes são responsáveis por mobilizar os produtores rurais, elaborar o CAR (com o uso do solo) e obter o perímetro das áreas que serão recuperadas, com o consentimento do produtor rural. Esta última etapa ainda conta com o piqueteamento em campo.

Com o perímetro em mãos, a equipe responsável pela elaboração dos projetos deverá primeiro voltar a campo para aferir o uso do solo da propriedade, delimitar as respectivas Unidades de Trabalho (UT), Unidades de Referência (UR), Unidades de Intervenção (UI) e então executar o diagnóstico do uso do solo nestas últimas.

UNIDADE DE TRABALHO (UT)

A Unidade de Trabalho é a classe de referência para quantificar o perímetro da área que será recuperada. É sobre esta medida que diversos insumos, como cerca, são calculados. Dentro de uma Unidade de Trabalho é possível encontrar diversas Unidades de Referência

UNIDADE DE REFERÊNCIA (UR)

As Unidades de Referência são classificadas de acordo com aspectos da paisagem local, podendo ser divididas nas seguintes classes: Nascente (NA), APP Corpo Hídrico (CH); Área de Recarga Hídrica (RE); APP Topo de morro (TM); APP Tabuleiro (TA), Reserva Legal (RL), APP de áreas de uso restrito (UR), dentre outras. Para as classes de APP a regra de delimitação que se aplica é a do novo código florestal.

UNIDADE DE INTERVENÇÃO (UI)

Uma Unidade de Referência pode comportar diversas Unidades de Intervenção (UI), que são as áreas que recebem um diagnóstico específico. Por exemplo, uma APP de Corpo Hídrico – CH, pode ser diagnosticada em pasto com moderada densidade de regenerantes, solo exposto, fragmento florestal e assim receber prescrições de projetos diferentes.

Após a definição dos respectivos polígonos com as unidades que serão trabalhadas, os técnicos de campo realizam o diagnóstico da área através da aplicação de uma chave de intervenções. A chave de intervenções é uma ferramenta produzida pelos técnicos da Fundação Renova a partir de Brancalion et. al (2015) e sua chave para seleção de métodos de restauração. Trata-se de uma adaptação do método do autor com objetivo propor soluções para os cenários de degradação encontrados nas propriedades rurais, de acordo com as características de cada região. O método de funcionamento da ferramenta consiste na identificação, em ambiente SIG, do uso e cobertura do solo da propriedade e aplicação de diagnósticos específicos. Para cada classe de diagnóstico existe uma intervenção vinculada, compondo as atividades necessárias à execução de um projeto de restauração - ativa ou passiva. De maneira abrangente, para cada uso do solo, os diagnósticos são realizados a partir de 3 diferentes cenários, que levam em consideração a densidade de indivíduos regenerantes. O Quadro 3 abaixo apresenta estes cenários.

Classes de diagnóstico pertencentes a coberturas do solo semelhantes e contíguas são unificadas a maior área sempre que a menor tiver menos de 0,5 ha. Por exemplo, caso haja

dois diagnósticos dentro da classificação de uso “pastagem”, sendo o primeiro “Pasto cobrindo toda a superfície do solo – Nascentes” com 1,5 ha, e o segundo, “Pasto com baixa densidade de espécies regenerantes - Nascentes” com 0,4 ha, o que possui 0,4 ha deverá ser incorporado pelo maior, ou sejam, considerado como “Pasto cobrindo toda a superfície do solo - Nascentes”. Essa medida, como dito anteriormente, só é tomada em classes com o mesmo uso do solo, não podendo ser feito, por exemplo, pasto com fragmento. A razão para isto, é de evitar uma proliferação de pequenos polígonos de projetos, quando muitos deles podem ser unificados. O Quadro 1 abaixo ilustra as classes de diagnóstico utilizadas.

Quadro 1 - Classes de cobertura do solo e diagnóstico, onde: APP e ARH: Áreas de Preservação Permanente e Área de Recarga Hídrica; [1] Conforme caracterizado pela CONAMA MG 392/2007. Realizar a caracterização através de caminhamento aleatório no fragmento; [4] Admite-se nesta classe de intervenção, a presença de até 200 indivíduos regenerantes/ha para Nascentes; [a] Considera-se baixa densidade de regenerantes entre 833 e 1.388 indivíduos/ha para Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Recarga Hídrica (ARH); [a.1] Considera-se baixa densidade de regenerantes entre 200 e 400 indivíduos/ha para Nascentes; [b] Considera-se moderada densidade de regenerantes acima de 1.388 indivíduos/ha para Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Recarga Hídrica (ARH); [b.1] Considera-se moderada densidade de regenerantes entre 400 e 600 indivíduos/ha para Nascentes; [c] Considera-se elevada densidade de regenerantes acima de 600 indivíduos/ha para Nascentes; Para contagem de regenerantes aplicar um transecto de 25x4m.

Classe de cobertura de solo	Diagnóstico
Pastagem	Pasto cobrindo toda a superfície do solo - APP e ARH
	Pasto cobrindo toda a superfície do solo - Nascentes
	Pasto com baixa densidade [a] de espécies regenerantes - APPs e ARH
	Pasto com baixa densidade [a.1] de espécies regenerantes - Nascentes
	Pasto com moderada densidade [b] de regenerantes - APPs e ARH
	Pasto com moderada densidade [b.1] de regenerantes - Nascentes
	Pasto com elevada densidade [c] de espécies regenerantes - APP e ARH
	Pasto com elevada densidade [c] de espécies regenerantes - Nascentes
Cultivo agrícola	Cultivo agrícola em toda a superfície do solo - APP e ARH
	Cultivo agrícola em toda a superfície do solo - Nascentes
Solo exposto	Solo nu pronto para plantio - APP e ARH
	Solo nu pronto para plantio - Nascentes
	Solo exposto com processos erosivos - APP e ARH
	Solo exposto com processos erosivos - Nascentes
Fragmento florestal	Fragmentos em estágio inicial de regeneração [1]
Silvicultura	Silvicultura sem espécies regenerantes no sub-bosque - APP e ARH

Classe de cobertura de solo	Diagnóstico
	Silvicultura sem espécies regenerantes no sub-bosque - Nascentes
	Silvicultura com moderada densidade [b] de regenerantes - APPs e ARH no sub-bosque
	Silvicultura com moderada densidade [b.1] de regenerantes - Nascentes no sub-bosque
	Silvicultura com elevada densidade [c] de espécies regenerantes - Nascentes
	Silvicultura com elevada densidade [c] de espécies regenerantes - APP e ARH
Área Brejosa	Vegetação de brejo cobrindo toda a superfície do solo
Construção	-
Afloramento rochoso	-
Estradas	-
Corpos d'água	-

A chave trabalha não só o diagnóstico dessas áreas como também as respectivas ações de recuperação previstas. A chave, além do uso do solo e diagnóstico, é dividida em 6 ações de recuperação e suas respectivas intervenções (QUADRO 2), distribuídas da seguinte forma:

- 1º Ação de recuperação - Isolamento dos fatores de degradação
- 2º Ação de recuperação - Recuperação do Solo
- 3º Ação de recuperação – Plantio ou condução da regeneração
- 4º Ação de recuperação – Replantio
- 5º Ação de recuperação - Manutenção/Manejo
- 6º Ação de recuperação - Monitoramento

Cada uma das ações acima é composta por uma série de atividades. A construção do projeto nessas bases otimiza atividade em campo, utiliza a ferramenta GIS como um catalizador e agrega ganho de escala à elaboração dos projetos. Além disso, confere maior controle dos tipos de projetos que serão elaborados e estabelece um padrão para elaboração, tornando possível vincular uma etapa a outra fazendo a produção de projetos acontecer em cadeia, ou seja, para cada ação de recuperação prevista na chave de intervenções, há uma série de atividades a serem desenvolvidas, com estimativas de insumos, serviços e preços pré-estabelecidos, de forma que ao final, tenhamos um projeto completo, com todos os esforços e valores previstos no corpo. É importante saber que esta é uma ferramenta dinâmica e que, portanto, pode ser melhorada face a uma nova realidade trazida pelos técnicos de campo. A

versão atual já representa um grande esforço da equipe em isolar boa parte dos cenários encontradas e foi construída em meses de trabalho.

QUADRO 2 - AÇÕES DE RECUPERAÇÃO PREVISTAS E SUAS RESPECTIVAS INTERVENÇÕES.

1º Ação de recuperação Isolamento dos fatores de degradação	2º Ação de recuperação do Solo	3º Ação de recuperação Plantio ou condução da regeneração
Prevenção a incêndios florestais	Adubação verde	Adubação
Cercamento	Calagem e gessagem	Aplicação do hidrogel
Coleta e análise do solo	Colheita de baixo impacto da madeira	Controle de formigas
Marcação dos regenerantes	Controle de erosão	Marcação dos regenerantes
Roçada	Coroamento	Plantio
Sinalização	Descompactação do solo	-
-	Manejo do fragmento	-
-	Espaçamento e marcação das covas	-
4º Ação de recuperação Replântio	5º Ação de recuperação Manutenção/Manejo	6º Ação de recuperação Monitoramento
Adubação e adubação de cobertura	Aceiro	Monitoramento para verificar necessidade de enriquecimento com espécies de diversidade
Aplicação do hidrogel	Cercamento	
Controle de formigas	Controle de formigas	
Replântio	Reposição de mudas	
-	Roçada e coroamento	
-	Sinalização	

Quadro 3 - Definição dos cenários e modalidades para Nascentes

Cenário	Descrição da área	Descrição da técnica	Modalidade
Cenário A – Áreas com alto potencial de regeneração	Presença abundante de vegetação regenerante em APP e ARH	Técnicas com pouco manejo, e baixas intervenções adicionais	Condução de regeneração natural de espécies nativas
	Presença abundante de vegetação regenerante em Nascentes		
	Áreas próximas a fragmento(s) florestal(ais), em estágio médio de regeneração, em no máximo 100 m de distância e altamente suscetíveis a colonização.		
Cenário B – Áreas com médio potencial de restauração	Presença moderada de vegetação regenerante em APP e ARH	Técnicas com manejo por plantio de mudas ou semeadura direta de espécies de recobrimento e diversidade, aplicada, separada ou conjuntamente (regeneração, enriquecimento e/ou adensamento com espécies-alvo ou demais nativas, nucleação etc.).	Adensamento em APP e ARH
	Presença elevada de vegetação regenerante em APP e ARH		Enriquecimento em APP e ARH
	Presença reduzida de vegetação regenerante em Nascentes		Adensamento em Nascentes
	Presença moderada de vegetação regenerante em Nascentes		Adensamento em Nascentes
	Presença elevada de vegetação regenerante em Nascentes		Enriquecimento em Nascentes
Cenário C – Áreas com baixo potencial de restauração	Ausência ou densidade muito baixa densidade de regenerantes	Técnicas que demandarão plantio de mudas em área total ou semeadura direta.	Plantio total de espécies nativas em APP e ARH
			Plantio total de espécies nativas em Nascentes
			Plantio direto de sementes nativas em APP e ARH
			Plantio direto de sementes nativas em Nascentes

6.5.2.2 Calibração dos dados geográficos e obtenção das métricas

Após a etapa de obtenção dos perímetros o responsável pelo projeto deverá ajustar os dados geográficos em escritório para eliminar os erros oriundos da coleta de dados em campo. Dentre os erros corriqueiros, podemos citar por exemplo topologia (retificação de polígonos), preenchimento correto das tabelas de atributos, dentre outros.

Ainda nesta fase, os diagnósticos deverão ser revistos para averiguar alguma incongruência séria ou erro de preenchimento.

Por fim, com os polígonos e as respectivas classificações consolidadas, o responsável deverá gerar as métricas do trabalho, que servirão de base de cálculo para todo o restante do projeto. As métricas incluem as áreas dos polígonos, perímetro de Unidades de Trabalho ou blocos de UTs, dependendo da continuidade das áreas, vértices do perímetro onde serão implantados os esticadores das cercas, dentre outras necessárias a elaboração do projeto.

6.5.2.3 Elaboração dos projetos

6.5.2.3.1 Projeto básico

Baseado no texto do inciso IX do Art. 6º da Lei Federal nº 8.666/1993, o projeto básico consiste num conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar o local onde a recuperação ocorrerá assegurando a viabilidade técnica e a possibilidade da avaliação dos custos da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução. Neste sentido, tem função semelhante de um plano de trabalho que municie os órgãos reguladores com informações do que será desenvolvido nos próximos meses. O projeto básico deverá ser realizado a partir de dados secundários e conter minimamente, a seguinte estrutura:

- Apresentação/Contextualização
- Justificativas
- Objetivos
- Materiais e métodos com no mínimo os seguintes itens:
 - Caracterização das áreas^{1,2} onde os projetos serão desenvolvidos em:
 - Solo
 - Clima
 - Bioma

¹ Dados secundários

² Como os projetos ocorrerão em diversos locais, a caracterização deverá ocorrer por limite municipal.

- Fitofisionomia
- Cobertura vegetal atual
- Bacia e microbacia
- Relevo
- Solo
- Hidrografia
- Planejamento da campanha de campo
- Descrição das soluções técnicas previstas³
- Cronograma de implantação

6.5.2.3.2 Projetos executivos

Os projetos executivos já devem incorporar as etapas de obtenção dos perímetros, calibração dos dados geográficos e obtenção das métricas, bem como todos os anexos previstos no detalhamento do escopo.

6.5.2.3.2.1 Subprojetos executivos de restauração florestal

Os subprojetos de restauração florestal podem compreender ações de restauração ativa - plantio total de mudas e direto de sementes; e passiva - condução da regeneração, enriquecimento e adensamento. Os subprojetos serão aplicados para nascentes, outras APPs e áreas de recarga hídrica. As soluções técnicas⁴ para plantio total ou condução da regeneração natural, deverão ao menos considerar as seguintes alternativas abaixo:

- Seleção das espécies e grupos de plantio
- Técnicas de nucleação, quando identificado o potencial
- Adoção de medidas de prevenção e combate a incêndios florestais
- Proteção das áreas em restauração
- Controle de espécies competidoras
- Tratos culturais em fragmentos remanescentes
- Técnicas de manejo em plantios silviculturais para plantio total ou para permitir a condução da regeneração natural
- Técnicas de coleta do solo
- Recomendação de adubação e calagem
- Preparo do solo para o plantio

³ As justificativas deverão ser suportadas por referências bibliográficas atuais

⁴ As soluções listadas devem constar no projeto como indicações técnicas. Os detalhes dessas soluções serão objeto das instruções técnicas

CT-FLOR

- Adubação verde/plantio de leguminosas
- Adubação e calagem
- Controle de formigas cortadeiras
- Espaçamento
- Plantio de mudas
- Plantio direto de sementes
- Reposição das mudas
- Irrigação (quando necessário)
- Hidrogel
- Manutenção

Os projetos executivos deverão ser sucintos e práticos para implantação em campo, seguindo uma ordem lógica de execução, de acordo com a seguinte estrutura mínima:

- Identificação do produtor
- Informações do imóvel
- Mapa com os limites da propriedade
- Mapa com o uso e cobertura do solo da propriedade
- Mapa demonstrando as Unidades de Trabalho, Unidades de Referência e com o diagnóstico das Unidades de Intervenção, neste caso podendo haver mais de 1 por propriedade
- Quadro com as UTs, URs e UIs e respectivas áreas
- Quadro com diagnóstico das UIs e modelos de restauração propostos
- Quadro com ações previstas em cada modelo de restauração proposto por propriedade
- Caracterização do estágio de regeneração de fragmentos florestais remanescentes (quando aplicável deverá vir como anexo)⁵
- Quadro com o quantitativo de insumos e serviços por modelo de restauração proposto e por etapas (implantação, reposição de mudas e manutenções)
- Quadro com o resultado da análise de solo e recomendações (a análise do solo da propriedade será fornecida pela Fundação Renova)

⁵ Somente fragmentos florestais em estágio inicial de regeneração sofrerão intervenção através de técnicas de condução da regeneração natural. A caracterização deverá ser feita seguindo a CONAMA MG 392/2007.

- Lista das espécies, com respectivos nomes populares, científicos, grupos de plantio e quantitativo de mudas
- Lista de espécies regenerantes⁶ por UI, com respectivos nomes populares, científicos, grupos de plantio e quantitativos. Como anexo, deverá ser consolidado um pequeno dossiê fitossociológico baseado no número de espécies e respectivos quantitativos, com parâmetros de densidade, frequência e diversidade (Shannon-Wiener e Pielou)
- Cronograma e implantação e manutenções
- Registros fotográficos por UI
- Assinatura do técnico responsável⁷
- Data e assinatura de consentimento do dono da propriedade

Como anexo aos projetos, será feito um trabalho de pesquisa de mercado para calibração dos custos dos diferentes insumos listados e serviços previstos. Os valores por insumo e serviço constarão em uma planilha anexa ao projeto de cada propriedade, de forma que se saiba o custo total (em insumos e serviços) da restauração para aquela propriedade. Toda a memória de cálculo deve acompanhar os projetos igualmente como anexo.

Portanto, cada projeto executivo deverá ser estruturado de maneira suscita e conter a solução técnica para a restauração florestal na propriedade. Como anexos, virão as (i) respectivas instruções técnicas (detalhamento) do que (como) será executado na propriedade; (ii) caracterização do estágio de regeneração dos fragmentos da propriedade; (iii) dossiê fitossociológico da propriedade (consolidado das UIs), considerando como parâmetros: densidade, frequência e diversidade (Shannon-Wiener e Pielou); (iv) ART do técnico responsável e; (v) quadro de insumos e serviços com valores unitários, para que se saiba quanto o projeto custou naquela propriedade; (vi) memória de cálculo e; (vii) base de dados.

6.5.2.3.2.2 Subprojetos de controle de erosão

Os subprojetos de controle de erosão e/ou voçorocas deverão prever ações que cessem os danos causados por áreas degradadas, que são aporte constante de sedimentos e que não podem ser recuperadas diretamente com o plantio florestal.

⁶ As espécies regenerantes serão levantadas por UI quando houver necessidade. Para tanto, um transecto de 25x4 m deverá ser realizado nos locais que melhor representem a cobertura vegetal da UI. Serão considerados como regenerantes, indivíduos de espécies arbustivas e/ou arbóreas com altura maior ou igual a 30cm e até 30 de CAP. O transecto, bem como o caminhamento feito pelo técnico deverá ser registrado em GPS e carregado da base Geo para posterior monitoramento.

⁷ Os projetos deverão possuir ART

As soluções técnicas para a recuperação dessas áreas, deverão ao menos considerar as seguintes soluções abaixo⁸:

- Descompactação do solo
- Controle do escoamento superficial e ravinas
- Terraceamento
- Controle de Voçorocas
- Construção de paliçadas ou pequenas barragens
- Contenção vegetativa
- Alternância de capinas
- Faixa de vegetação permanente
- Plantio nas áreas erodidas

Os subprojetos deverão ser sucintos e práticos para implantação em campo, seguindo uma ordem lógica de execução, de acordo com a seguinte estrutura mínima:

- Mapa do(s) loca(ais) na propriedade onde a(s) erosão(ões) se encontra(m)
- Mapa com indicação da(s) UI(s) onde a(s) obra(s) de recuperação acontecerá(ão)
- Caracterização da(s) erosão(ões)
- Solução técnica de engenharia para a obra
- Esquema gráfico (planta) do(s) detalhamento(s) técnico(s) do(s) projeto(s)
- Quadro com quantitativo de insumos e serviços necessários
- Cronograma de implantação
- Registros fotográficos por caso
- Assinatura do técnico responsável⁹
- Data e assinatura de consentimento do dono da propriedade

Como anexos deverão constar a (i) instrução técnica (detalhamento) para o serviço; (ii) quadro de insumos e serviços com valores unitários, para que se saiba quanto o projeto custou naquela propriedade; (iii) memória de cálculo e; (iv) base de dados.

6.5.2.3.2.3 Subprojetos executivos de alternativa a dessedentação animal

⁸ As soluções listadas devem constar no projeto como indicações técnicas. O detalhamento dessas soluções serão objeto das instruções técnicas.

⁹ Os projetos deverão possuir ART

CT-FLOR

Os subprojetos executivos de alternativa a dessedentação animal serão aplicados sempre que for necessário o cercamento de uma nascente ou corpo hídrico que sirva de acesso a dessedentação animal. O projeto deverá compreender minimamente as soluções técnicas¹⁰ necessárias para resolver o problema.

Os subprojetos executivos deverão ser sucintos e práticos para implantação em campo, seguindo uma ordem lógica de execução, de acordo com a seguinte estrutura, mas não se limitando a:

- Mapa com indicação da(s) UI(s) onde a(s) obra(s) acontecerá(ão)
- Solução técnica de engenharia para a obra
- Mapa do(s) loca(ais) na propriedade onde a(s) alternativa(s) se encontra(ão)
- Esquema gráfico (planta) detalhando o(s) projeto(s)
- Quadro com quantitativo de insumos e serviços necessários
- Cronograma de implantação
- Registros fotográficos por alternativa(s)
- Assinatura do técnico responsável¹¹
- Data e assinatura de consentimento do dono da propriedade

Como anexos deverão constar a (i) instrução técnica¹² (detalhamento) para o serviço; (ii) quadro de insumos e serviços com valores unitários, para que se saiba quanto o projeto custou naquela propriedade; (iii) memória de cálculo e; (iv) base de dados

6.5.2.3.2.4 Subprojetos executivos de implantação de barraginhas

Os subprojetos executivos de implantação de barraginhas deverão ser elaborados para áreas de relevante importância para o aporte de sedimento e que necessitam uma remediação imediata. Os subprojetos executivos deverão ser sucintos e práticos para implantação em campo, seguindo uma ordem lógica de execução. O projeto deverá compreender minimamente as soluções técnicas¹³ necessárias para resolver o problema.

Os subprojetos executivos deverão ser sucintos e práticos para implantação em campo, seguindo uma ordem lógica de execução, de acordo com a seguinte estrutura, mas não se limitando a:

¹⁰ As soluções listadas devem constar no projeto como indicações técnicas. Os detalhes dessas soluções serão objeto das instruções técnicas

¹¹ Os projetos deverão possuir ART

¹² A instrução técnica deve servir como guia de campo para a execução das diferentes atividades previstas no projeto para a equipe. A instrução técnica deverá respeitar as diretrizes técnicas e metodológicas já acordadas pela Fundação Renova e CIF. As informações necessárias serão repassadas a empresa vencedora.

¹³ As soluções listadas devem constar no projeto como indicações técnicas. Os detalhes dessas soluções serão objeto das instruções técnicas

CT-FLOR

- Mapa com indicação da(s) UI(s) onde a(s) obra(s) acontecerá(ão)
- Solução técnica de engenharia para a obra
- Mapa do(s) loca(ais) na propriedade onde a(s) barraginha(s) se encontra(ão)
- Esquema gráfico (planta) detalhando o(s) projeto(s)
- Quadro com quantitativo de insumos e serviços necessários
- Cronograma de implantação
- Registros fotográficos por alternativa(s)
- Assinatura do técnico responsável¹⁴
- Data e assinatura de consentimento do dono da propriedade

Como anexos deverão constar a (i) instrução técnica (detalhamento) para o serviço; (ii) quadro de insumos e serviços com valores unitários, para que se saiba quanto o projeto custou naquela propriedade; (iii) memória de cálculo e; (iv) base de dados.

6.5.2.3.2.5 Subprojetos executivos de implantação de fossas sépticas de tratamento de esgoto

Os subprojetos executivos das fossas sépticas de tratamento de esgoto serão elaborados quando o esgoto produzido pela família residente na propriedade rural comprometer a água do manancial que está sendo recuperado. Deverão ser simples, baratos e eficazes (preferencialmente tecnologias sociais) para atender a família que reside na propriedade rural trabalhada. Os subprojetos executivos deverão ser sucintos e práticos para implantação em campo, seguindo uma ordem lógica de execução. O projeto deverá compreender minimamente as soluções técnicas¹⁵ necessárias para resolver o problema.

Os subprojetos executivos deverão ser sucintos e práticos para implantação em campo, seguindo uma ordem lógica de execução, de acordo com a seguinte estrutura, mas não se limitando a:

- Mapa com indicação onde a obra acontecerá
- Solução técnica de engenharia
- Esquema gráfico (planta) detalhando o projeto
- Especificações técnicas da tecnologia selecionada
- Quadro com o quantitativo de insumos e serviços necessários

¹⁴ Os projetos deverão possuir ART

¹⁵ As soluções listadas devem constar no projeto como indicações técnicas. Os detalhamentos dessas soluções serão objeto das instruções técnicas

CT-FLOR

- Cronograma de implantação
- Registros fotográficos
- Assinatura do técnico responsável¹⁶
- Data e assinatura de consentimento do dono da propriedade

Como anexos deverão constar a (i) instrução técnica (detalhamento) para o serviço; (ii) quadro com o valor da fossa séptica, insumos e serviços com valores unitários, para que se saiba quanto o projeto custou naquela propriedade; (iii) memória de cálculo e; (iv) base de dados.

6.5.2.3.2.6 Acompanhamento técnico (AT)

O acompanhamento técnico será executado durante a implantação florestal e as 3 primeiras campanhas de manutenção.

A equipe de AT consolidará as informações trazidas pelas equipes operacionais e de monitoramento para atestar o atendimento ao projeto conforme desenhado (*as built*) e o cumprimento às diretrizes técnicas estabelecidas, gerando assim um boletim de atendimento. Caso haja demanda de retificação do projeto, esta deverá ser feita pela equipe de AT, composta sobretudo pelo responsável técnico pelo projeto e possuidor da ART. O acompanhamento das atividades em campo será feito de maneira mais intensiva caso haja demanda de retificação. Via de regra o AT é menos intensivo que as outras duas frentes (operacional e monitoramento), sem necessidade de estar presente inteiramente em todas as etapas da implantação e manutenção, e em todas as propriedades ao mesmo tempo. Outra atribuição da equipe de AT é a assessoria técnica às empresas que executarão o projeto. Como a Fundação Renova tem responsabilidade socioeconômica com o desenvolvimento da mão de obra local, é provável que em alguns casos, algumas empresas possam encontrar dificuldades em operacionalizar os projetos elaborados. Portanto, sempre que necessário, o responsável pela elaboração do projeto e a equipe de AT deverão assessorar tecnicamente as empresas locais para garantir a leitura e a boa execução do projeto.

Os relatórios de assistência técnica deverão conter ao menos as informações listadas abaixo:

- Contextualização com relato sucinto das atividades executadas naquele mês
- Desenvolvimento das atividades:
 - Locais visitados

¹⁶ Os projetos deverão possuir ART

CT-FLOR

- Relação de projetos com necessidade de retificação e justificativas
 - Consolidação dos dados trazidos pelas frentes operacionais e de monitoramento
 - Projetos atendidos conforme desenhados (as built)
 - Relatório fotográfico da implantação dos projetos
 - Assessoria técnica fornecida
 - Atendimento ao cronograma
 - Fatores críticos de sucesso
- Conclusões e recomendações de melhoria

6.6 Assistência técnica para regularização ambiental e recuperação de áreas degradadas

6.6.1 Ações

A assistência técnica será fornecida nas propriedades rurais participantes do programa e em temáticas que envolvam o uso sustentável do solo na propriedade rural, utilizando como principal linha de base o texto trazido pela Lei 12.651/2012:

Art. 58. Assegurado o controle e a fiscalização dos órgãos ambientais competentes dos respectivos planos ou projetos, assim como as obrigações do detentor do imóvel, o poder público poderá instituir programa de apoio técnico e incentivos financeiros, podendo incluir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, os imóveis a que se refere o inciso V do caput do art. 3o, nas iniciativas de:

VI - Promoção de assistência técnica para regularização ambiental e recuperação de áreas degradadas;

Art. 61-A. Nas Áreas de Preservação Permanente, é autorizada, exclusivamente, a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural em áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008.

§ 9o A existência das situações previstas no caput deverá ser informada no CAR para fins de monitoramento, sendo exigida, nesses casos, a adoção de técnicas de conservação do solo e da água que visem à mitigação dos eventuais impactos.

§ 10. *Antes mesmo da disponibilização do CAR, no caso das intervenções já existentes, é o proprietário ou possuidor rural responsável pela conservação do solo e da água, por meio de adoção de boas práticas agronômicas.*

A etapa de assistência técnica promovida pela Fundação Renova será regida pelas seguintes premissas:

- A assistência técnica será fornecida nas propriedades rurais participantes do programa e em temáticas que envolvam o uso sustentável do solo na propriedade rural.
- A Assistência será fornecida por 3 (três) anos a contar da assinatura do Termo de Compromisso com a Fundação Renova (implantação + manutenções)
- A quantidade de horas por ano a que cada família terá direito está distribuída no Quadro 4 conforme a modalidade dos projetos de recuperação.

Quadro 4 - Horas de visita por família

Modalidade de Restauração	Visitas (Pequeno/ médio Produtor)	Visitas (Grande Produtor)
Condução da regeneração natural	18h/família/ano – mínimo 4 atendimentos ao ano	12h/família/ano
Plantio total sem fins econômicos	36h/família/ano - mínimo 4 atendimentos ao ano	24h/família/ano

- A assistência técnica será por propriedade rural e, além do atendimento individual previsto no quadro acima, será oferecido a todos os produtores aderentes indiscriminadamente, 16 horas de atendimento coletivo, momentos esses destinados a avaliações coletivas de andamento da restauração florestal, fomento ao cooperativismo bem como demais assuntos que sejam importantes de serem tratados coletivamente.
- A ferramenta de diagnóstico da propriedade rural será o Indicador de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA).

Os serviços de assistência técnica para regularização ambiental e recuperação de áreas degradadas contemplarão as seguintes atividades preparatórias e executivas, não se limitando a:

a. Preparatória:

i. Mobilização de famílias para o programa;

b. Executivas;

i. Visitas Técnicas;

CT-FLOR

- ii. Diagnóstico participativo e integrado da propriedade através do Indicador de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA);
- iii. Atividades coletivas, e;
- iv. Revisão do diagnóstico ao término das atividades e emissão do Relatório final de atendimento.

A assistência técnica para as propriedades deverá, com base nas ações de restauração previstas, promover soluções agroecológicas e sustentáveis para aumento de produtividade nas áreas adjacentes. Este plano será a base para desenvolvimento de ações ao longo do período de prestação dos serviços de assistência.

A metodologia fica a cargo das instituições que fornecerão a Assistência Técnica.

6.7 Implantação e manutenção

6.7.1 Ações

Anteriormente à implantação das ações existem ações estruturantes e que não entram no escopo das ações de recuperação, mas que devem ser mencionadas. São elas:

- Planejamento das atividades
- Estabelecimento das modalidades de restauração ecológica
- Definição das espécies e proporção dos grupos de plantio
- Prevenção a incêndios florestais

Como na elaboração dos projetos, o plantio e a manutenção são distribuídas em fases que correspondem às ações de recuperação:

- 1º Ação de recuperação - Isolamento dos fatores de degradação
- 2º Ação de recuperação - Recuperação do Solo
- 3º Ação de recuperação – Plantio ou condução da regeneração
- 4º Ação de recuperação – Replantio
- 5º Ação de recuperação - Manutenção/Manejo

A primeira ação de recuperação, que corresponde ao isolamento dos fatores de degradação e atividades correlatas, quando em sua totalidade, compreende as seguintes etapas:

- Prevenção a incêndios florestais
- Cercamento
- Coleta e análise do solo

CT-FLOR

- Marcação dos regenerantes
- Roçada
- Sinalização

A segunda ação de recuperação, que corresponde a recuperação do solo e atividades correlatas, quando em sua totalidade, compreende as seguintes etapas:

- Adubação verde
- Calagem e gessagem
- Colheita de baixo impacto da madeira
- Controle de erosão
- Coroamento
- Descompactação do solo
- Manejo do fragmento
- Espaçamento e marcação das covas

A terceira ação de recuperação corresponde as ações de plantio e/ou de condução da regeneração e envolvem, quando em sua totalidade, as seguintes etapas:

- Adubação
- Aplicação do hidrogel
- Controle de formigas
- Marcação dos regenerantes
- Plantio

A quarta ação de recuperação corresponde as ações de manutenção do plantio e/ou de condução da regeneração e envolvem, quando em sua totalidade, as seguintes etapas:

- Adubação e adubação de cobertura
- Aplicação do hidrogel
- Controle de formigas
- Replantio

A quinta ação de recuperação que corresponde as ações de plantio e/ou de condução da regeneração e envolvem, quando em sua totalidade, as seguintes etapas:

- Prevenção a incêndios florestais
- Cercamento
- Controle de formigas
- Reposição de mudas
- Roçada e coroamento

- Sinalização

Por fim, a sexta ação de recuperação corresponde ao monitoramento.

6.7.2 Metodologia

6.7.2.1 Planejamento das atividades

O Planejamento macro da restauração florestal considera os prazos limites estabelecidos na cláusula 163 do TTAC.

“Caberá a Fundação a título compensatório, recuperar 5.000 (cinco mil) nascentes, a serem definidas pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Doce (CBH-Doce), com a recuperação de 500 (quinhentas) nascentes por ano, a contar da assinatura deste acordo, em um período máximo de 10 (dez) anos, conforme estabelecido no Plano Integrado de Recursos Hídricos do CBH-Doce, podendo abranger toda área da Bacia do Rio Doce”.

Neste sentido, utilizando como base as definições trazidas pelo Parecer Técnico nº 13/2017-COREC/CGBIO/DBFLO, aprovado pela deliberação nº 89/2017 os prazos previstos para manutenção e monitoramento seguem os seguintes termos:

“Manutenção com duração mínima de 3 (três) anos, a partir do término do plantio, contemplando pelo menos 3 (três) anos hidrológicos completos”.

“Monitoramento por no mínimo 3 (três) anos a partir do término de implantação (plantio + manutenção) de cada projeto, podendo ser prorrogado por mais 3 (três) anos”.

Portanto, considerando um período de implantação de cerca de 1,5 anos, podendo ser otimizado para 1 ano, mais 3 anos de manutenção pós plantio e de 3 a 6 anos de monitoramento, tem-se no melhor dos cenários o encerramento das atividades dentro de 7 anos ou no ano de 2034 e no cenário mais conservador o encerramento acontecerá no ano de 2037.

6.7.2.2 Modalidades de restauração ecológica

As modalidades a serem adotadas para a restauração florestal nas áreas prioritárias para recuperação na bacia, contemplam na íntegra as metodologias dispostas na Lei 12.727, de 17 de outubro de 2012. Ainda em análise ao disposto no Art. 61-A em seu § 13, verifica-se as seguintes possibilidades:

§ 13. A recomposição de que trata este artigo poderá ser feita, isolada ou conjuntamente, pelos seguintes métodos:

- I. Condução de regeneração natural de espécies nativas;
- II. Plantio de espécies nativas;

CT-FLOR

- III. Plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural de espécies nativas;
- IV. Plantio intercalado de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, exóticas com nativas de ocorrência regional, em até 50% (cinquenta por cento) da área total a ser recomposta.

Estes três métodos, numa leitura acadêmica, podem ser classificados em três grupos: restauração passiva, restauração assistida e restauração ativa (HOLL; AIDE, 2011).

6.7.2.2.1 Condução da regeneração natural

Indução e/ou condução da regeneração natural consiste em um grupo de ações que trabalham diferentes técnicas que façam mão do potencial de resiliência local para acelerar o processo de recuperação de uma área.

Quando uma área necessita ser avaliada quanto ao seu potencial regenerativo, as barreiras ecológicas que impedem a regeneração podem ser classificadas em 4 categorias gerais, como extraído de (CHAZDON, 2016): (1) áreas com solo empobrecido por causa de erosão ou perda da camada superficial; (2) colonização inadequada de espécies devido a limitação de dispersão; (3) dominância de ervas daninhas ou gramíneas invasoras e; (4) condições microclimáticas alteradas. Caso uma área não apresente os fatores limitantes exemplificados anteriormente é possível lançar mão de alguma técnica de condução ou indução da regeneração natural para obter máxima expressão local. A primeira delas também chamada de restauração passiva, envolve o isolamento de uma área com alto potencial de regeneração e que implique em mínima intervenção humana (HOLL; AIDE, 2011). Essa técnica é fortemente afetada pela disponibilidade de recursos naturais no entorno ou fontes de propágulo que possam colonizar a área em questão (RODRIGUES et al., 2011).

Em áreas onde o isolamento não garante o retorno dos regenerantes e conseqüentemente das funções ecológicas, a indução e o favorecimento dos regenerantes são técnicas que não contemplam plantio, mas que promovem tratamentos culturais nos regenerantes ali presentes.

Caso a comunidade regenerante apresente distribuição especial e/ou densidade de indivíduos regenerantes insatisfatórias para que a regeneração resulte na formação de uma fisionomia florestal em toda a área a ser restaurada dentro de um período razoável e sem intervenção humana, tornam-se necessárias não só ações que favoreça os indivíduos li presentes como também ações que promovam a ocupação dos espaços vazios – esta técnica e conhecida como adensamento. Em outras áreas que já possuem vegetação, mas onde a

CT-FLOR

riqueza, a densidade e distribuição das mudas seja irregular é possível lançar mão de técnicas de adensamento e enriquecimento, que envolvam o plantio de mudas de recobrimento ou diversidade, respectivamente (BRANCALION; RODRIGUES; GANDOLFI, 2015).

Caso o cenário encontrado apresente vegetação densa e bem distribuída, mas com ocorrência quase que exclusiva de poucas espécies iniciais, onde não há incremento por espécies de outros grupos (diversidade) e pouca chance de isso ocorrer em virtude da ausência de fontes de propágulos no entorno, faz-se necessário o uso da técnica de enriquecimento.

O esquema abaixo (), adaptada de Brancalion; Rodrigues; Gandolfi (2015), ilustra bem as etapas descritas acima.

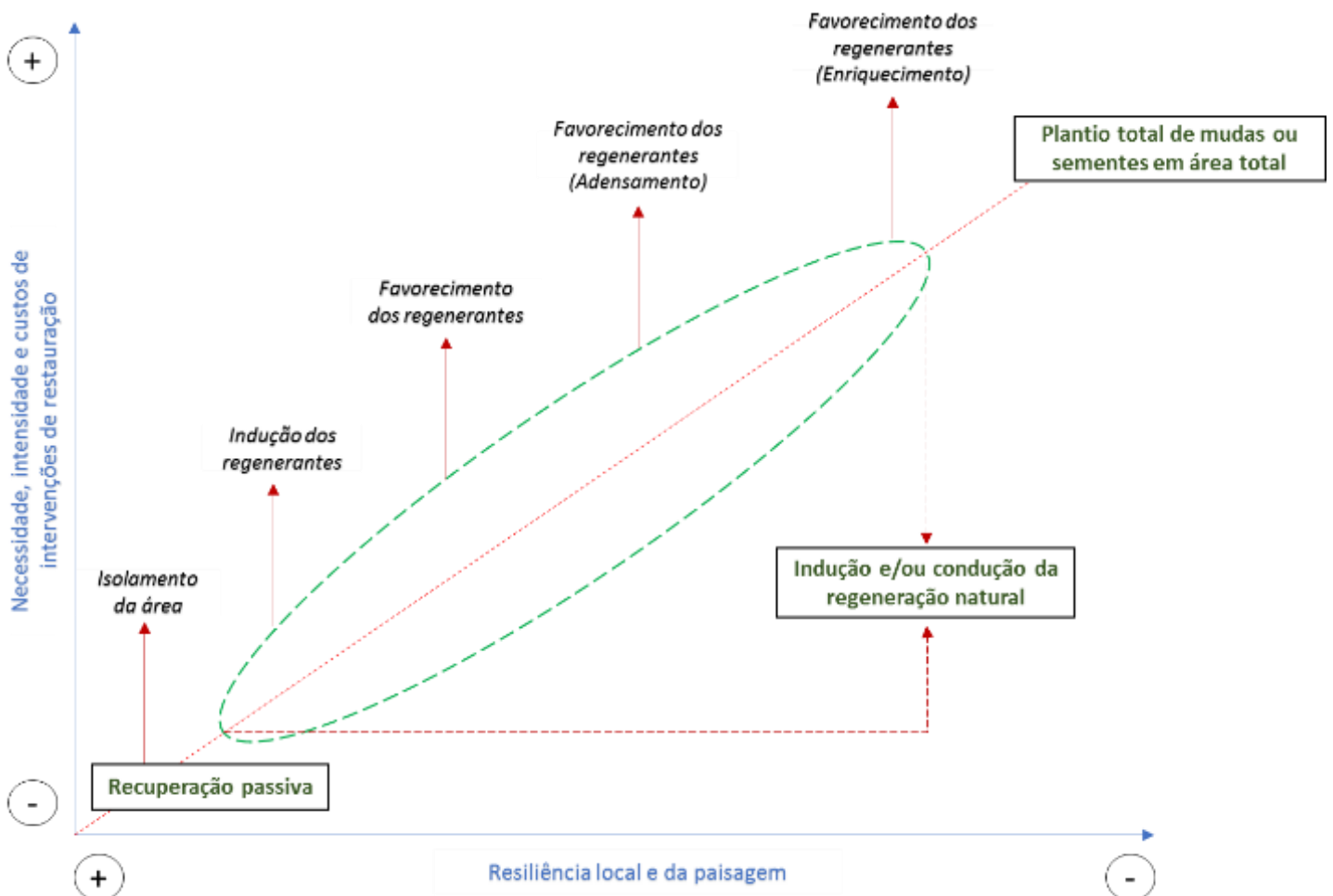


Figura 3 - Necessidade e intensidade de ações de restauração florestal, expressas nas diferentes metodologias possíveis. São inversamente proporcionais ao potencial de aproveitamento da regeneração natural nas fontes iniciais do processo de restauração (adaptado de Brancalion et, al. 2015)

6.7.2.2.2 Plantio de espécies nativas em área total

CT-FLOR

O plantio de mudas em área total, geralmente é a última das alternativas que se lança mão para poder recuperar uma área. Isso ocorre somente em locais com baixíssima ou nenhuma capacidade de resiliência e igualmente sem fontes de propágulos no entorno que sejam capazes de colonizar determinado sítio (BRANCALION; RODRIGUES; GANDOLFI, 2015).

No presente caso, a ação poderá ser feita via plantio de mudas e/ou sementes nativas.

6.7.2.3 Definição das espécies e proporção dos grupos de plantio

As espécies escolhidas serão aquelas obrigatoriamente de ocorrência do bioma Mata Atlântica e suas diferentes fitofisionomias, sobretudo floresta estacional semidecidual (83,30%) e floresta ombrófila densa (15,24%) – feições predominantes na bacia do rio Doce (IBGE, 2004). A figura em anexo (Anexo I) apresenta em maior qualidade o mapa de vegetação da bacia.

O cardápio de espécies que poderiam ser selecionadas são as 334 reveladas no estudo de prospecção e diagnóstico de viveiros na bacia do rio Doce. No entanto é sabido que as listas disponibilizadas por viveiristas e coletores de sementes podem contemplar menos espécies ou até mesmo outras de mata atlântica não mencionadas nesta lista, por isso a necessidade de uma certa flexibilidade sobre listas pré-estabelecidas por dados secundários.

Os dados secundários encontrados, como nos estudo dos viveiro e de autores como (FRANÇA; STEHMANN, 2013), podem não representar uma referência fiel, ou servir como uma referência para toda a bacia, mas ajudam no início do projeto. No entanto, para se ter mais confiança se as espécies propostas e os arranjos representam de fato a realidade da região, é necessário trabalhar mais consistentemente o conceito de ecossistema de referência, o que é mais bem abordado no item de Inventário Florestal.

Ecossistemas de referência não representam uma cópia do que se deseja recriar e sim uma referência de onde se quer chegar (BRANCALION; RODRIGUES; GANDOLFI, 2015). O equívoco de planejar ações de restauração baseadas em alta diversidade como cópias de florestas estabelecidas levou diversos projetos ao fracasso, pois não consideravam aspectos estocásticos das comunidades florestais (MI et al., 2016; RODRIGUES; BRANCALION; ISERNHAGEN, 2009). Neste sentido, o ecossistema referência nos dá um norte de onde chegar baseado em diversos aspectos estruturais e florísticos. Entretanto é preciso se atentar às características do local onde se pretende restaurar para estabelecer a referência ideal, caso contrário o caminho a ser tomado não chegará a lugar algum. (BRANCALION; RODRIGUES; GANDOLFI, 2015) e (CLEWELL; ARONSON, 2013),

CT-FLOR

trazem importantes reflexões a cerca desse assunto e serão consultados quando do estabelecimento das referências para os projetos de recuperação objeto desta metodologia. Tendo este conceito em mente, a escolha das espécies que comporão o plantel, bem como os grupos de plantio passa a ser uma tarefa delicada. Ademais, como é sabido, há uma constante evolução dos desenhos de plantios utilizados em atividades de restauração e não há uma “receita de bolo” do número de espécies a ser utilizado, tampouco a proporção de grupos de plantio (BRANCALION; RODRIGUES; GANDOLFI, 2015). Portanto, os desenhos de plantio devem ser flexíveis, quanto a riqueza de espécies empregada, pois a intervenção humana é apenas uma forma de ajudar a restauração (SER, 2004) e o atributo mais importante que se deve ter em mente é a capacidade do ecossistema em se auto-sustentar sem a nossa influência (CLEWELL; ARONSON, 2013). Neste sentido, a leitura da paisagem do entorno é fundamental para se saber o nível de interferência humana e por quanto tempo isto deverá ocorrer (SUDING et al., 2016), seja através do mapeamento fontes de propágulos próximas aos locais do projeto, pela identificação de espécies semi ou decíduais, de acordo com as características pluviométricas da região, ou até mesmo, com a escolha de espécies mais apreciadas pela fauna local e que tenham produção de frutos em diferentes estações do ano. Desta forma, a flexibilidade mencionada pode ser traduzida em um modelo de plantio faseado, sobre o processo de sucessão florestal.

(CHAZDON, 2008) separa as dinâmicas dos processos de sucessão em florestas tropicais em: (i) fase de iniciação do povoamento; (ii) fase de exclusão de indivíduos e; (iii) fase de iniciação do sub-bosque. Neste modelo a intervenção proposta aconteceria na primeira fase, que de acordo com estimativas da própria autora, ocorre durante os 10 primeiros anos de estabelecimento do povoamento. Segundo a mesma autora, em ambientes naturais é nessa fase que a comunidade adquire autossuficiência e isso ocorre basicamente através de 6 etapas: (i) germinação do banco de sementes e sementes recém-dispersas; (ii) rebrota de árvores remanescentes; (iii) colonização por árvores pioneiras tolerantes e intolerantes à sombra; (iv) rápido aumento de altura e diâmetro de espécies lenhosas; (v) alta mortalidade de espécies herbáceas colonizadoras; (vi) altas taxas de predação de sementes; (vii) estabelecimento de plântulas tolerantes a sombra cuja sementes foram dispersas por aves e morcegos.

No modelo defendido o investimento inicial seria feito em estrutura, que corresponde etapa iii e iv acima, visando a gradativa superação de filtros ambientais, como competidores (etapa v), para finalmente obtermos a etapa vii, que é a principal engrenagem para se chegar a autossuficiência de povoamentos florestais (HOLL, 1999; REID; HOLL, 2013; SUDING

CT-FLOR

et al., 2016). Sendo assim, se após o estabelecimento da estrutura, em 3 anos não for notado incremento em densidade e riqueza de regenerantes, a capacidade da paisagem ou do plantio em trazer e/ou atrair dispersores é duvidável, sendo necessário intervir no povoamento através de manejo e plantio de enriquecimento (BRANCALION; RODRIGUES; GANDOLFI, 2015).

A proposta defendida acima é base dos objetivos da Resolução SMA nº 32/2014 da Secretaria do Estado do Meio Ambiente de São Paulo, onde não há preocupação nos pormenores da forma como a implantação ocorrerá e sim com os resultados que o modelo proposto gerou, em termos de funcionamento do ecossistema. Este modelo também é defendido em outros protocolos de monitoramento semelhantes que ressaltam a importância da regeneração como indicador e autossuficiência de um povoamento (CHAVES et al., 2015; SUGANUMA; DURIGAN, 2015; VIANI et al., 2017). Apesar de destacar a importância primária da regeneração, outros indicadores que suportam o uso desta abordagem serão apresentados no capítulo específico de monitoramento.

Portanto, esta proposta trata de modelos de arranjos flexíveis de riqueza de espécies e grupos de plantio, capazes de serem adaptados a cada circunstância e que tenha sempre como objetivo principal a auto funcionamento do ecossistema. No entanto, sabendo da necessidade de estabelecer valores de referência, a proposta inicial (mas não engessada) seria de estruturar a comunidade através do plantio de 100% de espécies de recobrimento e monitorar o recrutamento. Caso não haja enriquecimento natural, será necessário executar um plantio de enriquecimento.

Sendo assim, para a implantação, serão utilizadas espécies estruturantes conhecidas da mata atlântica, além daquelas chaves, identificadas no inventário de diagnóstico de ecossistema de referência. A ideia é adequar a composição de espécies de acordo com as peculiaridades de cada sítio trabalhado, de forma a garantir a estrutura mínima necessária para que os indicadores de diversidade definidos para 2º, 4º e 6º anos sejam atingidos. Caso o local já possua a estrutura necessária e só demande enriquecimento, a proposta é a mesma – utilizar espécies estratégicas de diversidade para atingir as metas dos indicadores estabelecidos.

6.7.2.4 Primeira ação de recuperação – Isolamento dos fatores de degradação

A primeira ação de recuperação já corresponde à principal ação de recuperação da modalidade de restauração passiva, também sendo uma das mais importantes para o processo

de indução e favorecimento da regeneração, nas modalidades que preveem alguma ação em indivíduos regenerantes.

6.7.2.4.1 Prevenção a incêndios florestais

De acordo com o Parecer Técnico nº 13/2017-COREC/CGBIO/DBFLO, deverão ser tomadas as seguintes medidas de forma a minimizar os riscos pôr fogo nas áreas de plantio:

- Construção de aceiros visando a redução ou eliminação de materiais combustíveis
- Localização de fontes de captação de água
- Mapeamento de acessos
- Treinamento dos proprietários sobre ações do plano de prevenção incêndios florestais
- Aceiros

De acordo com a definição trazida por (IBAMA, 2009), aceiro é um desbaste de terreno em volta de uma área para evitar a propagação de incêndios pela descontinuidade estabelecida na vegetação.

Os aceiros poderão ser confeccionados de forma manual via capina, semi-mecanizada com roçadeiras costais e mecanizadas, através da utilização de tratores onde a topografia permitir. Importante que o corte seja raso e todo o material removido seja retirado do local, e disposto onde não haja risco.

As dimensões do aceiro deverão respeitar o disposto na Resolução Conjunta SEMA/IEF nº 2075/2014 que recomenda uma faixa mínima de 3 (três) metros que deve variar conforme a topografia e a presença de material combustível.

- **Plano de prevenção, controle e monitoramento de incêndios**

Conforme o artigo n. 39 da Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012 que estabeleceu o novo código florestal brasileiro, “os órgãos ambientais do SISNAMA, bem como todo e qualquer órgão público ou privado responsável pela gestão de áreas com vegetação nativa ou plantios florestais, deverão elaborar, atualizar e implantar planos de contingência para o combate aos incêndios florestais. Neste sentido a Fundação Renova, observando que não será a gestora direta de áreas florestais, mas irá contribuir para a implantação e manutenção de mais de 40 mil hectares de florestas nativas na bacia do rio Doce criará através de parcerias ou contratação um plano de prevenção, controle e monitoramento de incêndios florestais.

O objetivo deste plano será criar ações de prevenção, levando em consideração os fatores locais e culturais, bem como as possíveis contribuições do ambiente para o início e a propagação dos incêndios florestais. Abaixo estão listados os principais temas que constarão e serão anualmente revisados:

- Elaboração do diagnóstico das características dos incêndios florestais de cada região e levantamento dos principais atores de combate e prevenção de incêndios florestais na bacia do rio Doce;
- desenvolvimento de cartilhas para os produtores contendo medidas de controle aos incêndios florestais;
- realização de cursos com parceiros locais para os produtores em área de risco, bem como o cronograma de curso para os demais meses e para o ano hidrológico de atuação;
- elaboração de campanhas educativas para os produtores para ser lançado nas mídias (rádio, tv, jornais, sites etc.);
- elaboração de ações de educação ambiental para o ano de atuação, para serem executadas diretamente com os produtores rurais e família participantes do programa, com objetivo de não uso do fogo como forma de manejo de pasto em áreas mapeadas como críticas;
- fomento a criação de brigadas voluntárias de prevenção, controle e combate de incêndios florestais nas áreas de atuação da Fundação Renova;
- treinamento de todos os colaboradores das operações florestais em prevenção, controle e combate de incêndios florestais;
- realizar o monitoramento de incêndios florestais ou queimadas agrícolas nas áreas de atuação da Fundação Renova, através do INPE e Colaboradores locais da Fundação Renova nas áreas de atuação;
- fomento a parcerias para apoio junto a órgãos públicos e empresas como IEF, PrevFogo IBAMA, Prevines (IEMA), Fibria Cenibra, dentre outras.

6.7.2.4.2 Cercamento

Independentemente do tipo de APP, esse procedimento será efetivado através do cercamento de todo o perímetro onde houver implantação do projeto de recuperação de Nascentes, sempre que houver possibilidade de risco para a área em implantação, na maioria das vezes imposto por animais domésticos. A sua quantificação e o perímetro da cerca a ser estabelecida serão feitos com o auxílio de um GPS, podendo ser o de navegação. No entanto

ressalta-se que deverão ser feitos em no mínimo 15 metros de raio, no caso de nascentes com APP caracterizada como uso rural consolidado e 50 metros de raio em caso de APP de nascentes sem uso rural consolidado.

No meio dessa linha será erguida uma cerca de acordo com os modelos abaixo:

- Fios de arame farpado (250 a 350 kgf, de 2,0 a 2,2 mm - galvanização tipo A-, estacas de Eucalipto tratado (de 2,5 m em 2,5 m, com antiracha, com 2,20 m de altura e diâmetro de 08 a 10 cm) e grampos para fixação do arame (19 x 11) galvanização tipo A. Sugere-se 5 fios, mas a dimensionamento de quantos fios serão utilizados geralmente é feito junto ao produtor rural, levando em consideração a importância da sua participação no projeto e o conhecimento que o mesmo tem da criação que possui. O distanciamento entre estacas e entre arames poderá variar em até 10%.
- Fios de arame liso (250 a 350 kgf, de 2,0 a 2,2 mm - galvanização tipo A. Estacas de Eucalipto tratado (de 3 m em 3 m, com antiracha, com 2,20 m de altura e diâmetro de 08 a 10 cm) e grampos para fixação do arame (19 x 11) galvanização tipo A. Sugere-se 5 fios, mas a dimensionamento de quantos fios serão utilizados geralmente é feito junto ao produtor rural, levando em consideração a importância da sua participação no projeto e o conhecimento que o mesmo tem da criação que possui. O distanciamento entre estacas e entre arames pode variar em até 10%;
- Cercas com balancins e arame farpado ou liso o número de fios de arame continua com a sugestão para 5 fios, mas em aberto para que escolha do produtor rural;
- A implantação de arame liso no primeiro fio, quando necessário, pode ser feito com utilização de grampos e enrolando o fio a cada 5 estacas (10 m), para o caso de não uso de balancins e, se for com balancins, a cada estaca; a distância entre estacas (E) deve ser de 8 m e a distância entre mourões (M) deve ser de 24 m, já a distância entre Balancins (B) deve ser de 2 m, ou seja, seria a seguinte sequência: M B E B E B M; com isto, a cada 314 m de cerca seriam feitos 40 buracos, consumindo 14 mourões, 26 estacas e 117 balancins; em cada vértice Horizontal deverá ser colocado um esticador, com 2,5 m de altura e com diâmetro variando de 0,14 a 0,20 m; em vértices verticais, que tenha diferença de nível, deve-se colocar uma estaca para ajuste dos fios. Caso sejam 5 fios, esses serão distanciados entre si por 30 a 40 cm, sendo que o primeiro dista do solo de 40 a 45 cm e com arame liso, sem farpa, para facilitar o deslocamento da fauna silvestre, mas sempre acordado com o produtor rural e alinhado com os objetivos de sua produção.

CT-FLOR

- As estacas deverão ser devidamente apiloadas, de modo a deixá-las completamente firmes. As estacas e os esticadores deverão estar fora do solo de 1,50 m a 1,60 m. Em cada vértice deverá ser colocado um esticador, também de Eucalipto tratado, com 2,5 m de altura e com diâmetro variando de 0,14 a 0,20 m. Caso a distância entre os vértices seja superior a 60 m um outro esticador deverá ser colocado no meio.
- Em casos excepcionais em que as estacas ou esticadores tenham que ser fixados em solo rochoso, deverá ser aplicado a mistura de concreto em uma caixa de 30x30 cm e 40 cm de altura.

A distância do último arame em relação a solo é eficaz contra a entrada de animais domésticos de médio e grande porte, pois será ajustada junto aos próprios produtores rurais. Quanto ao risco de perdas de agentes dispersores de sementes, acredita-se que este não seja um limitante uma vez que a avifauna representa um dos principais grupos de dispersores, em termos de ganhos de regeneração em projetos de restauração florestal (MCCLANAHAN; WOLFE, 1993; REID; HOLL, 2013; SHIELS; WALKER, 2003).

Deve-se ainda providenciar a instalação de instrumentos e bebedouros para dessedentação animal na área externa a nascente ou APP ripária, como forma de isolamento da área em recuperação e mitigação do impacto sobre a recuperação de nascentes e APPs. Caso não haja esta possibilidade deve-se prever um corredor ou acesso cercado aos animais

As vias de acesso devem ser planejadas, em número e dimensão, de acordo com o plantel de cada propriedade, as características do curso d'água e a geomorfologia local. É recomendável também que sejam criadas passagens de fauna em áreas de contado entre as nascentes protegidas e a vegetação remanescente do entorno.

Recomenda-se deixar, no mínimo, uma passagem para pedestres, tipo colchetes ou portão, em cada nascente, para permitir, de forma segura, o acesso de pessoas, materiais e equipamentos ao interior das nascentes ou APP/áreas de recarga.

Todas as medidas acima devem ser contempladas não tendo somente como foco o plantio de mudas, mas também a regeneração natural da área, que pode estar sendo conduzida.

6.7.2.4.3 Coleta e análise do solo

- **Amostragem de solo**

O objetivo dessa amostragem é avaliar a fertilidade do solo, pois com base na análise química da amostra do solo podemos estabelecer valores de referência para adubação e correção do solo. As coletas de amostras podem ser realizadas em qualquer época do ano.

CT-FLOR

Entretanto, é recomendável que sejam planejadas com antecedência, considerando-se o tempo gasto no encaminhamento das amostras ao laboratório e do retorno dos resultados, aliado ao tempo necessário para realizar as análises. Isto porque, havendo necessidade de calagem (adição de calcário), deve-se considerar que o calcário exige um tempo mínimo para reagir no solo. Finalmente, para se obter bons resultados com a análise é muito importante retirar as amostras corretamente.

- **Seleção da área de amostragem**

Para proceder à coleta das amostras, a área de plantio deve ser dividida em glebas homogêneas. Para que a amostra do solo seja representativa, a área amostrada deve ser a mais homogênea possível. Assim, a propriedade ou a área a ser amostrada deverá ser subdividida em glebas ou talhões homogêneos. Nesta subdivisão ou estratificação, leva-se em conta a vegetação, a posição topográfica (topo do morro, meia encosta, baixada, etc.), as características perceptíveis do solo (cor, textura, condição de drenagem, etc.) e o histórico da área (cultura atual e anterior, produtividade observada, uso de fertilizantes e de corretivos, etc.) (EMBRAPA, 1997). Segundo (CANTARRUTI; ALVAREZ; RIBEIRO, 1999) podem ocorrer casos de glebas homogêneas com grandes extensões, nesses casos sugere-se não amostrar glebas superiores a 10 ha. Deste modo, glebas muito grandes, mesmo que homogêneas, devem ser divididas em sub-glebas com áreas de até 10 ha garantindo maior eficiência da distribuição dos pontos de coleta. Diante o exposto, ressalta-se que os limites de uma gleba de terra para amostragem não devem ser definidos pela área (hectares), mas, sim, pelas características citadas acima, que determinam sua homogeneidade (ALMEIDA et al., 1988). A Figura 4 abaixo ilustra como as glebas podem ser separadas em campo.



Figura 4 - Separação das glebas para coleta de amostras de solo (1 = área de baixada cultivada; 2 = área de encosta cultivada; 3 = área de encosta com vegetação de campo sujo; 4 = área de encosta com vegetação; 5 = topo de morro com vegetação de floresta primária)

- **Coleta da amostra de solo**

- i. **Caminhamento na área de coleta e quantidade de pontos de amostragem**

A coleta das amostras pode ser feita com um enxadão ou com trado, cada qual sendo útil em respeito às peculiaridades locais. Caso o local apresente solos friáveis o uso do trado torna a coleta mais eficiente e rápida, no entanto, caso os solos sejam secos, muito argilosos, pedregosos, epicascalhentos, concrecionários ou compactos – o que em muitos ocorre com Argissolos, o uso de trado não é aconselhável por não ser capaz de tirar uma amostra representativa da camada de 0 a 20 cm (ALVAREZ et al., 1999). Nestes casos a abertura de uma cova ou minitrincheira com um enxadão ou picareta pode facilitar a retirada de fatias com um facão ou pá de aço inoxidável. Em casos de solos que não apresentem nem 20 cm de profundidade, como os Neossolos Litolíticos, é aconselhável coletar a camada disponível e anotar na etiqueta a espessura desta camada para auxiliar na análise do solo e recomendação de calagem e de nutrientes (LOPES; GUILHERME, 2007). Em casos excepcionais como os nos Neossolos Regolíticos ou Neossolos Flúvicos (solos aluviais) onde o horizonte superficial pode ser bem diferente das camadas adjacentes, recomenda-se amostrar a camada terrosa até 20 cm de profundidade e registrar esta informação na etiqueta. Para a coleta, de cada gleba devem ser retiradas diversas subamostras, para se obter uma média da área amostrada. Para isso percorra a área escolhida em zigue-zague.

Após a definição das glebas com características semelhantes de relevo, vegetação e solo, deve-se realizar as amostragens dos pontos de coleta por meio de um caminhamento em zigue-zague (Figura 5). O objetivo deste caminhamento é selecionar pontos que englobem as variações imperceptíveis das características do solo em campo, garantindo a representatividade da área.

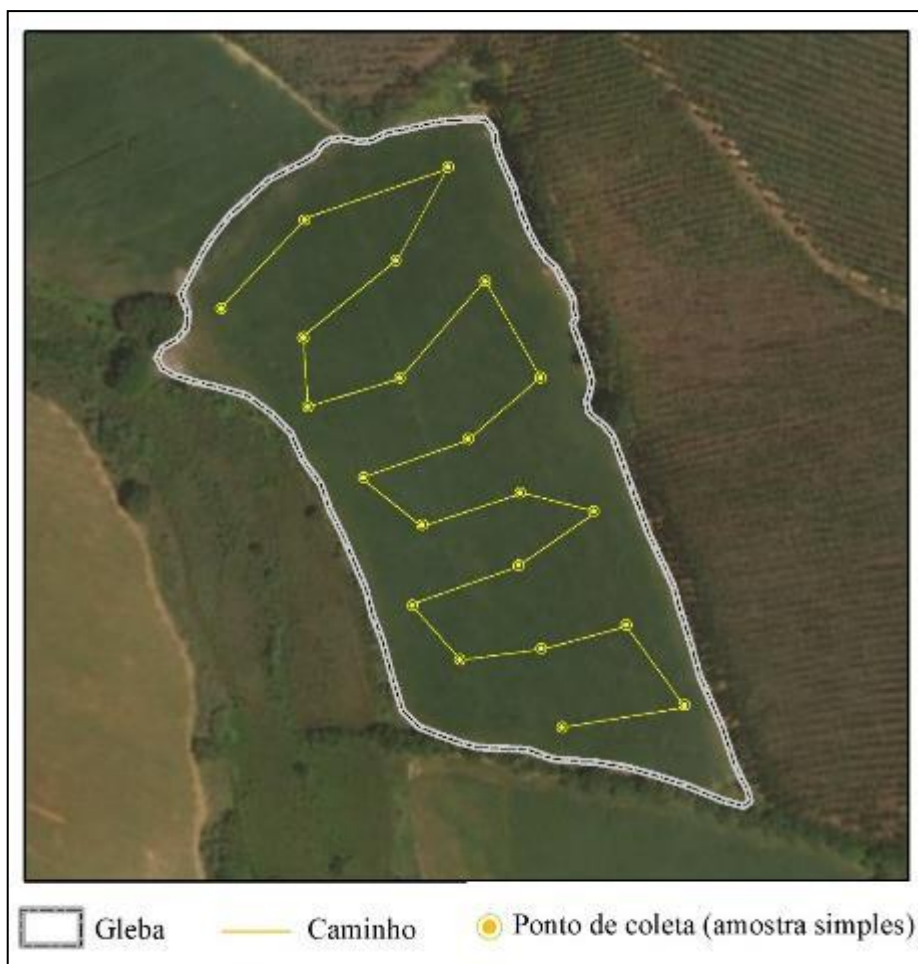


Figura 5 - Esquema de coleta de amostras simples por caminhamento em zigue-zague.

Alguns cuidados devem ser tomados na hora da seleção dos pontos de coleta (amostras simples):

- Limpar a superfície do solo no ponto de coleta, retirando detritos, esterco, serapilheira ou restos de cultura, sempre com cuidado para não remover a camada superficial do solo.
- Não coletar amostras próximo a locais com alterações pontuais que não representam a situação do solo da área de coleta, como termiteiros, formigueiros, silos, currais, estradas, construções civis e áreas de depósitos de fertilizante, calcário, esterco ou qualquer outro material que possa mascarar os resultados das análises de solo.

CT-FLOR

- Para se obter uma adequada representatividade da área, deve-se coletar entre 20 e 30 amostras simples durante o caminhamento em zigue-zague. Devem ser coletadas 30 amostras simples para as áreas sujeitas à maior heterogeneidade do solo, como pode ocorrer em solos de baixada, solos muito argilosos, solos sob pastagem ou intensamente cultivados.
 - ii. **Coleta de amostras simples e formação de amostras compostas**

Para o plantio de espécies florestais, deve-se coletar amostras de solo nas profundidades de 0-20 e 20-40. Caso se opte por corrigir as características químicas do solo até 60 cm de profundidade, por meio de gessagem, deve-se também realizar a coleta de amostras da camada de 40-60 cm.

Deverão ser coletadas amostras simples individuais para cada profundidade, em cada ponto de amostragem. As amostras simples deverão ter o mesmo volume em cada amostragem, sendo reservadas em baldes individuais para cada camada de solo analisada. Ao transferir as amostras simples para os baldes, deve-se retirar o excesso de raízes, restos vegetais e pedras, assim como desfazer os torrões de solo, o que facilitará o processo de homogeneização. Após o término da coleta de amostras simples, estas deverão ser homogeneizadas em seus respectivos baldes, formando uma amostra composta por camada de solo analisada. Para cada amostra composta, deve-se retirar uma subamostra de aproximadamente 300 g, a qual será ensacada e identificada, para posterior envio ao laboratório (



Figura 6).

Figura 6 - Armazenamento e identificação de amostra composta (P1 = propriedade 1; A1 = área 1; 0-20 = profundidade da camada coletada - 0-20 cm)

Durante o processo de coleta, identificação e armazenamento, devem-se tomar alguns cuidados, como:

- Todas as ferramentas utilizadas devem ser limpas antes de cada coleta de amostras simples.
- Deve-se evitar manusear as amostras de solo, portanto, todo contato com as amostras deve ser feito com ferramentas limpas.
- Os sacos para armazenamento das amostras compostas devem ser novos e limpos.
- Cada amostra composta deverá ser identificada com etiqueta de identificação, a qual deverá conter informações sobre a área de coleta e a profundidade da camada coletada (
- Figura 6).
- A etiqueta de identificação deverá ser preenchida com o uso de lápis ou marcador permanente, o que evita a perda da informação caso seja exposta à umidade.
- As amostras devem ser armazenadas fora do contato direto com o sol, pois o aquecimento do solo aumenta a taxa de decomposição da matéria orgânica, o que pode alterar o pH da amostra.

iii. **Metodologia de coleta de amostras simples**

As amostras simples podem ser coletadas com a utilização de um trado, de um enxadão ou pela abertura de trincheiras, dependendo da disponibilidade de ferramentas ou da presença de impedimentos físicos no solo, como pedras ou concreções ferruginosas.

iv. **Coleta com uso de trado**

A coleta de amostras simples com o uso de trado deve ser feita utilizando-se um trado Holandês com caçamba de 20 cm e haste com escala métrica (Figura 7), para auxiliar no controle de profundidade de coleta. Caso as marcações de profundidade estejam ausentes na haste do trado, pode-se marcar os limites de profundidade de coleta com o uso de fita crepe.

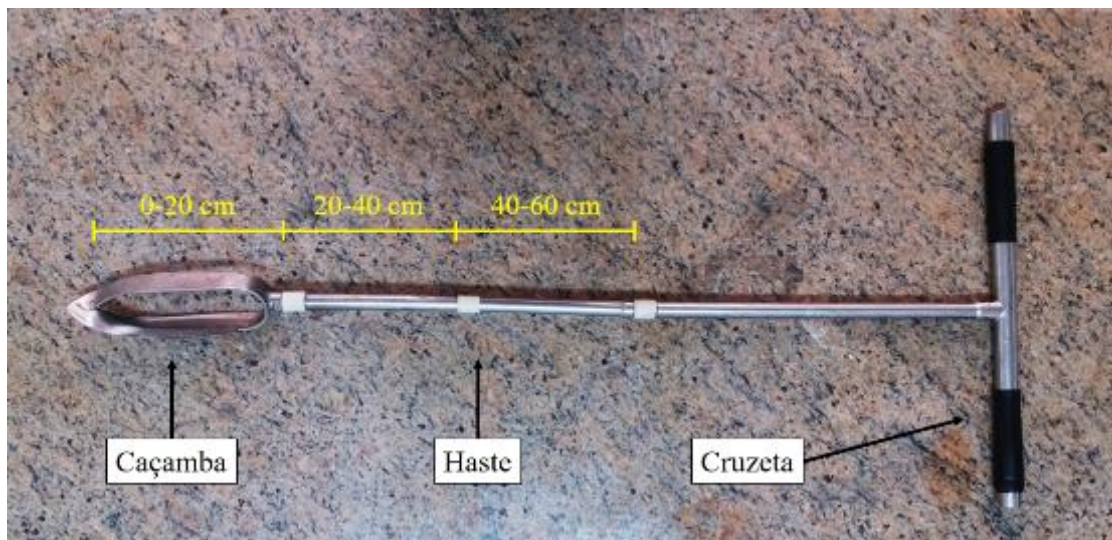


Figura 7 - Trado Holandês com marcação dos limites de profundidade de coleta

Após a determinação do local de coleta e limpeza da superfície do solo, deve-se introduzir o trado pressionando-o em direção ao solo e rosqueando a cruzeta no sentido horário. Para a coleta de amostras simples na profundidade de 0-20 cm, deve-se fazer apenas uma tradagem, aproveitando todo o solo retido na caçamba.

Para a coleta das amostras nas profundidades de 20-40 cm e 40-60 cm, o operador deve se certificar que o limite inferior de coleta está no mesmo nível da superfície do solo (Figura 8). Caso não esteja, deve-se tradar novamente até se alcançar a profundidade desejada, descartando o solo retido na caçamba. Atingida a profundidade desejada, deve-se realizar a tradagem até o limite da camada de coleta, ou até o total enchimento da caçamba. Para as camadas subsuperficiais, é importante descartar cerca de 5 cm do solo retido na parte superior da caçamba (Figura 9). Este procedimento elimina o solo das camadas mais superficiais que tenham caído na abertura de tradagem.



Figura 8 - Limpeza da superfície de coleta e introdução do trado até a marcação do limite de profundidade



Figura 9 - Descarte do solo retido nos 5 cm superiores da caçamba em coleta de amostras subsuperficiais.

v. **Coleta com uso de enxadão**

A amostragem do solo na profundidade de 0-20 cm pode ser feita com o uso de enxadão. Para isso, deve-se fazer uma minitrincheira de 20 cm de profundidade com, ao

menos, uma parede sem inclinação, na qual deverá ser coletada uma “fatia” de solo com cerca de 4 cm de espessura. Desta “fatia” coletada no enxadão, aproveita-se os quatro centímetros centrais, descartando-se o solo das extremidades. Assim, a amostra simples será constituída por um prisma de dimensões de aproximadamente 20 x 4 x 4 cm (Figura 10).



Figura 10 - Introdução do enxadão na parede da minitrincheira e amostra coletada após o descarte do solo das extremidades do enxadão

vi. **Coleta com abertura de trincheira**

Em alguns casos, impedimentos físicos, como pedras ou concreções, dificultam a penetração do trado no solo. Nesta situação, a coleta de amostras até 40 ou 60 cm de profundidade pode ser realizada por meio de abertura de trincheiras.

A parede da trincheira em que será realizada a coleta deve ser reta e sem inclinação. Para isso, deve-se alinhá-la com auxílio de uma pá reta ou um enxadão. É importante que o alinhamento final da parede seja realizado de uma só vez, evitando o contato da pá reta com a camada superior já alinhada.

Após o alinhamento da parede, a coleta das amostras simples deve ser realizada de baixo para cima, evitando a contaminação das camadas inferiores com o solo que cai das camadas superiores (Figura 11).



Figura 11 - Alinhamento da parede da trincheira com auxílio de pá reta e coleta da amostra simples na camada de 40-60 cm.

6.7.2.4.4 Marcação dos regenerantes

A marcação dos regenerantes consiste em destacar na área destinada a recuperação, os regenerantes que no caso de restauração passiva devem ser simplesmente acompanhados ou aqueles que sofrerão algum trato cultural e serão conduzidos ao longo do processo.

Serão considerados regenerantes, os indivíduos nativos de espécies arbustivas e/ou arbóreas com altura maior ou igual a 30 cm e até 30 de CAP.

A marcação deverá ser realizada na própria planta e com fitas de cores fortes e que possam ser facilmente visíveis em meio a vegetação. A fita deve ser feita de algum material durável e atenção especial deverá ser tomada para não deixar resíduos deste material no local.

Durante as atividades de recuperação estes indivíduos devem permanecer marcados para ser possível acompanhar sua evolução evitar que sejam danificados pelas atividades de manejo da área.

6.7.2.4.5 Roçada

Roçada significa “abrir espaço” para as mudas ou indivíduos regenerantes. Ou seja, eliminar quaisquer competidores dos locais para que nesta fase inicial de estabelecimento

CT-FLOR

não haja o risco de serem dominadas pela vegetação competitiva existente – em muitos dos casos gramíneas utilizadas como pastagem.

A limpeza do terreno tem que ser feita de preferência 15 a 30 dias antes do plantio. Isto irá reduzir a competição das espécies invasoras até que as mudas estejam aclimatadas e comecem a recobrir o solo. Além disso, esta atividade melhora o rendimento da equipe de campo, favorecendo a eficiência e a qualidade do plantio. A limpeza do terreno pode ser realizada de três diferentes maneiras: (i) manual (Figura 12); (ii) semi-mecanizada (Figura 13) e; (iii) mecanizada (Figura 14). A manual é com o uso de facões, foices, enxadas e enxadões para cortar as espécies invasoras. A semi-mecanizada pode ser realizada com o uso de uma moto-roçadeira costal e a mecanizada se faz através do uso de tratores.

Nas áreas de enriquecimento, será realizada a roçada manual seletiva para que não ocorra impacto na vegetação nativa em regeneração já presente na área. Essa roçada objetiva o controle de plantas daninhas ou invasoras, principalmente de gramíneas presentes no terreno, caracterizadas por serem bastante agressivas, impedindo que as mudas nativas se desenvolvam, competindo por luz, água, nutrientes e volume de solo e podem servir ainda como foco de disseminação de pragas e doenças.

Essa atividade poderá ser realizada de forma manual (foice) ou semi- mecanizada (motorroçadeira) de acordo com as características de cada área, visando o controle da vegetação herbácea e sub-lenhosa existente ao redor das mudas, sendo que o corte desta vegetação herbácea deve ser realizado o mais rente possível do solo.

É fundamental ter o cuidado em não cortar os elementos arbustivos e os arbóreos, eventualmente, ainda ocorrentes. Nessa operação, os trabalhadores devem conhecer a regeneração natural das espécies, de modo a reduzir a possibilidade de eliminá-las. Nestas áreas, deve-se utilizar somente a roçada seletiva manual ou semi-mecanizada (roçadeiras).

Nas áreas onde a topografia permitir e não houver presença de indivíduos regenerantes, deve-se aplicar a roçada mecanizada. Nas áreas onde a topografia não permitir deve-se aplicar a roçada manual ou semi-mecanizada.



Figura 12 -Roçada manual



Figura 13 - Roçada semi-mecanizada



Figura 14 - Roçada mecanizada

6.7.2.4.6 Sinalização

A sinalização deverá ser disposta na frente de cada Unidade de Trabalho e deve conter as seguintes informações:

- Nome do proprietário
- Nome da propriedade
- Número da nascente em recuperação
- Área em recuperação
- Início do projeto naquela propriedade

A figura abaixo (Figura 15) demonstra a placa que está sendo utilizada atualmente.



Figura 15 - Modelo de placa de sinalização utilizada nas propriedades.

6.7.2.5 Segunda ação de recuperação - recuperação do solo

6.7.2.5.1 Adubação verde

É a incorporação ao solo de plantas especialmente cultivadas para esse fim ou de outras vegetações cortadas quando ainda verdes, para serem enterradas.

Antes do plantio das espécies de recobrimento, deve-se realizar a adubação verde, que consiste no plantio de leguminosas na área a ser recuperada. O objetivo desta técnica é de:

- Aumentar o teor de nitrogênio do solo, por meio de fixação biológica;
- Proporcionar proteção física ao solo, por meio de uma rápida cobertura vegetal, diminuindo processos erosivos, assim como a evaporação da água do solo;
- Diminuir a infestação por plantas invasoras, devido ao rápido sombreamento da área;
- Promover a ciclagem de nutrientes, devido à grande produção de biomassa;
- Aumentar o teor de carbono orgânico do solo, pela decomposição dos ramos podados.

Assim, para alcançar estes objetivos, as espécies selecionadas devem ter as seguintes características:

- Devem ser espécies de leguminosas que tenham a capacidade de se associar simbioticamente com micro-organismos fixadores de nitrogênio;

CT-FLOR

- Devem ser herbáceas ou arbustivas de ciclo curto, com alta produção de biomassa.

Segundo Rodrigues, at. al (2007) inicia-se a adubação verde com a semeadura do mix de espécies de adubo verde e arbustos nativos em todas as linhas de plantio, com o espaçamento de 1,0 m entre as linhas, e a semeadura do mix de espécies de recobrimento e leguminosas nativas a cada 3,0 m. Este espaçamento possibilita maior e mais rápido sombreamento do solo diminuindo os gastos com manutenção e o controle de competidores. Recomenda-se realizar primeiro a semeadura de adubo verde nas entrelinhas do grupo de recobrimento, sendo introduzido em duas linhas, a um metro de distância das espécies de recobrimento. O ideal é que as espécies de recobrimento sejam plantadas quando a adubação verde estiver com cerca de 50 cm de altura.

A adubação verde será é recomendada em todos os casos, porém em intensidades diferentes. Para plantio total de mudas, recomenda-se 15kg/há, para plantio total com sementes (muvuca) recomenda-se 25kg/há e para condução da regeneração natural (adensamento e enriquecimento), recomenda-se 10 kg/há. Na execução, pode-se utilizar um mix de sementes, com proporções que não ultrapassem a quantidade de sementes por metro linear recomendada para cada espécie (Quadro 5).

Quadro 5 - Exemplos de espécies leguminosas que podem ser utilizadas para a adubação verde.

Nome	Ciclo vegetativo	Forma de crescimento	Porte (cm)	Florada (dias)	Fixação de N (kg/ha)	Plantio (sementes/m)
<i>Crotalaria breviflora</i>	Anual	Arbustiva	60 - 120	90 - 100	98 - 160	30
<i>Crotalaria juncea</i>	Anual	Arbustiva	>300	90 - 120	150 - 450	30
<i>Crotalaria spectabilis</i>	Anual	Subarbustiva	100 - 150	90 - 120	60 - 120	30
Guandu (<i>Cajanus Cajan</i>)	Bianual ^{1/}	Arbustiva	200 - 300	150 - 180	37 - 280	15
Guandu-anão (<i>Cajanus Cajan</i>)	Anual	Arbustiva	100 - 150	90 - 120	100 - 180	15
Mucuna-anã (<i>Mucuna deeringiana</i>)	Anual	Herbácea	40 - 80	80 - 90	50 - 100	10

^{1/}O feijão-guandu é uma espécie semi-perene, no entanto seu uso como adubo verde deve ser limitado a dois anos, devido ao engrossamento do seu caule, o que dificulta o manejo da espécie.

6.7.2.5.2 Calagem e gessagem

Enquanto não forem conhecidos os dados do ambiente de referência, deverão ser aplicadas referências técnicas para as espécies utilizadas.

CT-FLOR

6.7.2.5.2.1 Calagem

1) Determinação da necessidade de calagem e da quantidade de calcário a ser aplicada

A necessidade de calagem pode ser determinada pelo método da “neutralização do Al^{3+} e da elevação dos teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} ” ou pelo método da “saturação por bases”.

Pelo primeiro método, a necessidade de calagem é determinada de acordo com a seguinte fórmula:

$$NC = Y \left[Al^{3+} - \left(m_t \cdot \frac{t}{100} \right) \right] + [X - (Ca^{2+} + Mg^{2+})] \quad (1)$$

Em que: NC = necessidade de calagem (t/ha); Y = variável em função da capacidade tampão da acidez do solo; Al^{3+} = alumínio trocável (acidez trocável) ($cmol_c/dm^3$); m_t = máxima saturação por bases tolerada pela cultura (%); t = CTC efetiva ($cmol_c/dm^3$); X = Teor mínimo de cálcio e magnésio requerido pela cultura ($cmol_c/dm^3$); $Ca^{2+} + Mg^{2+}$ = teores de cálcio e magnésio trocáveis ($cmol_c/dm^3$).

Pelo segundo método (método da saturação por bases), a necessidade de calagem é determinada de acordo com a seguinte fórmula:

$$NC = \frac{T \cdot (V_e - V_a)}{100} \quad (2)$$

Em que: NC = necessidade de calagem (t/ha); T = CTC a pH 7,0 ($cmol_c/dm^3$); V_e = saturação por bases desejada (%); V_a = saturação por bases atual (%).

Para ambos os casos, a necessidade de calagem (NC) deve ser corrigida de acordo com as características físico-químicas do calcário utilizado, pela porcentagem da área de aplicação em relação à área total e pela profundidade de incorporação do calcário.

$$QC = NC \cdot \frac{SC}{100} \cdot \frac{PF}{20} \cdot \frac{100}{PRNT} \quad (3)$$

Em que: QC = quantidade de calcário a ser aplicada na área (t/ha); NC = necessidade de calagem (t/ha); SC = porcentagem da superfície do terreno a ser coberta na calagem (%); PF = profundidade de incorporação do calcário; PRNT = poder relativo de neutralização total (%).

2) Determinação dos parâmetros utilizados no cálculo da quantidade de calcário

Dentre todos os parâmetros necessários para a determinação da QC, os valores de Al^{3+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , t , T e V_a são determinados na análise química do solo. A variável Y é determinada pelo teor de argila do solo ou pelo teor de fósforo remanescente (P-rem).

Os valores de SC e PF são definidos pelo método de aplicação do calcário. Para as áreas em restauração do presente projeto, recomenda-se realizar a calagem em toda a superfície do solo, sendo incorporada a uma profundidade de 20 cm. Portanto, deve-se utilizar os seguintes valores: SC = 100 % e PF = 20 cm.

O valor da PRNT do calcário é relativo ao valor neutralizante (VN; dependente do material neutralizante presente no calcário) e da reatividade (RE; dependente da granulometria do calcário). Estes valores deverão ser descritos pelo fornecedor do calcário a ser utilizado.

Para maior dinamização do cálculo da calagem, a QC deve ser calculada na planilha “Cálculo de calagem e gessagem”, anexa a este documento (anexo II). Para utilização desta planilha, basta preencher os campos referentes aos parâmetros citados acima, se obtendo a QC de forma automática.

Os valores das variáveis dependentes da cultura (m_t , X e V_e) estão listados na aba “Tabela requerimentos da cultura” da planilha “cálculo de calagem”. Não existem valores destas variáveis para espécies florestais nativas da Mata Atlântica, portanto, deve-se utilizar valores genéricos, enquadrando a saturação de alumínio na classe “baixo” ($m_t = 15$ %), valores de $Ca^{2+} + Mg^{2+}$ e de saturação por bases na classe “bom” ($X = 3,5$ cmol_c/dm³; $V_e = 60$ %). Caso não seja possível chegar à quantidade ideal, de maneira genérica para restauração florestal, recomenda-se o uso de 200 g/cova.

3) Escolha do método utilizado

O cálculo de calagem feito a partir dos dois métodos descritos acima, determinará três resultados distintos de QC:

1 – Método da neutralização do Al^{3+} e da elevação dos teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} , em que Y é determinado a partir do teor de argila;

2 - Método da neutralização do Al^{3+} e da elevação dos teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} , em que Y é determinado a partir do teor de P-rem;

3 – Método da saturação por bases.

O resultado a ser utilizado será o que apresentar maior valor determinado pelo “método da neutralização do Al^{3+} e da elevação dos teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} ” (tópicos 1 e 2).

O resultado determinado pelo “método da saturação por bases” (tópico 3) deverá ser utilizado apenas em casos em que não há necessidade de correção da fertilidade do solo (não

CT-FLOR

será adicionado outros fertilizantes na área) e de neutralização do Al^{3+} ou da elevação dos teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} (QC calculada nos tópicos 1 e 2 for igual a 0,0 t/ha). Esta situação dificilmente ocorrerá nas unidades de trabalho definidas para o presente projeto. A calagem nesta situação, teria a exclusiva função de elevação da saturação por bases no complexo de troca do solo.

4) Aplicação do calcário

Para incorporação na área total, o calcário deve ser uniformemente distribuído em toda superfície do solo da área em que será feita a calagem, de forma manual ou utilizando uma calcareadeira. Após a distribuição do calcário, deve-se realizar a sua incorporação em uma profundidade de 20 cm, por meio de aração seguida de gradagem.

Estes processos devem ser realizados no estado de umidade ótimo para mecanização do solo, em que o solo contém umidade suficiente para ficar “macio”, porém não tão úmido a ponto de ficar em um estado “lameento”. Este critério evita a destruição da estrutura do solo, o que ocorre pela pulverização do solo arado em estado seco. Quando o solo está excessivamente úmido, o processo de mecanização pode ser dificultado pela aderência do solo no maquinário e nos pneus do trator, além de promover a ineficiência do destorroamento do solo e da incorporação do calcário.

No caso de áreas não mecanizáveis, deve-se distribuir o calcário em toda a superfície do solo, sem a incorporação. Para isto, deve-se considerar uma incorporação natural da camada de 5 cm ($SC = 100\%$ e $PF = 5$ cm).

A quantidade de calcário utilizada para esta aplicação será correspondente ao valor de QC em t/ha, determinada por meio do cálculo na planilha “Cálculo de calagem e gessagem”, na aba “Aplicação superficial”.

5) Época de realização da calagem

Preferencialmente, a calagem deve ser realizada de dois a três meses antes do plantio, sendo este o tempo necessário para que as reações esperadas ocorram. Este período deve ser considerado quando há a presença de umidade no solo, visto que as reações do calcário dependem da presença de água. Portanto, a calagem deve ser feita, preferencialmente, na época das chuvas, o que promoverá maior eficiência da calagem.

Em casos de necessidade impreterível de calagem na época seca, sem previsão de chuvas e sem a possibilidade de irrigação da área, a aplicação do calcário e o plantio das mudas poderão ser realizados em uma única operação, desconsiderando o tempo de reação do calcário.

6) Escolha do calcário

Deverá ser utilizado calcário dolomítico, visto que a calagem terá como objetivo a elevação dos teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} , devendo-se dar preferência ao que apresentar uma relação Ca/Mg entre 3/1 e 4/1.

A escolha do calcário pelo PRNT apresentado deve ser realizada considerando o menor preço por tonelada efetiva, de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{Preço por tonelada efetiva} = \frac{100 \times \text{Preço da tonelada de calcário}}{\text{PRNT}} \quad (4)$$

6.7.2.5.3 Remoção de espécies exóticas arbóreas

A exploração de Impacto Reduzido (EIR) é um sistema utilizado nos planos de manejo florestal de espécies nativas e que utiliza às melhores técnicas de extração disponíveis, reduzindo os danos à regeneração natural (Barreto et al. 1988; Uhl et al. 1996).

No presente caso, as técnicas de exploração ou extração de impacto reduzido ocorrerão nos locais diagnosticados como plantio silviculturais e que, portanto, necessitem manejo e/ou corte para dar prosseguimento a recuperação do local. Sempre que possível considerar o anelamento como uma opção de manejo dessas espécies.

6.7.2.5.4 Controle de erosão

A erosão acelerada, ou erosão antrópica, é um problema mundial. Vastas áreas estão sujeitas à degradação do solo, às vezes de forma irreversível, por uma série de processos como erosão e desertificação acelerada, compactação e selamento, salinização, acidificação, diminuição da matéria orgânica e da fertilidade do solo e redução da biodiversidade (LAL, 1994).

O controle da erosão exige a caracterização dos fatores e mecanismos relacionados às causas do desenvolvimento dos processos erosivos. Assim, o primeiro ponto a ser considerado são os locais onde há maior concentração de erosões lineares, pois esses locais consistem em zonas de convergência dos fluxos superficial e subterrâneo (no caso de cabeceiras de cursos d'água), havendo assim uma interação sinérgica favorável aos processos causadores de incisões sobre vertentes. Em função dessa característica, áreas de cabeceira de drenagem devem ser consideradas como áreas de risco de erosão e, portanto, de formação de voçorocas (FILIZOLA et al., 2011).

A declividade é outro fator importante a ser levado em conta, já que interfere de maneira direta no escoamento superficial, sendo função inversa da infiltração da água no solo, ou seja, quanto maior a declividade menor a taxa de infiltração (CUNHA et al., 1991; KUROWSKI, 1962).

CT-FLOR

O poder erosivo da água depende do volume e velocidade do escoamento, da espessura da lâmina d'água, da declividade e comprimento da vertente e da presença de vegetação (MAGALHAES, 1995). Conforme o tipo de vegetação e a extensão da área vegetada este processo pode ser mais ou menos intenso.

O objetivo é controlar os processos erosivos com fundamentos em princípios básicos de manejo de solos com o propósito de evitar o impacto das gotas de chuva, facilitar a infiltração de água no solo, e disciplinar o escoamento superficial, seja ele difuso ou, em especial, concentrado (ALMEIDA FILHO, 2001).

No Brasil, a maioria das técnicas empregadas utiliza espécies vegetais como facilitadoras do processo de recuperação e estabilização de processos erosivos, sendo menos comum a adoção apenas de medidas físicas, e mais comum a utilização de medidas físicas associadas a medidas biológicas ou somente biológicas (FRANCÊS; VALCARCEL, 1995).

A seguir serão apresentados os procedimentos para controle de erosão, para cada tipo de processo erosivo organizados a partir das propostas de (SALOMÃO; ROCHA, 1989), (LOMBARDI NETO; DRUGOWICH, 1994) (ALMEIDA FILHO, 2001):

6.7.2.5.4.1 Controle do escoamento superficial

- **Terraceamento**

Sistema de terraços que propicie a redução da velocidade e a divergência da água pluvial, diminuindo o aporte de águas pluviais, disciplinando e conduzindo o escoamento até um leito estável de drenagem natural. Os terraços são constituídos de um canal e um camalhão ou dique levantado com terra removida do canal. O terraceamento corresponde ao conjunto de terraços de uma determinada vertente, nos quais seus espaçamentos e características são determinados por algumas variáveis como declividade da vertente onde serão instalados, tipo de solo e pluviosidade.

O tipo de terraço a ser adotado deve ser escolhido com base na declividade do terreno, diante das seguintes opções (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**):

7

Tipo de Terraço	Característica	Recomendação	Declividade do terreno
Base larga	Faixa de movimentação de terra de 6 a 12 metros de largura.	Controle mecânico da erosão em terrenos de relevo suavemente ondulado a ondulado.	2 – 8 %
Base média	Faixa de movimentação de terra de 3 a 6 metros de largura.	Pequenas ou médias propriedades, onde haja maquinário de pequeno ou médio porte.	8 – 12 %
Base estreita	Faixa de movimentação de terra de até 3 m de largura.	Locais onde não possam ser instalados os terraços	12 – 18 %

Em patamar	Constituído de plataforma, onde é plantada a cultura, e de um talude, que deve ser estabilizado com vegetação rasteira. Alto custo.	de base média ou larga, e que necessitem de ferramentas manuais. Terrenos com alta declividade. Ideal para exploração de culturas com alta rentabilidade econômica.	18 – 50 %
------------	--	---	-----------

Definido o tipo de terraço, dimensionar o sistema de terraceamento pela determinação do espaçamento entre terraços e a seção transversal destes.

1) **Espaçamento entre terraços**

O espaçamento vertical entre terraços deverá ser calculado pela equação abaixo:

$$EV = (2 + D/X)0,305 \quad (7)$$

Em que: EV = espaçamento vertical entre terraços (m); D = declividade do terreno (%), e X = 2,5 para solos argilosos, 3,0 para solos de textura média e 3,5 para solos arenosos.

Uma vez calculado o espaçamento vertical, o espaçamento horizontal entre terraços deverá ser calculado pela equação abaixo:

$$EH = (EV/D) 100 \quad (8)$$

Em que: EH = espaçamento horizontal (m); EV = Espaçamento vertical (m); D = declividade do terreno (%).

2) **Seção transversal**

Deverá ser fixada em 1,5 m² para fins de execução do projeto. Os terraços podem ser construídos por meio de arados de aivecas ou de discos, lâminas terraceadoras, arados gradeadores, arados taipadores e motoniveladores.

- **Construção de paliçadas ou pequenas barragens**

Essas estruturas podem ser feitas com madeira, pedra, galhos ou troncos de árvores, entulho ou terra, tendo a finalidade de evitar o escoamento em velocidade no interior da erosão.

Nas porções onde foi realizado movimento de terra é necessário o plantio imediato de espécies rasteiras de rápido crescimento e que sejam resistentes a terrenos de baixa fertilidade, como as famílias, de ocorrência natural na região de hábito herbáceo arbustivo, Asteraceae e Malvaceae consorciadas às espécies exóticas de ciclo curto da família Fabaceae

CT-FLOR

utilizadas com sucesso no processo de recobrimento de solos em alto grau de degradação, o plantio pode ser direto ou por semeadura. Nos camalhões, recomenda-se que seja realizado o plantio de rasteiras em touceiras ou placas. Tais medidas são importantes para evitar a formação de processos erosivos, principalmente nos períodos chuvosos

- **Contenção vegetativa**

Consiste no plantio de culturas em faixas de largura variável, de forma que as plantas que oferecem pouca proteção ao solo com outras de crescimento denso se alternem a cada ano. Trata-se de uma prática complexa, pois necessita da combinação com outras práticas como plantio em contorno, rotação de culturas e terraços. Como prática de controle de erosão laminar é bastante eficiente, principalmente no emprego em culturas anuais. Deve ser orientada no sentido das curvas de nível do terreno, alternando a disposição das culturas mais densas (soja, milho, milheto, sorgo), com culturas menos densas (amendoim, algodão, feijão, mandioca).

- **Alternância de capinas**

A alternância de épocas de capinas em faixas paralelas, principalmente durante o período chuvoso, constitui em prática sem nenhum custo adicional ao produtor e que muito colabora para reduzir as perdas por erosão, tanto em culturas anuais como perenes.

- **Faixa de vegetação permanente**

São faixas ou cordões de vegetação permanente, com fileiras de plantas perenes e de crescimento denso, dispostas com determinado espaçamento horizontal e sempre em nível. Nas culturas anuais cultivadas continuamente na mesma faixa, ou em rotação, faixas estreitas de vegetação cerrada são intercaladas, formando os cordões de vegetação permanente. A eficácia desta prática é a quebra de energia do escoamento da enxurrada e a deposição dos sedimentos transportados. Sua grande vantagem é a facilidade de execução em relação aos terraços.

6.7.2.5.4.2 Controle de Voçorocas

O combate a erosão, de modo geral, torna-se difícil e oneroso, necessitando de acompanhamento e conservação constantes das soluções adotadas. Pelas características deste processo, é mais fácil e menos custoso tratá-lo no início, quando o problema se instala, condições que exigem alerta permanente nas regiões mais suscetíveis a este processo. A ação das águas subterrâneas é uma das principais causas da evolução lateral e remontante das

CT-FLOR

voçorocas. Dessa forma, é necessário o rebaixamento do lençol aflorante, para diminuir a ação do piping (erosão interna em forma de dutos ou cavidades no interior do maciço) e implementação das obras necessárias de estabilização. A seguir serão apresentadas as principais ações para o controle das voçorocas.

Caso existam voçorocas no terreno, o controle deve ser realizado seguindo as ações apresentadas a seguir:

1) Cercamento

Cercar a área em torno da voçoroca para impedir o acesso ao gado e o trânsito do maquinário agrícola evitando a formação de trilhas e a compactação do solo.

2) Drenagem

Desviar a água proveniente do escoamento superficial à montante da voçoroca para o curso d'água mais próximo, evitando o carreamento de material pela água. Os drenos devem ser feitos com enxadão, em forma de canais, contornando toda a crista da voçoroca.

O primeiro canal deve ser construído em nível, com cerca de 50 cm de largura e de 50 a 80 cm de profundidade, localizado a 10 m a montante da voçoroca. O segundo canal deverá ser aberto 10 m acima do primeiro canal (Figura 16).

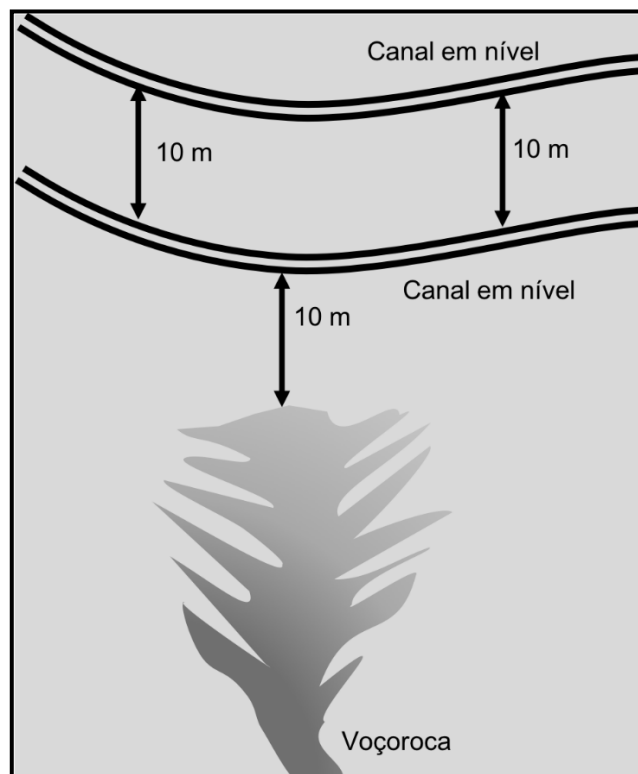


Figura 16 - Figura representativa da implantação de canais a montante da voçoroca.

Entre os canais, plantar fileiras de espécies arbóreas leguminosas de rápido crescimento e arbustos com o objetivo de aumentar a infiltração da água e melhorar a fertilidade do solo. Repetir o plantio 5 m acima do segundo canal.

Drenar também a água subterrânea que pode aflorar no fundo e nas laterais da voçoroca até o curso d'água mais próximo. Os drenos podem ser feitos de pedra, feixes de bambu ou material geotêxtil. Recomenda-se a implantação dos drenos enterrados na forma de espinha de peixe () com drenos laterais ligados por caixas de passagem a cada 100 m. A manta geotêxtil deve sobrepor suas abas em pelo menos 20 cm. Os drenos deverão ser dimensionados com base na vazão escoada no fundo da voçoroca.

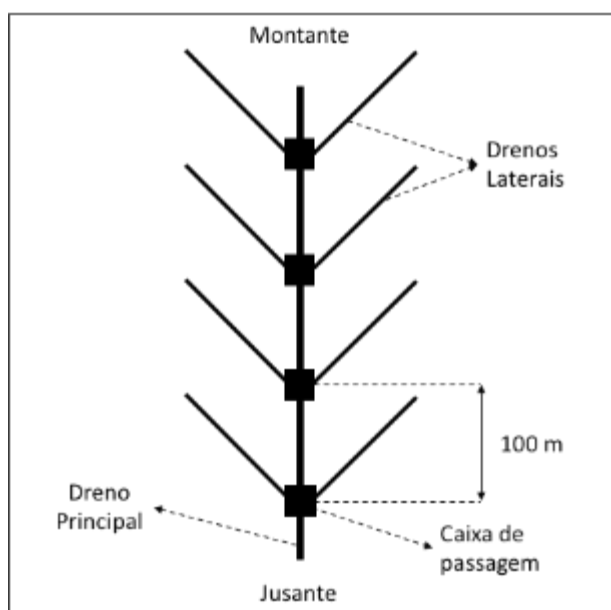


Figura 17 - Esquema de implantação da drenagem subterrânea do tipo espinha de peixe

3) Retenção de sedimentos

No interior da voçoroca devem ser instaladas paliçadas, de bambu e/ou de eucalipto, para reter os sedimentos carreados pela água da chuva. As paliçadas funcionam como barreiras para contenção das paredes verticais da voçoroca, bem como para a redução da velocidade do escoamento superficial, o que contribui para a retenção de sedimentos na voçoroca.

- Material básico utilizado na construção das paliçadas:
- toras de eucalipto
- estacas de bambu
- arame inoxidável
- sacos (ráfia ou algodão) de 50 kg

As estacas de bambu devem ser expostas horizontalmente, amarradas com arame de aço a estacas presas na vertical (Figura 18) no sentido perpendicular ao sentido de escoamento das águas.

Toras de eucalipto devem ser utilizadas para reforçar as paliçadas quando instaladas no sulco principal ou nas paredes verticais da voçoroca que não puderem ser suavizadas. É importante fazer a segurança das paliçadas por meio de amarras de arames de aço esticadas. Uma das extremidades de cada amarra deve ser fixada na ponta da tora de eucalipto e a outra extremidade, na ponta de uma estaca de eucalipto enterrada em terra firme, acima da voçoroca.

As toras de eucalipto devem ser enterradas pelo menos 50 cm no solo firme, por trás das estacas de bambu. As estacas devem ficar unidas o suficiente para barrar ao máximo a passagem da enxurrada. Logo a jusante da paliçada, é importante fixar sacos preenchidos com terra que irão amortecer o impacto da água que atravessa a paliçada, evitando erosão.

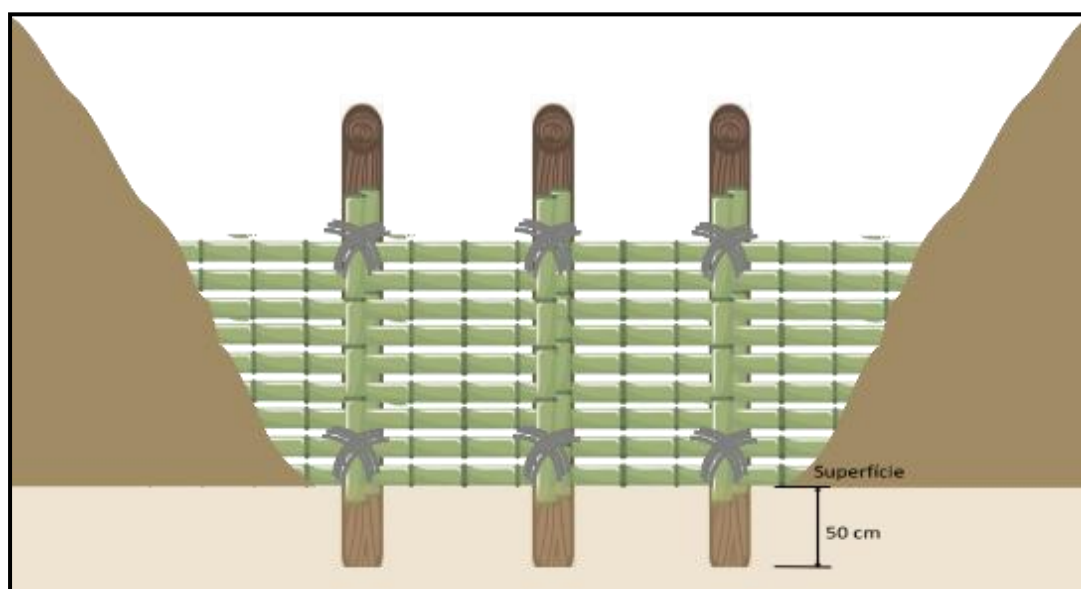


Figura 18 - Esquema representativo da implantação de paliçada na voçoroca

4) Suavização de taludes

Promover a suavização do relevo nas laterais da voçoroca de modo que a declividade seja, preferencialmente, menor que 45°. Quando a declividade for maior que 45°, e não houver espaço suficiente para minimizá-la, deve-se subdividir o talude em patamares, mantendo-se as bermas com leve inclinação no sentido transversal com declividade máxima de 2 % no sentido longitudinal, direcionando as águas para estruturas de drenagem.

5) Revegetação

A revegetação do fundo da voçoroca deverá ser realizada pelo plantio de leguminosas arbóreas nativas e espécies de rápido crescimento.

Nos taludes laterais das voçorocas a revegetação deverá ser realizada por meio de hidrossemeadura, biomantas ou cobertura com placas de grama, a depender da viabilidade de implantação de cada uma das opções em função da área de trabalho:

- Placas de gramas: indicado para pequenos taludes em que o efeito estético e a proteção do solo são urgentes;
- Biomantas: utilizadas em taludes íngremes e sujeitos a deslizamento. Deve ser fixada após a sistematização do talude e a aplicação de substrato composto de solo, areia, mistura de sementes, fertilizantes e esterco bovino. Para plantio em covas, deve ser realizado o microcoveamento antes da fixação da manta. São feitas covas de 5 x 5 cm a 10 x 10 cm, preenchidas com mistura de solo, sementes e esterco que são cobertas pela biomanta fixada no talude. As covas devem ser abertas em linhas transversais à declividade do talude, mantendo um espaçamento de 10 a 20 cm entre covas e de 20 cm entre linhas;
- Hidrossemeadura: uso de fertilizantes, materiais adesivos e sementes, misturados à água e lançados de forma direta no talude por meio de caminhões pipa. Ideal para áreas de difícil alcance. Para facilitar a fixação de sementes e enraizamento de plântulas, abrir pequenas covas de 5 x 5 cm a 10 x 10 cm na superfície do talude.

6.7.2.5.4.3 Descompactação do solo

Segundo (MOLINA JUNIOR, 2017) uma das consequências mais evidentes da compactação são os efeitos provocados no sistema radicular das plantas cultivadas, fazendo com que seu crescimento seja irregular, tanto no que se refere à massa de raízes quando comparada à uma situação de solo mais favorável, quanto à sua morfologia. As raízes normais apresentam formas da secção transversal arredondadas, e seu desenvolvimento linear é, em geral, suave e contínuo. Quando ocorre compactação a secção transversal das raízes é francamente oblonga ou ovalada podendo-se observar que seu desenvolvimento longitudinal apresenta dobras acentuadas, incomuns em condições normais. Tal fato, acredita-se, dificultaria as funções específicas do sistema radicular e prejudicaria o metabolismo vegetal, reduzindo a produção.

A compactação do solo é uma questão importante na agricultura, porque afeta diretamente a forma como as colheitas podem crescer. O dispositivo de cone é projetado

CT-FLOR

para determinar o nível de compactação na subsuperfície. Elevados níveis de compactação impactam adversamente sobre a capacidade das raízes das plantas para se estender para o solo. Um nível de resistência de mais de 300 psi (cerca de 2065 kPa) vai evitar que as raízes penetrem, por isso, se o penetrômetro encontra este nível de pressão, um processo de cultivo de profundidade conhecida como subsolagem pode ser necessária para aumentar o crescimento da cultura (STOLF, 1990).

6.7.2.5.4.4 Controle da erosão em estradas não pavimentadas

Como os problemas mais graves causados pela erosão podem estar relacionados às estradas vicinais e trilhas de gado o controle deste fator de erosão é primordial. A principal causa desse processo que atinge as estradas é a ausência de estruturas para captação e o manejo das águas pluviais, de forma a eliminar seu efeito destruidor.

O controle de erosão de estradas não pavimentadas deve ser integrado com as práticas de manejo de solo. Basicamente, a água drenada das propriedades não deve cair diretamente nas estradas e a água proveniente das estradas deve ser drenada de modo a não causar erosão e a facilitar a infiltração em áreas vizinhas. Para isto devem ser construídas pequenas barragens de infiltração (barraginhas).

Quando a estrada for integrada a áreas de cultivo, o escoamento superficial coletado nas estradas deve ser conduzido para estas áreas, a fim de que seja infiltrado. Estes sistemas podem ser implantados com o avanço de camalhões ou segmentos de terraços partindo da estrada, em cota superior, adentrando nas áreas agrícolas, ou em cota inferior, fazendo com que água seja conduzida lentamente.

Quando não houver integração da estrada com áreas de cultivo, a água proveniente do escoamento superficial pode ser conduzida para bacias de acumulação (barraginhas). Devem ser escavadas bacias nas marginais das estradas para permitir a captação e o armazenamento da água escoada e possibilitar sua infiltração.

Quanto às estradas, a primeira medida é posicionar em nível para que funcionem como terraços e colaborem na interrupção do escoamento superficial. Destaca-se também como técnica de controle do escoamento das águas superficiais nas estradas, a construção de lombadas e sangradouros laterais. Estas medidas servem para diminuir o volume e a velocidade da enxurrada no leito destas vias de circulação (IPT, 1986).

6.7.2.5.4.5 Manutenção das ações de controle de erosão

Para o controle da erosão, é necessário realizar o monitoramento constante das estruturas construídas: terraços, barraginhas, paliçadas e canais de drenagem. A manutenção

CT-FLOR

dessas estruturas deverá ser feita sempre que necessário. Sempre que ocorrerem chuvas fortes, deverá ser feita inspeção nestas estruturas, com o objetivo de identificar possíveis danos e realizar reparos. Alguns exemplos são apresentados no Quadro 6.

Quadro 6 - Exemplos de problemas associados às estruturas de controle de erosão e medidas preventivas aplicáveis.

Estrutura	Possíveis Problemas	Medidas preventivas
Canais de drenagem	Entupimento após fortes chuvas	Limpeza e inspeção periódica dos canais.
Barraginhas	Preenchimento de todo o volume com sedimentos	Retirada dos sedimentos das barraginhas, principalmente, antes do período das chuvas.
Paliçadas	Rompimento de estacas	Substituir estacas ou toda a paliçada, caso esta esteja inviável.
	Erosão a jusante	Reposicionar sacos de terra próximos às estacas.
Terraços	Rompimento ou entupimento de canais dos terraços	Adotar espaçamento entre os terraços e técnicas de manejo que resultem em adequado controle da erosão e diminuição do assoreamento dos canais.
		Remoção de sedimentos do canal do terraço.
		Adição/reposição de solo no camalhão.

6.7.2.5.5 Coroamento

O coroamento deve ser feito na muda ou na regeneração natural, num raio de aproximadamente 50 cm da muda ou do regenerante.

Diferente da roçada, o coroamento deverá ser feito de forma manual tomando cuidado para remover o sistema radicular da espécie competidora e não ferir a muda ou o indivíduo regenerante. Deve-se atentar para não só remover a parte aérea das plantas competidoras, como também para remover os a base das touceiras e estolões, a fim de retardar possíveis rebrotas da vegetação invasora indesejável.

6.7.2.5.6 Manejo do fragmento

Não há fórmula para a escolha ideal do manejo de fragmentos remanescentes, assim como não há como determinar a estrutura que uma floresta possa assumir ao longo do tempo,

CT-FLOR

dado a inúmeros eventos ambientais estocásticos que a floresta está submetida (BRANCALION; RODRIGUES; GANDOLFI, 2015); (NBL; TNC, 2013). O ambiente deverá ser analisado para entender os processos naturais que estão acontecendo, descobrir suas vulnerabilidades e potencialidades e gerar estratégias que auxiliem o processo natural de reestabelecimento das funções ecossistêmicas locais (NAVE et al., 2015).

Para esta finalidade se considera fragmento remanescente toda expressão vegetal nativa desenvolvida sobre o solo, de uma determinada região, pertencente a todas as formas de vida (árvores, arbustos, herbáceas, lianas, palmeiras), em diferentes estágios de sucessão ecológica. Desta forma há inúmeras formas de composições vegetacionais de remanescentes e cada um poderá receber um tratamento diferenciado, de acordo com suas características.

Tratos culturais adequados em fragmentos florestais podem trazer os resultados com maior eficiência e menor custo. A presença de indivíduos da regeneração natural é um fator de grande estratégia para a colonização do ambiente. Trata-se do processo inicial que dará origem a processos ecossistêmicos envolvendo diversos fatores bióticos e abióticos responsáveis pelo start dos processos de retorno das funções ecológicas.

Ações devem ser tomadas, em determinadas situações, para estimular o processo natural da sucessão vegetal nos fragmentos remanescentes de baixa resiliência, assim como remanescentes em franco desenvolvimento. Segue a lista de ações para manejo nas situações

- Fragmentos remanescentes que apresentam recrutamento de indivíduos, ingresso de novas espécies, formação de banco de sementes, onde se torna visível os processos de sucessão ecológica, podem ser tratados como condução da regeneração natural, deve ser alvo de monitoramento para maiores entendimentos da dinâmica da floresta;
- Em fragmentos onde haja formação de dossel, porém, se encontra afastado matriz florestal, cujo sub-bosque degradado por mau uso do solo, deve ser feito o enriquecimento com espécies de diversidade, pertencente a diferentes hábitos, observar o tipo de ambiente e indicar as espécies adequadas;
- Em caso de remanescentes de vegetação arbórea sob forte incidência de luz solar, deve ser feito o plantio de espécies adaptadas a essa condição, o mesmo para áreas secas, húmidas e encharcadas.
- Remanescentes dominado por lianas/cipós deve ser feito o manejo destes indivíduos;
- Redução dos impactos dos efeitos de borda, através do plantio de espécies de recobrimento no perímetro do fragmento;

CT-FLOR

- Os remanescentes de vegetação arbustiva nativa devem ser preservados e estimulados seu desenvolvimento através de tratamentos silviculturais que favoreçam seu crescimento, tais como a roçada seletiva, manejo de espécies competidoras, acomodação do material seco em canteiros de forma a acumular água na base da planta, diminuir a velocidade da água em relevos acidentados e reduzir a evaporação da água na porção de solo ao redor da muda;
- Condução das mudas das espécies autóctones, gera maior possibilidade de sobrevivência da muda já que está aclimatada ao ambiente natal, o que também reduz custos de implantação;
- Priorizar o material genético da região;
- Isolamento e retirada dos fatores de degradação das áreas de forma correta e eficiente;
- Controle das espécies indesejadas na área de recuperação, através de métodos mecânicos, biológicos ou químicos quando permitido por lei;
- Adubação das espécies regenerantes;
- Em áreas cujo uso do solo seja de área de remanescente florestal e de pastagem ou outra configuração de alta exposição a luz e competição, os tratamentos culturais devem ser distintos, de modo a atender as demandas de cada condição. Esses casos são tratados como plantio de adensamento, o plantio é efetuado com espécies de recobrimento nas áreas de espaços sem vegetação, ou na borda dos fragmentos;
- Em casos de fragmentos com exposição do solo e infestação de gramíneas deve ser feito a adubação verde, utilizar as tecnologias mais adequadas, com plantas anuais não resistentes ao sombreamento, dessa forma após as espécies de recobrimento fornecerem sombra ao ambiente os terófitos saem do sistema naturalmente.

6.7.2.5.7 Espaçamento e marcação das covas

A abertura das covas poderá ser realizada manualmente com a utilização de cavadeiras tipo alavanca e/ou boca de lobo, assim como utilizando mecanização. As dimensões das covas deverão variar conforme a qualidade do solo e serão definidas pelo gestor / fiscal do contrato e deverão ter os seguintes padrões:

- 0,20m de largura x 0,20m de comprimento x 0,20m de profundidade que poderão ser utilizados em solos bem profundos e estruturados, livres de compactação aparente;
- 0,30m de largura x 0,30m de comprimento x 0,30m de profundidade que deverão ser utilizados em solos levemente compactados, mas que possuam boa estruturação e profundidade adequada;

CT-FLOR

- 0,40m de largura x 0,40m de comprimento x 0,40m de profundidade que deverão ser utilizados em solos com alto grau de antropização, compactados e estruturação comprometida;
- 0,50m de largura x 0,50m comprimento x 0,50m profundidade, deverão ser utilizados em locais altamente antropizados onde houve a remoção ou do horizonte “A” do solo ou sua mistura entre camadas do solo (áreas de empréstimo ou cascalheiras), em áreas de pilhas de estéril ou locais destinados como “bota-fora”.

Em áreas de nascentes o plantio total será feito pelo espaçamento de 3x4m. A justificativa para a baixa densidade de mudas é hidrológica. Diferentes pesquisas científicas mostram que a alta densidade de cobertura vegetal arbórea em áreas de nascentes/afloramentos ou até mesmo em áreas de recarga, em geral podem ocasionar redução de vazão imediata por escoamento superficial, apesar de regularizarem o regime hídrico em épocas de estiagem (BOSCH; HEWLETT, 1982; HEWLETT; HIBBERT, 1967; HONDA et al., 2017; LIMA, 1996). Neste contexto, como é sabido, os programas de recuperação serão exclusivamente desenvolvidos em propriedades de terceiros, e esse fator, inevitavelmente gera uma expectativa de “recuperação das nascentes” nestes proprietários. Portanto, tendo em vista o estado de degradação da sub-bacias da bacia do rio Doce, entendemos que plantios muito adensados podem reduzir a vazão imediata, ou em casos extremos, eliminar o remanescente hídrico existente. Por essa razão, ao nosso ver, é necessário reduzir o adensamento de plantio de árvores nas nascentes, e trabalhar de maneira integrada o uso do solo nas áreas de recarga hídrica da propriedade rural. Isso garantiria os outros serviços ecossistêmicos essenciais prestados pela vegetação florestal e regularizaria e melhoraria a vazão da microbacia. A Figura 19 abaixo, extraída de (HONDA et al., 2017), ilustra essa relação. No entanto, para o caso das bacias do médio e baixo rio Doce, o pico de chuva seria mais estreito e concentrado de novembro a fevereiro. Da mesma forma, a estiagem aconteceria em períodos mais prolongados, ratificando a importância de regimes hídricos mais bem distribuídos e regularizados durante a seca.

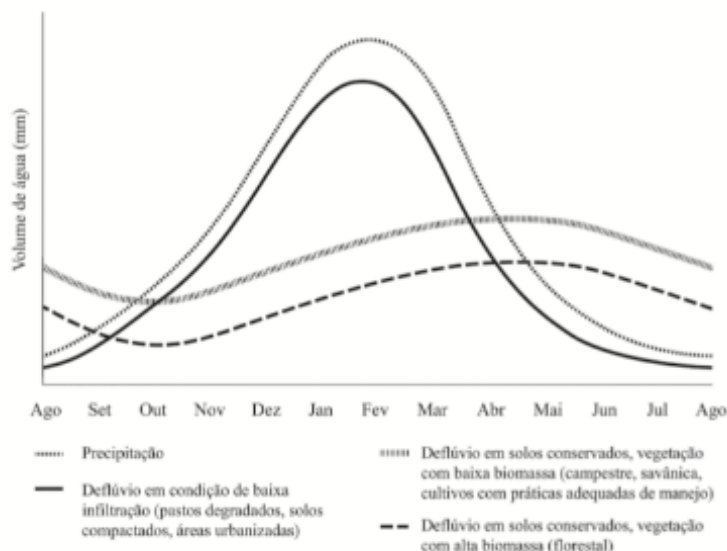


Figura 19 - Representação esquemática da variação na precipitação e no deflúvio ao longo do ano em região de clima estacional em três condições hipotéticas relativas ao tipo de cobertura vegetal e manejo do solo. Retirado de Honda et al.

Para os casos onde ocorra regeneração natural, como é sabido, nem sempre será possível organizar o espaçamento em campo em colunas e linhas da forma geométrica e tradicional, sendo necessário o técnico de campo preencher alguns locais com mais mudas e outros com menos, de forma a atingir o número pré-estabelecido em projeto.

Em função de ser improvável, ou muito complexo de prever a distribuição dos regenerantes em campo, o que pode ocorrer por diversos fatores, e que, ao mesmo tempo existe uma necessidade para o planejamento das atividades de implantação em saber a quantidade de mudas que serão utilizadas, já que este valor é a base de cálculo para diversos insumos e serviços durante a execução, essa provável incompatibilidade gerou a necessidade de estabelecer um modelo de cálculo de espaçamentos que pudesse contornar as lacunas. No entanto, antes de apresentar o racional algumas premissas devem ser estabelecidas:

- Densidade de indivíduos (mudas + regenerantes) em nascentes, nas diferentes classes de intervenção (condução ou plantio) não poderia ultrapassar 1.033 indivíduos;
- Sendo assim, a distribuição dos espaçamentos utilizados, dentre as diferentes classes de intervenção, ficará da seguinte forma:

Modalidade de intervenção	Densidade de regenerantes (inferior)	Densidade de regenerantes (superior)	Espaçamento base (cálculo)	Mudas/ha	Intervalo inferior	Intervalo superior
Plantio Total Nascentes	0	200	3x4	833	833	1033

Modalidade de intervenção	Densidade de regenerantes (inferior)	Densidade de regenerantes (superior)	Espaçamento base (cálculo)	Mudas/ha	Intervalo inferior	Intervalo superior
Adensamento 1 _Nascentes	200	400	4x4	625	825	1025
Adensamento 2 _Nascentes	400	600	5x5	400	800	1000
Enriquecimento 1 _Nascentes	600	756	6x6	277	877	1033

6.7.2.6 Terceira ação de recuperação - plantio e/ou de condução da regeneração

6.7.2.6.1 Adubação

A recomendação de adubação deverá ser feita com base nos resultados da análise do solo e utilizando com base os resultados trazidos pelo inventário diagnóstico de ecossistema de referência. Em geral, as áreas degradadas são carentes de elementos minerais, exigindo, portanto, o emprego de uma adubação bem balanceada, de forma a compensar a carência de NPK no solo. No entanto, existem poucas pesquisas sobre demandas de nutrientes por espécies nativas, justamente por se tratar de um número enorme de espécies e por não serem de uso comercial, como é o caso de culturas agrícolas. Portanto, o que geralmente é feito é utilizar recomendações para espécies florestais mais exigentes e que atendam o maior número de espécies possíveis, não exigentes.

Duas formas de adubação são possíveis, química e orgânica. Caso a análise de solo apresente locais com extrema carência de nutrientes, principalmente NPK é necessário proceder à adubação química. Em locais que os níveis não sejam tão baixos sugerimos apenas uma complementação com adubo orgânico, esterco bovino curtido ou esterco de galinha. Além disso, em locais com quadro de pobreza de nutrientes, sugerimos a aplicação de um coquetel de micronutrientes, principalmente B e Zn. Estes nutrientes podem ser aplicados conjuntamente com o N, P e K, através de formulações de adubos que contenham 0,3% de B e 0,5% de Zn, ou então, o FTE ("Fritas") (GONÇALVES; BENEDETTI, 2000).

As características e a quantidade de fertilizante aplicado dependerão das necessidades nutricionais da espécie utilizada, da fertilidade do solo ou substrato, da forma de reação dos adubos com o solo e da eficiência dos adubos. Os nutrientes fornecidos às mudas devem ser disponibilizados de acordo com a necessidade delas, levando em consideração o tempo necessário para sua formação. O uso de fertilizante de adubação lenta atende essa questão, podendo ser uma grande vantagem quando comparado às demais formas

CT-FLOR

de adubação (MARANA et al., 2008). Segundo (BENNETT, 1996), esses fertilizantes incluem compostos solúveis no seu interior (NPK e alguns micronutrientes), envolvidos por uma membrana semipermeável, que, por efeito da temperatura, dilata-se e se contrai, controlando a liberação gradual e osmótica de nutrientes ao substrato.

Quanto ao Nitrogênio (N) e Potássio (K) os mesmos autores recomendam aplicar em pouca quantidade devido a sua alta mobilidade no solo e a pouca capacidade das mudas recém-plantadas em absorvê-los. No entanto, estes dois nutrientes são altamente recomendáveis na adubação de cobertura.

A quantidade de adubos será definida após os resultados da análise de solo e através de consultas bibliográficas específicas para as recomendações das espécies de interesse. O resultado da análise, justificando e quantificando a adubação será apresentado no projeto executivo de plantio, juntamente com as fórmulas de NPK escolhidos e respectivas memórias de cálculo.

6.7.2.6.1.1 Adubação de base

A adubação de base deve ser feita por meio de adição de fertilizante mineral fosfatado e adubo orgânico na cova de plantio.

Estudos sobre o requerimento nutricional de espécies nativas da Mata Atlântica são escassos, não havendo assim, referências precisas para um diagnóstico nutricional direcionado para as espécies utilizadas na recuperação das unidades de trabalho. Portanto, a estratégia a ser utilizada consiste na elevação dos teores de fósforo de forma genérica, enquadrando-os na classe “bom”, de acordo com a *Recomendação para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais*. Esta estratégia visa suprir a necessidade nutricional das espécies mais exigentes, atendendo ao maior número de espécies possíveis (inclusive as menos exigentes).

Como o objetivo desta prática é corrigir o teor de P disponível em todo o volume da cova de plantio, deve-se determinar a média ponderada do teor deste nutriente em cada camada de solo analisada. Esta operação também, deve ser realizada com os valores de P-rem e de teor de argila, a fim de se determinar um diagnóstico nutricional único para a profundidade da cova.

$$P \text{ disp}' = \frac{[(P \text{ disp}_{0-20} \times h_1) + (P \text{ disp}_{20-40} \times h_2)]}{(h_1 + h_2)} \quad (9)$$

CT-FLOR

Em que: P_{disp}' = média ponderada do teor de P disponível (mg/dm³); P_{disp} 0-20 = teor de P disponível da camada de solo de 0-20 cm de profundidade (mg/dm³); P_{disp} 20-40 = teor de P disponível da camada de solo de 20-40 cm de profundidade (mg/dm³); h_1 = espessura da camada de 0-20 cm que faz parte da cova de plantio (cm); h_2 = espessura da camada de 20-40 cm que faz parte da cova de plantio (cm).

Todos os solos que apresentarem a média ponderada de P disponível com valores inferiores aos referentes à classe “bom”, devem ser corrigidos com o uso de fertilizante fosfatado, elevando os teores para os valores recomendados (Tabela 1).

$$P_{req} = P_{rec} - P_{disp}' \quad (10)$$

Em que: P_{req} = P requerido para elevação do teor para a classe “bom” (mg/dm³); P_{rec} = teor de P recomendado (mg/dm³); P_{disp}' = média ponderada do teor de P disponível no solo, para a profundidade da cova de plantio (mg/dm³).

É importante salientar, que os valores dispostos na Tabela 1 são de P disponível, tendo que convertê-los para P_2O_5 , visto que esta é a forma utilizada pelos fabricantes para expressar o teor deste nutriente nos fertilizantes minerais.

$$P_2O_5 = P_{req} \times 2,291 \quad (11)$$

Em que: P_2O_5 = pentóxido de fósforo (mg/dm³); P_{req} = P requerido para elevação do teor para a classe “bom” (mg/dm³).

A determinação da quantificação do fertilizante será feita de acordo com o teor mínimo de P_2O_5 , especificado pelo fabricante:

$$Fertilizante\ fosfatado = \frac{P_2O_5 \times 100}{[P_2O_5]} \quad (12)$$

Em que: Fertilizante fosfatado = quantidade fertilizante fosfatado a ser aplicado (mg/dm³); P_2O_5 = requerimento nutricional de fósforo, em forma de pentóxido de fósforo (mg/dm³); $[P_2O_5]$ = teor mínimo de pentóxido de fósforo presente no fertilizante (%).

Após o cálculo da quantidade de fertilizante necessária para a aplicação em 1 dm³ de solo, deve-se extrapolar o valor para o volume da cova de plantio:

$$QFP = \frac{Fertilizante\ fosfatado}{1000} \times V \quad (13)$$

Em que: QFP = quantidade de fertilizante fosfatado a ser aplicada por cova de plantio (g/cova); fertilizante fosfatado = quantidade de fertilizante fosfatado a ser aplicada em 1 dm³ de solo (mg/dm³); V = volume da cova (dm³).

Para auxiliar nos cálculos da quantidade de fertilizantes a ser aplicado na fase de implantação do povoamento florestal, está disponível, anexa a este documento (anexo III) a instrução de trabalho, a planilha “Cálculo NPK – implantação”. Nesta planilha é possível calcular as doses de aplicação por meio do fornecimento dos valores referentes aos atributos químicos e físicos do solo, às dimensões da cova de plantio e ao teor de P₂O₅ presente no fertilizante.

Para a aplicar o fertilizante fosfatado na cova de plantio, deve-se misturá-lo de forma mais homogênea possível com a terra de enchimento de cova. Nunca se deve aplicar o fertilizante apenas no fundo da cova, pois isto causaria a superdosagem de um ponto localizado, o que poderia provocar a morte da muda.

Na adubação de base, recomenda-se ainda, a utilização de fertilizantes fosfatados que não contenham altos teores de N ou K₂O em sua fórmula, visto que estes nutrientes têm maior mobilidade no solo do que o P, podendo assim haver perdas de N e K por lixiviação.

Caso não seja possível aplicar o procedimentos acima, ou por qualquer outra impossibilidade chegar à quantidade ideal de adubo, recomenda-se utilizar 40 g/cova de adubo químico de liberação lenta. Para os casos de plantio direto de sementes (muvuca), recomenda-se fazer o cálculo por cova e utilizar essa proporção para aplicar em todo o hectare trabalhado.

6.7.2.6.1.2 Adubação orgânica

A adubação orgânica deve ser realizada misturando o adubo químico à terra de enchimento das covas, juntamente com a adubação fosfatada. Deverá ser utilizado, para cada cova, de 2 litros de esterco de curral bem curtido por cova e no caso de esterco de galinha, a quantidade deve ser de 1/3 do esterco bovino.

Junto à adubação orgânica deverá ser adicionado, por cova, 100 g de calcário dolomítico para cada tonelada calculada na QC (t/ha) (PRNT = 100 % e PF = 20 cm), na aba “Aplicação superficial” da planilha “Cálculo de calagem e gessagem”, anexa a este documento.

Se possível, e de maneira alternativa ao cenário acima, recomenda-se a utilização de 1 kg/cova de adubo orgânico Provaso. Para os casos de plantio direto de sementes (muvuca),

CT-FLOR

recomenda-se fazer o cálculo por cova e utilizar essa proporção para aplicar em todo o hectare trabalhado.

6.7.2.6.2 Aplicação do hidrogel

O hidrogel é um polímero hidrorretentor que aumenta a capacidade de retenção da água no solo, fazendo com o fique disponível por mais tempo para as plantas. A adição de hidrogéis no solo otimiza a disponibilidade de água, reduz as perdas por percolação e lixiviação de nutrientes e melhora a aeração e drenagem do solo, acelerando o desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea das plantas (HENDERSON; HENSLEY, 1986; LAMONT; O'CONNELL, 1987; VLACH, 1991). Outro aspecto importante na implantação dos reflorestamentos é a restrição da época de plantio às épocas chuvosas, ou plantios que fiquem suscetíveis à estiagem, mesmo em épocas de chuva, os chamados veranicos (VALE; CARVALHO; PAIVA, 2006). Uma alternativa para essas situações é a utilização dos hidrogéis, como condicionadores de umidade no solo. Trata-se de um polímero hidrorretentor, a base de poliacrilato de potássio, que auxilia principalmente na retenção e disponibilidade de água para as plântulas e mudas recém-plantadas.

O uso do hidrogel minimiza os efeitos nocivos da seca, sobretudo em épocas de veranico na fase de implantação, possibilitando o plantio em locais de solo arenoso e de clima mais árido (VALE; CARVALHO; PAIVA, 2006).

A escolha da marca Hydroplan – EB, foi devido aos bons resultados encontrados pelos autores a seguir: (ADAMS; LOCKABY, 1987; BERNARDI et al., 2012; BUZETTO; BIZON; SEIXAS, 2002; HENDERSON; HENSLEY, 1986; LIU et al., 2013)

Buzetto; Bizon; Seixas, (2002) estudando a eficiência do hidrogel no fornecimento de água para mudas de *Eucalyptus urophylla* em pós-plantio, constatou que o polímero reteve a água de irrigação por maior período de tempo, disponibilizando-a de maneira gradativa para as plantas, o que resultou na diminuição da mortalidade das mudas cultivadas com o hidrogel, contudo, sem acelerar o crescimento em altura das mesmas.

Adams; Lockaby, (1987), estudando o efeito de polímeros em sementeiras de espécies florestais observaram que dezoito dias após a primeira irrigação, 100% das mudas utilizadas como testemunha murcharam, enquanto as que receberam o hidrogel permaneceram túrgidas.

Henderson; Hensley, (1986) avaliaram o nível de retenção de nitrato e amônio em resposta a doses de hidrogel aplicados em areia, onde observaram que a maior dose do

CT-FLOR

polímero aplicada foi capaz de reter 85% do amônio aplicado, enquanto o tratamento controle reteve apenas 38%.

Liu et al., (2013) ao realizar a semeadura de *Pinus pinaster* em solo fertilizado com e sem hidrogel observou que o polímero além de reter água funcionou como um intensificador na absorção de nutrientes, pois a absorção de N, P, K e aumentou 17,17, 10,13 e 20,33%, respectivamente, quando comparado as plântulas cultivadas sem hidrogel e mesma fertilização. A adição do polímero aumentou significativamente o tempo de acumulação rápida, assim como a acumulação máxima diária, de N e K. Os autores ainda relatam que com a aplicação do hidrogel o rendimento de rebentos e raízes de plântulas de *P. pinaster* foram notavelmente aumentadas, em comparação as plantas em solo com fertilizante apenas.

O plantio será feito sempre no período chuvoso na intenção de diminuir a necessidade da irrigação, mas sempre que for possível (disponibilidade de água no local) e necessário (longo período de estiagem durante os primeiros meses de plantio), deverá ser refeita a hidratação do gel das mudas. A observação das mudas é essencial nesse período, pois é ela quem dará o sinal do momento certo da irrigação, pois a combinação de altas temperaturas do solo com um período muito prolongado sem chuva, logo após o plantio, reduz a água disponível no gel tornando necessário hidratá-lo.

Para aumentar a resistência das mudas aos períodos secos ou aos intervalos entre irrigação, recomenda-se o uso de hidrogel no momento do plantio. Segundo o fabricante, para as condições da bacia, deve ser utilizada a formulação 3 g do produto para cada litro de água. Portanto deve-se diluir 3 kg do gel Hydroplan-EB em 1000 litros de água.

Devem ser aplicados 1 litro de solução de hidrogel por cova de plantio. Como formulação, considera-se 0,24kg de gel por 40 litros de água - 1 litro por cova.

A solução deve ser aplicada após o posicionamento da muda e o preenchimento da cova até a metade da altura do torrão de solo que acompanha as raízes da muda. Após a aplicação do hidrogel. Deve-se preencher o restante da cova com solo, misturando-o ao hidrogel aplicado (Figura 20).

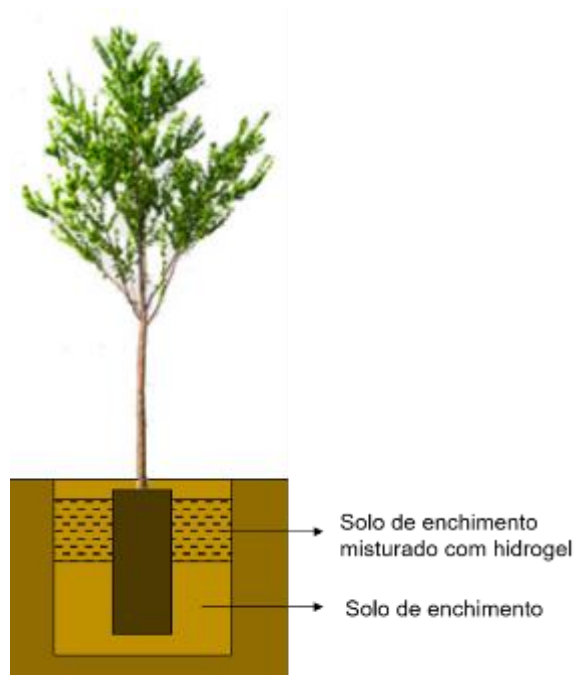


Figura 20 - Esquema de aplicação de hidrogel na cova de plantio

A concentração da solução de hidrogel não deve ultrapassar a recomendada, pois há o risco de criação de bolsões de ar, o que seria um empecilho o desenvolvimento da muda.

6.7.2.6.3 Controle de formigas

Dentre as diferentes pragas que atacam plantios florestais, as formigas cortadeiras, dos gêneros *Atta* (saúvas) e *Acromyrmex* (quenquéns), são as responsáveis pelos maiores prejuízos. A título de ilustração, um saúveiro adulto, com aproximadamente três anos de idade consome, por ano, uma tonelada de folhas para se manter, e cada ano o número de formigueiros em uma área desprovida de controle pode triplicar (PAIVA et al., 2001). Desta forma, o combate a formigas cortadeiras em qualquer atividade de plantio florestal é de vital importância para o sucesso do mesmo

Fatores ambientais, como temperatura, radiação solar, fertilidade do solo e deficiência hídrica podem favorecer a resistência ou suscetibilidade da planta ao inseto. Entre as formigas da tribo Attini (cultivadoras de fungo) as formigas cortadoras de folhas utilizam substrato vegetal vivo ou morto e possuem colônias que podem variar de centenas a milhares de indivíduos no gênero *Acromyrmex* a milhões de indivíduos no gênero *Atta* (PANIZZI; PARRA, 2009).

Para o controle das formigas, usar iscas granuladas, a razão de 10 g/m² de formigueiro e em dias não chuvosos e com baixa umidade relativa do ar. Poderá ser também efetivada, principalmente, em dias chuvosos, com o pó formicida, que será colocado nos "olheiros", na razão de 20 g/m² de formigueiro, por meio de uma insufladora de acionamento

CT-FLOR

manual. Os trabalhadores devem, obrigatoriamente, utilizar os EPI exigidos. Todas as indicações contidas na FISPQ do produto deverão ser rigorosamente seguidas.

Antes de iniciar o combate, deverão ser feitas vistorias em campo com o intuito de se identificar os possíveis olheiros dessas formigas. Recomenda-se realizar a primeira vistoria após a roçada manual por facilitar a localização dos ninhos.

Paiva et al., (2001), lista as seguintes etapas de combate como fundamentais para o controle das formigas cortadeiras:

1) Combate inicial

Consiste em realizar o controle em toda a área a ser plantada bem como em reservas de mata nativa do entorno e numa faixa de 100 metros de largura ao redor de toda área antes do início das atividades. A aplicação, deve ser feita de forma sistemática pela área na proporção de 10 gramas de formicida do tipo Mirex-S Max por m² de terra solta do formigueiro. A medição da área deve ser feita através das maiores dimensões longitudinais em transversais do formigueiro. No caso de quenquéns deve-se aplicar apenas 10 gramas por formigueiro identificado, que são bem menores que o das saúvas. As iscas devem ser aplicadas ao lado do formigueiro principal e próximo aos olheiros ativos. Não se deve aplicar as iscas dentro dos olheiros, pois serão rejeitadas pelas formigas. Para não haver contato do aplicador com o produto, recomenda-se o uso de luvas de látex.

2) Repasse

Esta etapa visa combater os formigueiros que resistiram e não foram totalmente controlados no combate inicial, bem como aqueles que não foram localizados na primeira operação. O repasse é feita dias antes do plantio e durante e logo após a implantação.

3) Ronda (pós-plantio)

A ronda é a operação que é feita ao longo de todo o período de crescimento das mudas, até o segundo ano pós-plantio. Após o plantio a ronda é feita frequentemente nos primeiros 2 meses e depois a cada 3 meses. Nesta fase, o combate deve ser feito através da aplicação de 10 gramas por m² somente na vizinhança das mudas que foram cortadas, e com 10 gramas nos olheiros.

De maneira geral recomenda-se 14 aplicações: 2 na etapa de preparo do solo e plantio e 12 durante os 3 anos de manutenção. A metodologia acima é um direcionador de frequência de aplicações, no entanto, cada hectare deve ser analisado individualmente e a frequência deve ser estabelecida de acordo com a infestação da área.

6.7.2.6.4 **Plantio**

Esse tópico é direcionado para plantio total, plantio de sementes, adensamento e enriquecimento.

Antes da expedição das mudas para o campo, elas serão avaliadas por um técnico, quanto a sua qualidade e sanidade da parte aérea e radicular. Deverão ser colocadas nas caixas de distribuição misturadas, todavia obedecendo os respectivos percentuais e o número de espécies. No ato do plantio as mudas devem estar com o coleto, aproximadamente, a 2 cm abaixo do nível do solo e com apertos laterais, juntar a terra do berço a do substrato que envolve a muda e nunca apertar a muda de cima para baixo. Ao redor da muda deve ser feito um ligeiro abaciamento, para acúmulo de água de chuva e deposição de matéria orgânica seca ao seu redor. Em seguida a essas operações, fazer um coroamento idêntico ao projetado à regeneração natural.

O replantio deverá ser feito dentro de 30 dias quando houver mais de 5% de falha. Após isso anualmente, dentro das próximas estações chuvosas e por 3 anos. Atenção deve ser tomada para utilizar adubação fosfatada nas mudas que estiverem sendo replantadas, respeitando a recomendação feita anteriormente.

Em todas as campanhas de manutenção estima-se uma taxa acumulada de perdas de 20%. Este número é de fato maior do que referências estabelecidas como (RODRIGUES; BRANCALION; ISERNHAGEN, 2009) que preveem 10% de mortalidade, os quais não explicitam a mortalidade acumulada após as campanhas de replantio. No entanto, outras referências de alguns dos mesmos autores reportam possibilidade de mortalidade de mais que 10% após campanhas de replantio (BRANCALION et al., 2012). Nesta mesma linha, no estudo de (CORREIA et al., 2012) que foi conduzido em uma área próxima à bacia do rio Doce e com pluviosidade anual semelhante (1.019 mm) às regiões de incidência desse projeto, apresentaram mortalidade superior a 20%. Portanto, considera-se 20% um valor seguro, tendo em vistas as variáveis ambientais da bacia, bem como sua distribuição pluviométrica.

6.7.2.6.4.1 **Plantio total**

O plantio total ocorre em toda a área destinada a recuperação e segue os espaçamentos previamente estabelecidos, com diferenciação para nascentes e APPs e Áreas de Recarga Hídrica. Neste desenho há pouco ou nenhum aproveitamento da regeneração natural e considera que o site encontra em estágio tal de degradação e pobre em resiliência que nenhuma alternativa, senão intervir em toda a área, poderá recuperar o local.

6.7.2.6.4.2 Plantio de adensamento com espécies de recobrimento

O plantio de adensamento deve ocorrer caso a comunidade regenerante apresente distribuição especial e/ou densidade de indivíduos regenerantes insatisfatórias para que a regeneração resulte na formação de uma fisionomia florestal em toda a área a ser restaurada dentro de um período razoável e sem intervenção humana, tornam-se necessárias não só ações que favoreça os indivíduos ali presentes como também ações que promovam a ocupação dos espaços vazios (BRANCALION; RODRIGUES; GANDOLFI, 2015).

O adensamento deverá ocorrer com o plantio de espécies do grupo de recobrimento e dentro dos espaçamentos previamente estabelecidos.

6.7.2.6.4.3 Plantio de enriquecimento com espécies de diversidade

Caso o local trabalhado apresente vegetação densa e bem distribuída, mas com ocorrência quase que exclusivamente de poucas espécies iniciais, e onde não há incremento por espécies de grupos de diversidade, havendo pouca chance de isso ocorrer em virtude da ausência de fontes de propágulos no entorno, faz-se necessário o uso da técnica de enriquecimento.

O enriquecimento deverá ocorrer com o plantio de espécies de diversidade e dentro dos espaçamentos previamente estabelecidos.

6.7.2.6.4.4 Plantio direto de sementes

Para realizar o plantio direto de sementes a metodologia adotada será a muvuca.

Essa técnica foi difundida pelo ISA (Instituto Sociambiental) no âmbito da campanha Y Ikatu Xingu (Salve a Água Boa do Xingu, na língua Kamaiurá), criada em 2004 durante o Encontro das Nascentes do Xingu, em Canarana, no Mato Grosso. Dentre as linhas da campanha encontrava-se recuperação de matas ciliares degradadas através do plantio direto de sementes. Neste contexto, a muvuca de sementes consiste na mistura de sementes de adubação verde (leguminosas anuais e subperenes) e espécies florestais de diferentes estágios sucessionais. Segundo (URZEDO et al., 2016), a semeadura direta primeiramente se dá através do preparo do solo, e posteriormente são feitas duas gradagens com intervalo de um mês entre elas, para descompactar o solo e garantir maior eficiência no combate às gramíneas. Para o plantio, utilizam-se semeadoras acopladas a tratores, as mesmas utilizadas pelos agricultores no plantio de grãos ou gramíneas. São plantadas em média 300 mil sementes por hectare (um terço de árvores nativas, um terço de nativas secundárias e um terço de leguminosas anuais e subperenes), misturadas com 50 kg a 150 kg de areia por

CT-FLOR

hectare. São selecionadas em média setenta espécies para cada área de plantio, com composição variável em função dos diferentes tipos de vegetação.

Além da metodologia listada acima pelo autor outras, variações também são possíveis. O preparo do solo em locais menos acessíveis também pode ser feito forma manual ou até mesmo com tração animal e o plantio das sementes pode ser feito com outros implementos como calcareadeira ou até mesmo manualmente a lança. De fato, o plantio de muvuca de sementes vem sendo adotado em diversas regiões do Brasil, e o seu uso é estimulado por instituições públicas e privado (CAMPOS-FILHO et al., 2013; DURIGAN GISELDA; GUERIN NATALIA; DA COSTA JOSÉ NICOLA MARTORANO NEVES, 2013; PIETRO-SOUZA; SILVA, 2015).

6.7.2.7 Quarta ação de recuperação - replantio

6.7.2.7.1 Adubação e adubação de cobertura

Em caso de mortalidade como abordado anteriormente e caso haja necessidade de replantio, as recomendações de adubação seguiram as mesmas já abordadas anteriormente, ou seja, a adubação de base.

Já na primeira adubação de cobertura para os indivíduos sobreviventes, serão fornecidos elementos de grande mobilidade no perfil de solo, principalmente nitrogênio e potássio, sendo que 60 a 80% desses dois macronutrientes fornecidos nesta etapa (BRANCALION; RODRIGUES; GANDOLFI, 2015). Uma fórmula que geralmente supre as necessidades de grande parte das espécies florestais e que pode ser utilizada na adubação de cobertura é o NPK 20:05:20, que é aplicado na quantidade de 50 gramas por planta. Como padrão essa fórmula será adotada, podendo a mesma ser modificada caso os resultados da análise química do solo demonstrem uma necessidade acima do especificado. As adubações de replantio deverão ser feitas a partir de 30 dias após o plantio (BRANCALION; RODRIGUES; GANDOLFI, 2015).

6.7.2.7.2 Aplicação do hidrogel

A aplicação do hidrogel deverá ocorrer somente para os indivíduos replantados, devendo ser utilizada a mesma forma de aplicação já abordada anteriormente.

6.7.2.7.3 Controle de formigas

O controle de formigas no replantio deverá manter a frequência já abordada anteriormente bem como os métodos. Importante atentar para o fato desse momento ser

CT-FLOR

crucial para o sucesso do plantio pois é o início do estabelecimento das mudas e a fase que poderá determinar sua sobrevivência.

6.7.2.7.4 Replântio

O replântio deverá ser feito da mesma forma que o plantio. Atenção especial para o porte das mudas sobreviventes e cuidado para manter a faixa de altura nas novas mudas. Isso previne que se plante mudas muito menores e que podem ser dominadas pela matocompetição e até mesmo pelas outras mudas. Não há necessidade de plantar as mesmas espécies. Importante respeitar somente os grupos de plantio trabalhados.

Essas orientações devem ser seguidas para as atividades de adensamento e enriquecimento.

6.7.2.8 Quinta ação de recuperação – Manutenção

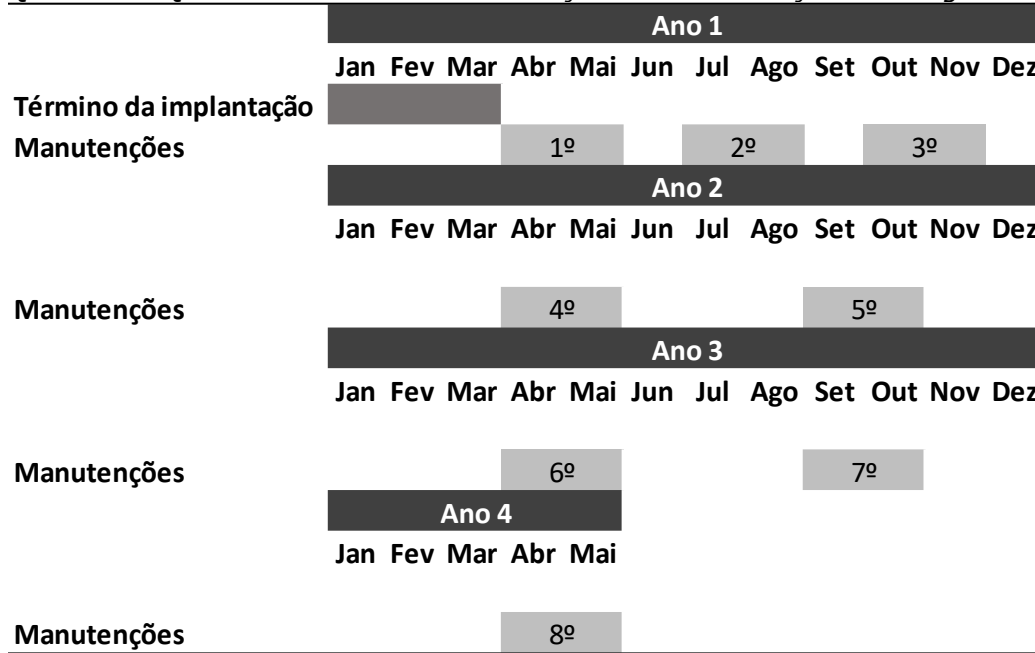
De acordo com o Parecer Técnico nº 13/2017-COREC/CGBIO/DBFLO, a manutenção deve ocorrer pelo período de 3 anos após a implantação. O calendário de manutenções acontecerá da seguinte forma:

- 1º manutenção: 30 dias após o início do plantio com duração de pelo menos 60 dias
- 2º manutenção: 90 dias após o plantio, com duração de pelo menos 60 dias
- 3º manutenção: 180 dias após o plantio, com duração de pelo menos 60 dias
- 4º manutenção: 360 dias após o plantio, com duração de pelo menos 60 dias
- 5º manutenção: 510 dias após o plantio, com duração de pelo menos 60 dias
- 6º manutenção: 720 dias após o plantio, com duração de pelo menos 60 dias
- 7º manutenção: 870 dias após o plantio, com duração de pelo menos 60 dias
- 8º manutenção: 1080 dias após o plantio, com duração de pelo menos 60 dias

O quadro (Quadro 7) abaixo ilustra como as 8 campanhas de manutenção ficariam distribuídas no tempo.

CT-FLOR

Quadro 7 - Quadro ilustrativo da distribuição das manutenções ao longo do tempo



O esboço acima é uma simulação de como a manutenção poderia ser espacializada ao longo dos 3 anos previstos. No entanto, esse cenário não deve cristalizado e as manutenções podem ser distribuídas ao longo dos anos da melhor maneira possível, de forma que se tenha maior ganho operacional e em qualidade do projeto.

Caso o monitoramento aponte a necessidade é possível haver mais campanhas de manutenção, ou ter redução das campanhas previstas, caso os indicadores sejam atingidos.

6.7.2.8.1 Aceiro

A manutenção dos aceiros deverá ser uma atividade constante até o término da manutenção. A metodologia deverá ser a mesma daquela abordada na primeira ação de recuperação.

A intensidade das limpezas deverá ser maior nos períodos de seca onde há maior risco de incêndios nas regiões onde se está trabalhando. A intensidade poderá ser reduzida na época das chuvas, no entanto é importante e estratégico realizar um bom aceiramento tão logo a campanha de implantação termine e o período de seca esteja prestes a começar. Recomenda-se executar 1 campanha de aceiramento por ano e ao longo de 3 anos de manutenção.

6.7.2.8.2 Cercamento

A integridade da cerca deverá ser checada ao longo de todas as campanhas de manutenção e tão logo alguma cerca danificada seja identificada, os técnicos responsáveis

CT-FLOR

deverão consertá-la e buscar saber o motivo pelo qual a cerca foi cortada, para então adotar medidas preventivas.

A metodologia para reparação das cercas danificadas é a mesma já abordada na primeira ação de manutenção.

6.7.2.8.3 Controle de formigas

O método empregado deverá ser mesmo já abordado para a implantação e na mesma periodicidade das campanhas de manutenção.

Casa ao término do plantio se verifique que a intensidade de ocorrência das formigas não reduziu em função do controle já aplicado, as rondas deverão permanecer na mesma intensidade até que se constate o declínio. Nesse caso, as campanhas de controle não deverão acompanhar o calendário de manutenções e sim permanecer continuamente. Ao longo dos 3 anos de manutenção recomenda-se que o controle de formigas seja distribuído em 12 campanhas.

6.7.2.8.4 Reposição de mudas

A reposição das mudas deve ocorrer anualmente e no início da estação das chuvas. Atenção deve ser tomada para utilizar adubação fosfatada nas mudas que estiverem sendo replantadas, respeitando a recomendação feita anteriormente. No primeiro ano e na medida do possível, as mudas também deverão ser compatíveis em termos de tamanho com as sobreviventes e grupos de plantio com a que morreu.

Antes de realizar a substituição deve se investigar dois aspectos importantes: (a) saber a possível causa da morte para que a muda reposta não morra também; (b) assegurar que a muda a ser substituída de fato morreu, pois muitas vezes as mudas perdem as folhas em virtude da seca ou por ataque de formigas cortadeiras e rebrotam depois de certo tempo. Para saber se uma muda sem folhas está morta ou não, costuma-se arranhar com a unha a superfície do caule até que se remova a casca e se exponha uma camada interna. Se a camada estiver verde, isto indica que a planta está viva e não deve ser substituída.

Os métodos de reposição são os mesmos já abordados no tópico de plantio.

6.7.2.8.5 Roçada e coroamento

O controle de plantas competidoras durante a condução da restauração é essencial para reduzir a competição por água, luz e nutrientes de plantas invasoras com indivíduos plantados ou regenerantes de espécies nativas. Embora qualquer planta que se desenvolva no entorno da muda possa prejudicar seu desenvolvimento por causa da competição por

CT-FLOR

recursos, são as gramíneas africanas agressivas, notadamente a braquiária, o capim gordura e o colônio que são os alvos principais da manutenção.

Os métodos de controle são os mesmos já abordados no tópico específico para este assunto. No entanto, para a manutenção deve-se ter atenção especial para que o controle mecânico (enxadas e enxadões) ou mecanizado, não prejudiquem as mudas já plantadas. Os restos vegetais das competidoras podem ser acumulados no “pé” das plantas. A única exceção é a braquiária, uma vez que há chance de rebrota e seu efeito alelopático pode prejudicar as mudas.

Apesar do calendário de manutenção, o primeiro ano exige atenção especial quanto as gramíneas competidoras e caso se verifique que a periodicidade de capinas não é suficiente para controlar essas plantas é necessário intensificar a capina para evitar perda das mudas.

6.7.2.8.6 Sinalização

A exemplo das demais etapas, a integridade das placas de sinalização deverá igualmente ser alvo de monitoramento. Caso se observe que a sinalização dos locais em recuperação esteja danificada, ou até mesmo apresentando dificuldades para a leitura das informações, as placas deverão ser repostas.

6.7.2.9 Sexta ação de recuperação – Monitoramento

O monitoramento como ação de restauração se destina a verificar a necessidade de enriquecimento das áreas em processo de recuperação com espécies de diversidade. O presente documento possui um tópico específico somente para tratar de monitoramento, onde este assunto será amplamente abordado. No entanto, é preciso reforçar que o monitoramento dessas áreas para verificar esta necessidade faz parte da estratégia anteriormente declarada no item de seleção de espécies. Como mencionado, pelo fato da maioria dos locais trabalhados serem áreas com uso excessivo do solo e em diferentes níveis de degradação, por vezes, adotar uma estratégia que invista em autossuficiência do sistema e com espécies chave de diversidade, pode representar um risco muito grande, tendo em vista que boa parte destas espécies têm estabelecimento lento e são sensíveis a determinados filtros ambientais. Entretanto, se por outro lado investirmos em estrutura, para superar boa parte desses filtros, podemos ter em menos tempo uma vegetação já estabelecida, fornecendo alguns serviços ambientais (como melhoria da infiltração da água no solo) e consequentemente, fornece ambientes mais amenos para o estabelecimento de outras espécies.

CT-FLOR

Portanto, o monitoramento dessas áreas se presta a verificar se já existe alguma autossuficiência daquele local, o que seria indicado pelo recrutamento de novos indivíduos, configurando assim como enriquecimento natural. Caso isto não ocorra, fica constatada a necessidade de enriquecimento via plantio de espécies de diversidade.

6.8 Pagamento por serviços ambientais – PSA

A Fundação Renova pretende promover, como legado das ações empregadas para reparação das regiões atingidas, a conexão das pessoas com o ambiente onde vivem – os rios e seus entornos – dentro de uma situação de equilíbrio econômico, social e ambiental. Nesse sentido, a compensação não se limita apenas à situação encontrada após o rompimento da barragem de Fundão, mas também aos impactos sofridos pela bacia do rio Doce com a degradação de diferentes origens nos últimos 100 anos.

Dentro dessa abordagem integrada, o desafio é encontrar a melhor maneira de dialogar – da propriedade rural, passando pela gestão da paisagem, pela bacia hidrográfica, pelos estados e pelo país – com os produtores rurais sendo protagonistas das ações. O PSA é uma ferramenta que proporciona o engajamento direto dos produtores rurais na preservação. Eles se envolvem no dia-a-dia da conservação, ficando cada vez mais conscientes de seu papel para o desenvolvimento sustentável

6.8.1 Ações

O pagamento por serviços ambientais (PSA) é um instrumento que visa compensar de maneira econômica os provedores de benefícios ambientais e de boas práticas de uso e ocupação do solo.

O programa irá remunerar o provedor do serviço ambiental que decidir recuperar nascentes, de forma voluntária, com a mudança do uso do solo para um modelo mais sustentável. Assim, contribuirá para a infiltração da água no solo, redução dos processos erosivos, consequentemente diminuição de sedimentos transportados para os cursos d'água, aumento de biodiversidade na propriedade, bem como o sequestro de carbono.

6.8.2 Metodologia

Regras e premissas do PSA:

Para se tornarem aptos a serem inscritos no PSA, a pessoa física ou jurídica deverá preencher os seguintes critérios:

- Ocupar comprovadamente propriedade rural localizada em área alvo do programa;

CT-FLOR

- Ter interesse na recuperação de nascente de sua propriedade;
- Nas nascentes que ocorrer o interesse na recuperação, deverá se respeitar o disposto nas regras ambientais vigentes;
- Possuir e permitir o acesso ao cadastro ambiental rural da propriedade;
- Sempre que possível documento que comprove a relação com a terra.

O proprietário ou possuidor rural deverá de forma voluntária se manifestar quanto ao interesse em aderir ao PSA em sua propriedade rural através de formulário próprio a ser disponibilizado ao mesmo.

Essas premissas estão em sintonia com o disposto na deliberação CIF nº65/2017 que define como serviços ambientais passíveis de pagamento a conservação e melhoria da qualidade e disponibilidade hídrica, conservação e incremento da biodiversidade, redução de processos erosivos e sequestro de carbono.

As propriedades contempladas no PSA serão remuneradas pelo período mínimo de 5 (cinco) anos, cabendo à Unidade Gestora Regional, avaliar e deliberar sobre a prorrogação desse prazo por até igual período. O Produtor começa a receber o valor do PSA 1 anos após assinatura do termo de parceria, que ocorrer tão logo o projeto da sua propriedade esteja concluído e validado por ele.

6.9 Pesquisa e desenvolvimento

6.9.1 Ações

Tendo em vista toda a magnitude e peculiaridades deste programa, o que talvez faça dele o maior do Brasil, diversas soluções ainda precisam ser encontradas, uma vez que boa parte delas não se encontram disponíveis ou ainda não foram trabalhadas pela academia. Neste sentido, para garantir que haja ganho de escala, replicabilidade das técnicas utilizadas, além do engajamento dos envolvidos, uma série de linhas de pesquisa e desenvolvimento deverão ser desenvolvidas. De maneira geral as seguintes linhas serão trabalhadas:

- a) Estudo de áreas prioritárias
- b) Indicadores
 - Inventário florestal para calibrar indicadores locais do programa e estabelecer ecossistema de referência
 - Monitoramento de indicadores de impacto social do programa (Indicador de Sustentabilidade em Agroecossistemas – ISA, Indicador de Vulnerabilidade Social, dentre outros);

CT-FLOR

- c) Melhoria de técnicas de restauração florestal
 - Seleção de espécies mais adequadas às condições locais
 - Plantio direto de sementes ou muvuca
 - Controle de matocompetição
 - Controle de pragas
 - Testes de adubação
 - Testes de hidrogel
 - Recuperação de áreas erodidas
 - Mecanização para restauração florestal
 - Recuperação em aroeirais (*Myracrodruon urundeuva*)
 - Arranjos de plantio para potencializar o atendimento à cláusula
 - Ganho de escala na restauração florestal
 - Técnicas para atração de fauna dispersora
- d) Capacitações
 - Capacitação de mão de obra local nas técnicas de restauração florestal previstas para recuperação dos 40 mil ha

A lista acima elenca algumas das linhas identificadas até o momento, mas não exclui o universo de possibilidades necessárias para potencializar os resultados do programa

6.10 Gestão e controle da qualidade na restauração florestal

A etapa de gestão e controle da qualidade na restauração florestal, inicialmente prevê a execução de um inventário florestal para estabelecimento de referências ecológicas que nortearão a entrega das áreas em processo de recuperação. Em paralelo e posteriormente ao estabelecimento dos parâmetros de referência, será executado o monitoramento qualitativo das áreas em processo de restauração. Tão logo os indicadores ecológicos sejam estabelecidos, monitoramento para entrega da cláusula será iniciado. A metodologia completa deste item é mais bem detalhada no escopo do programa de Recuperação de APPs e Áreas de Recarga Hídrica degradadas, objeto da cláusula 161 do TTAC. Os indicadores qualitativos a serem monitorados serão os mesmos da cláusula 161 e os ecológicos, que sofreram uma sutil modificação em virtude do espaçamento empregado nas nascentes, encontram-se relacionados abaixo:

CT-FLOR

Quadro 8 - referência para orientar as estratégias para o monitoramento das áreas em restauração com espécies nativas

Cenário	Descrição	Modalidade	Parâmetros/Indicadores	Resultados esperados 2 anos	Resultados esperados em 4 anos	Resultados esperados em 6 anos
Cenário A Áreas com alto potencial de regeneração	Presença abundante de vegetação regenerante; Técnicas com pouco manejo, e baixas intervenções adicionais,	condução de regeneração natural de espécies nativas	Diversidade de espécies	20-30% da diversidade de espécies nativas com relação ao ecossistema de referência (Floresta em estágio secundário médio)	>30-40% da diversidade de espécies nativas com relação ao ecossistema de referência (Floresta em estágio secundário médio)	>40% da diversidade de espécies nativas com relação ao ecossistema de referência (Floresta em estágio secundário médio)
			Densidade de regenerantes (Maior ou igual a 30cm H até 30 de CAP)	> 833 indivíduos nativos regenerantes/ha	> 750 indivíduos nativos regenerantes/ha	> 666 indivíduos nativos regenerantes/ha
Cenário B Áreas com médio potencial de restauração	Alguma presença de vegetação regenerante; Técnicas com manejo por plantio de mudas ou semeadura direta de espécies de recobrimento e diversidade, aplicada, separada ou conjuntamente (regeneração, enriquecimento e/ou adensamento com espécies-alvo ou demais nativas, nucleação etc.).	Plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural de espécies nativas (Enriquecimento, adensamento, nucleação);	Diversidade de espécies nativas	20-30% da diversidade de espécies nativas com relação ao ecossistema de referência (Floresta em estágio secundário médio)	>30-40% da diversidade de espécies nativas com relação ao ecossistema de referência (Floresta em estágio secundário médio)	>40% da diversidade de espécies nativas com relação ao ecossistema de referência (Floresta em estágio secundário médio)
			Densidade total de espécies nativas (Mudas + regenerantes)	> 833 indivíduos nativos regenerantes/ha	> 750 indivíduos nativos regenerantes/ha	> 666 indivíduos nativos regenerantes/ha
			Controle de espécies invasoras	Cobertura ≤ 35% de invasoras monodominantes.	Cobertura ≤ 35% de invasoras monodominantes.	Cobertura ≤ 35% de invasoras monodominantes.
			Solo Exposto	< 15%	< 15%	< 15%
Cenário C Áreas com baixo potencial de restauração	Ausência de regenerantes; técnicas que demandarão plantio em área total, podendo incluir as técnicas do cenário B individual ou conjuntamente, caso necessário, além de semeadura direta ou plantio total de mudas.	Plantio total de espécies nativas	Densidade total de espécies nativas (Mudas + regenerantes)	> 833 indivíduos nativos regenerantes/ha	> 750 indivíduos nativos regenerantes/ha	> 666 indivíduos nativos regenerantes/ha
			Controle de espécies invasoras	Cobertura ≤ 35% de invasoras monodominantes.	Cobertura ≤ 35% de invasoras monodominantes.	Cobertura ≤ 35% de invasoras monodominantes.
			Diversidade de espécies nativas	20-30% da diversidade de espécies nativas com relação ao ecossistema de referência (Floresta em estágio secundário médio)	>30-40% da diversidade de espécies nativas com relação ao ecossistema de referência (Floresta em estágio secundário médio)	>40% da diversidade de espécies nativas com relação ao ecossistema de referência (Floresta em estágio secundário médio)
			solo Exposto	< 15%	< 15%	< 15%
		Plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural de espécies nativas (Enriquecimento,	Diversidade de espécies nativas	20-30% da diversidade de espécies nativas com relação ao ecossistema de referência (Floresta em estágio secundário médio)	>30-40% da diversidade de espécies nativas com relação ao ecossistema de referência (Floresta em estágio secundário médio)	>40% da diversidade de espécies nativas com relação ao ecossistema de referência (Floresta em estágio secundário médio)
			Densidade total de espécies nativas	> 833 indivíduos nativos regenerantes/ha	> 750 indivíduos nativos regenerantes/ha	> 666 indivíduos nativos regenerantes/ha

CT-FLOR

		adensamento, nucleação);	(Mudas + regenerantes)			
			Controle de espécies invasoras	Cobertura \leq 35% de invasoras monodominantes.	Cobertura \leq 35% de invasoras monodominantes.	Cobertura \leq 35% de invasoras monodominantes.
			Solo Exposto	< 15%	< 15%	< 15%

6.10.1 Indicadores do Programa

Para avaliação dos resultados do programa e assegurar que os objetivos foram alcançados devem ser definidos indicadores e metas. Os indicadores para este fim foram classificados da seguinte forma:

- Indicadores de eficiência: Avalia a capacidade do projeto ou processo de realizar algo com o mínimo de desperdício de recursos.
- Indicadores de eficácia: Avalia a capacidade do projeto ou processo de produzir o resultado desejado.
- Indicadores de efetividade: Avalia a eficácia na realização dos resultados esperados do programa ao longo do tempo.

Na tabela seguinte estão os indicadores propostos para o programa.

Quadro 9 - Indicadores do programa

CLASSE	INDICADOR	UNIDADE	META
Eficiência	I01 - Controle de Qualidade no Plantio	%	20
Eficácia	I02 – Taxa de implementação dos projetos individuais das propriedades - PIP	%	100
Efetividade	I03 – Diversidade de espécies para cenários A, B e C	%	➤ 40
	I04 – Densidade total de espécies nativas (Mudas + regenerantes) – Cenários A B e C	Un.	➤ 666
	I05 – Controle de espécies invasoras – Cenários B e C	%	Cobertura < 35%
	I06 - Solo Exposto – Cenários B e C	%	< 15%

6.10.2 Critérios para encerramento do programa

O programa de recuperação de APPs e Nascentes será encerrado quando forem alcançadas as metas dos indicadores de efetividade (I03, I04, I05, I06 e I07) considerando o percentual amostrado em cada cenário de recuperação, com a devida comprovação em um processo de monitoramento e validado por auditoria independente ou vistorias dos órgãos ambientais.

6.10.3 Fichas dos indicadores

As descrições detalhadas dos indicadores estão nas fichas a seguir:

Quadro 10 - Indicador da qualidade no plantio

I01 – Controle de Qualidade no Plantio

Tipo	Resultados esperados		
Eficiência	Avaliar as mudas/regenerantes plantadas e verificar a conformidade com o procedimento.		
Unidade	Polaridade	Período associado	Valor meta
%	Menor melhor	12 meses	< 20%
Frequência de medição	Data início medição		Data fim medição
Trimestral	06/2019		03/2029
Fórmula de cálculo			
$I01 = \left(\frac{\text{total de mudas ou regenerantes não conforme}}{\text{total de mudas ou regenerantes avaliados}} \right) \times 100$			
Total de mudas ou regenerantes conforme			
Definição	Realizar a contagem dos desvios de cada item avaliado.		
Fonte e método de medição/coleta do parâmetro	Iniciar a contagem na linha do extremo nordeste da nascente, de acordo com o alinhamento do plantio, a partir da primeira linha, iniciar o caminhamento. Iniciar a avaliação a partir do primeiro berço ou regenerante coroado, avaliar indivíduos, mudar à próxima linha à esquerda e reiniciar a avaliação e assim sucessivamente até a avaliação total de 5% dos indivíduos plantadas ou conduzidos no local.		
Total de mudas ou regenerantes avaliados			
Definição	100% dos indivíduos mensurados na unidade de trabalho sorteada da propriedade rural monitorada.		
Fonte e método de medição/coleta do parâmetro	A amostragem acontecerá em 100% das propriedades participantes do programa, mas será mensurada apenas uma unidade de trabalho (Nascente, APP ou Área de Recarga Hídrica), definida por sorteio aleatório, dentro de cada propriedade.		

Quadro 11 - Indicador de taxa de implementação dos projetos nas propriedades

I02 –Taxa de implementação dos projetos individuais das propriedades - PIP

Tipo	Resultados esperados		
Eficácia	Garantir a execuções dos projetos de recuperação planejados para o programa		
Unidade	Polaridade	Período associado	Valor meta
%	Menor melhor	Cumulativo	100%

Frequência de medição	Data início medição	Data fim medição
Semestral	03/2020	03/2026
Fórmula de cálculo		
$I01 = \left(\frac{\text{Número de projetos executados}}{\text{Número de projetos definidos}} \right) \times 100$		
<i>Número de Projetos executados</i>		
Definição	Número de projetos individuais das propriedades executados	
Fonte e método de medição/coleta do parâmetro	Os dados serão acompanhados mensalmente através das informações de avanço físico do programa. Essas informações estarão disponíveis no cronograma do programa e serão conferidas através de trabalho de campo.	
<i>Número de Projetos planejados</i>		
Definição	Número de Projetos individuais das propriedades definido. Importante ressaltar que os projetos serão definidos para os produtores que aderirem ao programa.	
Fonte e método de medição/coleta do parâmetro	Os projetos definidos após a mobilização dos produtores e respectiva validação do plano de intervenção proposto pelo programa. Os planos aprovados e projetos definidos estarão do sistema de gestão florestal (SGF).	

Quadro 12 - Indicador de diversidade de espécies

I03 – Diversidade de espécies para cenários A, B e C

Tipo	Resultados esperados		
Efetividade	Percentual da diversidade de espécies nativas com relação ao ecossistema de referência (Floresta em estágio secundário médio)		
Unidade	Polaridade	Período associado	Valor meta
%	Maior melhor	Cumulativo	< 40
Frequência de medição	Data início medição*	Data fim medição	
Anual	01/2020	03/2033	
Fórmula de cálculo			

$$I03 = \left(\frac{\text{diversidade de espécies nativas no sexto ano de intervenção}}{\text{diversidade de espécies nativas do ecossistema de referência}} \right) * 100$$

<i>Diversidade de espécies nativas no sexto ano</i>	
Definição	diversidade de espécies nativas das áreas em restauração
Fonte e método de medição/coleta do parâmetro	Os dados virão do monitoramento realizado no sexto ano pós-implantação através de um inventário florestal que terá como área amostral 5% do total em restauração ou limitado a suficiência amostral, proporcionalmente ao estrato do ecossistema de referência. Para avaliação da diversidade, além da riqueza de espécies, serão calculados os índices de Shannon-Weaver, Equabilidade de Pielou, Simpson e Coeficiente de Mistura de Jentsch.
<i>Diversidade de espécies nativas do ecossistema de referência</i>	
Definição	Será o valor da diversidade das espécies nativas dos ecossistemas de referência.
Fonte e método de medição/coleta do parâmetro	Os dados virão do inventário florestal que será realizado entre 2019 e 2020 e que fará um diagnóstico das nascentes áreas de preservação permanente e recarga hídrica na bacia do rio Doce. Este estudo localizará os ambientes de referência e calibrará os indicadores ecológicos de entrega de cláusulas Para avaliação da diversidade, além da riqueza de espécies, serão calculados os índices de Shannon-Weaver, Equabilidade de Pielou, Simpson e Coeficiente de Mistura de Jentsch.

Quadro 13 - Indicador de densidade de espécies nativas

I04 – Densidade total de espécies nativas (Mudas + regenerantes) – Cenários A B e C

Tipo	Resultados esperados		
Efetividade	Densidade de regenerantes ou regenerantes mais mudas (Maior ou igual a 30cm de altura até 30 de CAP)		
Unidade	Polaridade	Período associado	Valor meta
Nº de indivíduos/ha	Maior melhor	Cumulativo	> 666 indivíduos*
Frequência de medição	Data início medição		Data fim medição
Anual	01/2020		03/2033

Fórmula de cálculo

$$I04 = \frac{n^{\circ} \text{ indivíduos}}{\text{área amostral}}$$

Número de indivíduos

Definição	Quantidade de espécies de indivíduos nativos de menor porte $\{H \geq 0,3 \text{ m e CAP} < 30 \text{ cm}\}$ de hábitos arbustivas e arbóreas.
Fonte e método de medição/coleta do parâmetro	Os dados virão do monitoramento realizado no sexto ano pós-implantação através de um inventário florestal que terá como área amostral 5% do total em restauração ou limitado a suficiência amostral, proporcionalmente ao estrato do ecossistema de referência A densidade avalia a relação do número total de indivíduos de um táxon por área, obtida pela divisão do número total de indivíduos dos táxons encontrados na área amostral, por unidade de área

Área amostral

Definição	Parcelas permanentes de área fixa de formato retangular, definidas aleatoriamente, onde os dados serão coletados bi-anualmente até o sexto ano pós-implantação.
Fonte e método de medição/coleta do parâmetro	Os dados virão do monitoramento realizado bi-anualmente. Cada parcela terá o tamanho fixo de 100 m ² , podendo ser retangular com um comprimento de 25 m, definido por uma trena, e largura de 4 m ou circular (diâmetro de 11,3 m). Nas parcelas retangulares, a partir do ponto inicial, a parcela terá seu comprimento orientado para uma posição padronizada, que não deve ser o sentido da linha de plantio ou semeadura, caso ela exista. Recomenda-se, por exemplo, que as parcelas sejam alocadas no sentido do norte magnético, obtido com bússola ou GPS (RODRIGUES <i>et al.</i> , 2013). As informações serão salvas no webgis da Fundação. A metodologia acima descrita poderá ser alterada em função do resultado e recomendações do inventário florestal diagnóstico.

* Valor poderá ser revisado em função dos resultados do inventário florestal diagnóstico, que localizará os ecossistemas de referência, bem como, calibra os indicadores ecológicos de encerramento de cláculas.

Quadro 14 - Indicador de controle de espécies invasoras

I05 – Controle de espécies invasoras – Cenários B e C

Tipo	Resultados esperados
------	----------------------

Efetividade	Diminuição do recobrimento da área por espécies invasoras.		
Unidade	Polaridade	Período associado	Valor meta
%	Menor melhor	Cumulativo	< 35
Frequência de medição	Data início medição		Data fim medição
Anual	01/2020		03/2033
Fórmula de cálculo			
$I05 = \left(\frac{\text{Total da área amostral com espécie invasora}}{\text{Total da área amostral}} \right) \times 100$			
Total da área amostral com espécies invasoras			
Definição	Será o total da área amostral (m ² ou ha) com cobertura por espécies invasoras, indesejadas à restauração florestal.		
Fonte e método de medição/coleta do parâmetro	Os dados virão do monitoramento realizado no sexto ano pós-implantação através de um inventário florestal que terá como área amostral 5% do total em restauração ou limitado a suficiência amostral, proporcionalmente ao estrato do ecossistema de referência É esperada uma redução gradual das espécies invasoras com o recobrimento da área pelas espécies plantadas ou em condução de regeneração natural.		
Área amostral			
Definição	Parcelas permanentes de área fixa de formato retangular, definidas aleatoriamente, onde os dados serão coletados bianualmente até o sexto ano pós-implantação.		
Fonte e método de medição/coleta do parâmetro	Os dados virão do monitoramento realizado bianualmente. Cada parcela terá o tamanho fixo de 100 m ² , podendo ser retangular com um comprimento de 25 m, definido por uma trena, e largura de 4 m ou circular (diâmetro de 11,3 m). Nas parcelas retangulares, a partir do ponto inicial, a parcela terá seu comprimento orientado para uma posição padronizada, que não deve ser o sentido da linha de plantio ou semeadura, caso ela exista. Recomenda-se, por exemplo, que as parcelas sejam alocadas no sentido do norte magnético, obtido com bússola ou GPS (RODRIGUES <i>et al.</i> , 2013). As informações serão salvas no webgis da Fundação. A metodologia acima descrita poderá ser alterada em função do resultado e recomendações do inventário florestal diagnóstico.		

Quadro 15 - Indicador de taxa de solo exposto

I06 - Solo Exposto – Cenários B e C

Tipo	Resultados esperados		
Efetividade	Diminuição do solo exposto nas áreas em recuperação.		
Unidade	Polaridade	Período associado	Valor meta
%	Menor melhor	Cumulativo	< 15
Frequência de medição	Data início medição		Data fim medição
Anual	01/2020		03/2033
Fórmula de cálculo			

$$I06 = \left(\frac{\text{Total da área amostral com solo exposto}}{\text{Total da área amostral}} \right) \times 100$$

Total da área amostral com espécies invasoras

Definição	Será o total da área amostral (m ² ou ha) com solo exposto.
Fonte e método de medição/coleta do parâmetro	Os dados virão do monitoramento realizado no sexto ano pós-implantação através de um inventário florestal que terá como área amostral 5% do total em restauração ou limitado a suficiência amostral, proporcionalmente ao estrato do ecossistema de referência. É esperada uma redução gradual do percentual de solo exposto e um aumento proporcional do recobrimento da área pelas espécies plantadas ou em condução de regeneração natural.

Área amostral

Definição	Parcelas permanentes de área fixa de formato retangular, definidas aleatoriamente, onde os dados serão coletados bianualmente até o sexto ano pós-implantação.
Fonte e método de medição/coleta do parâmetro	Os dados virão do monitoramento realizado bianualmente. Cada parcela terá o tamanho fixo de 100 m ² , podendo ser retangular com um comprimento de 25 m, definido por uma trena, e largura de 4 m ou circular (diâmetro de 11,3 m). Nas parcelas retangulares, a partir do ponto inicial, a parcela terá seu comprimento orientado para uma posição padronizada, que não deve ser o sentido da linha de plantio ou semeadura, caso ela exista. Recomenda-se, por exemplo, que as parcelas sejam alocadas no sentido do norte magnético, obtido com bússola ou GPS (RODRIGUES <i>et al.</i> , 2013). As informações serão salvas no webgis da Fundação. A metodologia acima descrita poderá ser alterada em função do resultado e recomendações do inventário florestal diagnóstico.

7. Interface com outros programas

Quadro 16 - Interfaces com os outros programas

Programa	Descrição da interface	Ações de Encaminhamento
PG 18 e 20 - Diversificação da Economia e Estímulo à contratação local	Diversificação econômica e Estímulo a Contratação Local	Identificação de viveiros locais para fornecimento de mudas.
PG 17 e 40 - Retomada da Atividade Agropecuária e Fomento ao CAR e PRA	Compatibilização entre a restauração florestal e o desenvolvimento rural sustentável	Elaboração do plano de mobilização e engajamento que contempla ações de Assistência Técnica e Extensão Rural
PG 15 - Tecnologias sócio econômicas	PID e Desenvolvimento de Tecnologias	Elaboração do plano de mobilização e engajamento que contempla a implantação de tecnologias sociais
PG 28, PG30 e PG 39 - Conservação da Biodiversidade	Indicação de espécies ameaçadas e hotspots	Utilização da lista de espécies de flora ameaçada apresentadas pelo estudo de avaliação do impacto do rompimento da barragem sobre as espécies terrestres ameaçadas de extinção
PG 03 - Povos Indígenas	Fomentar atividades rentáveis da cadeia de restauração	Visita a aldeia Pataxó para identificação de possibilidades e sinergia na implantação do programa
PG 25 - Recuperação da área ambiental 1	Revegetação, Enroncamentos e Outros Métodos	Aproveitamento dos métodos utilizados para recuperação de solo na construção das soluções do programa
PG 27 - Recuperação de nascentes	Programa de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente e de Recarga Hídrica,	Compartilhamento de técnicas e ações e compatibilização de das ações, tendo em vista a sinergia dos programas
PG 33 - Educação Ambiental	Definição de ações para mobilização e engajamento dos proprietários de terras	Elaboração em conjunto do plano de mobilização e engajamento que define métodos e ações para

Deve-se buscar ao máximo aumentar a vinculação do programa de recuperação de nascentes com o de reativação econômica, essa estratégia pode ser de grande efeito. Outra interface que pode e deve ser melhor explorada é com o Programa de Educação Ambiental, ampliando a atuação para todas as comunidades e comissões de atingidos que vierem a ter interface com o PG 27.

8. Cronograma de execução e entrega de relatórios

A execução do programa iniciou em outubro de 2016 e desde então 2 anos já se encontram em andamento. O cronograma abaixo demonstra as atividades que já foram executadas (pretéritas) e as que estão por vir.

O acompanhamento do programa pela CT-Flor será feito anualmente através de relatórios que consolidem os resultados de cada etapa descrita na definição do programa. O relatório será entregue até o final do mês de julho de cada ano e deverá apresentar os resultados obtidos no ano hidrológico anterior (abril – março). O relatório deverá conter minimamente a seguinte estrutura:

- Sumário executivo das ações realizadas no ano
- Resultados parciais de todas as etapas de execução que ocorreram ao longo do ano com fotografias e dados geográficos
- Planejamento do próximo ano
- Anexos
 - Evidências
 - Base de dados geográficos
 - Estudos realizados
 - Todas as informações adicionais que julgar indispensáveis.

Ano 01 - 2016/2017 (507 nascentes)	Seg 31/10/16	Seg 01/01/24	2619 dias
Plantio e 1ª Manutenção (Campanário, Frei Inocêncio, Jampruca, Itambacuri, Colatina, Pancas, Marilândia e G. Lindemberg)	Seg 31/10/16	Qui 28/12/17	424 dias
2ª Manutenção (Campanário, Frei Inocêncio, Jampruca, Itambacuri, Colatina, Pancas, Marilândia e G. Lindemberg)	Sex 01/06/18	Ter 31/12/19	579 dias
3ª Manutenção	Qua 01/01/20	Dom 01/01/23	1097 dias
Implantação (Sub-bacia do Suaçuí - Campanário, Frei Inocêncio, Jampruca e Itambacuri)	Qua 01/01/20	Dom 01/01/23	1097 dias
3ª Manutenção	Qua 01/01/20	Qui 31/12/20	366 dias
ATER	Qua 01/01/20	Dom 01/01/23	1097 dias
Implantação (Sub-bacia do Pontões e Lagoas - Colatina, Pancas, Marilândia e G. Lindemberg)	Qua 01/01/20	Dom 01/01/23	1097 dias
3ª Manutenção	Qua 01/01/20	Qui 31/12/20	366 dias
ATER	Qua 01/01/20	Dom 01/01/23	1097 dias
Monitoramento Qualidade	Sáb 25/05/19	Ter 25/05/21	732 dias
Monitoramento Ecológico	Sex 01/11/19	Seg 01/01/24	1523 dias
Ano 02 - 2017/2018 (500 nascentes)	Qui 31/08/17	Ter 25/11/25	3009 dias
Sub-bacia do Suaçuí (255 nascentes - Galiléia, Periquito e Governado Valadares)	Ter 06/08/19	Sáb 20/09/25	2238 dias
Implantação e Manutenção Florestal	Sex 20/09/19	Seg 01/05/23	1320 dias
Cercamento (manutenção de cerca)	Qui 02/04/20	Seg 28/09/20	180 dias
Preparo do Solo	Sex 20/09/19	Ter 17/03/20	180 dias
Condução da Regeneração, Enriquecimento, Adensamento e Plantio	Ter 19/11/19	Qua 01/04/20	135 dias
Manutenção Florestal - (3 anos)	Qui 19/12/19	Seg 01/05/23	1230 dias
ATER	Sex 20/09/19	Ter 20/09/22	1097 dias
Monitoramento Qualidade	Sex 20/09/19	Seg 20/09/21	732 dias
Monitoramento Ecológico	Seg 20/09/21	Sáb 20/09/25	1462 dias
Sub-bacia de Pontões e Lagoas (168 nascentes - Colatina, Pancas e Marilândia)	Sáb 26/10/19	Ter 25/11/25	2223 dias
Implantação e Manutenção Florestal	Seg 25/11/19	Sex 26/05/23	1279 dias
Cercamento (manutenção de cerca)	Ter 28/04/20	Sáb 24/10/20	180 dias
Preparo do Solo	Seg 25/11/19	Seg 13/04/20	141 dias
Condução da Regeneração, Enriquecimento, Adensamento e Plantio	Qui 05/12/19	Seg 27/04/20	145 dias
Manutenção Florestal - (3 anos)	Sáb 04/01/20	Sex 26/05/23	1239 dias
ATER	Seg 25/11/19	Sex 25/11/22	1097 dias
Monitoramento Qualidade	Seg 25/11/19	Qui 25/11/21	732 dias
Monitoramento Ecológico	Qui 25/11/21	Ter 25/11/25	1462 dias
Ano 03 - 2018/2019 (500 nascentes)	Ter 01/08/17	Ter 25/11/25	3039 dias
Sub-bacia Suaçuí (250 nascentes - Governador Valadares, Sabinópolis, Virgíópolis, Guanhães e Resplendor)	Ter 20/11/18	Ter 07/10/25	2514 dias
Mobilização e engajamento	Ter 08/01/19	Ter 19/11/19	316 dias
Implantação - Terras Indígenas Krenak (40 nascentes - Resplendor)	Qui 28/03/19	Seg 11/09/23	1629 dias
Implantação e Manutenção Florestal	Qui 09/05/19	Seg 11/09/23	1587 dias
Cercamento (3 meses para cercamento pelo indígena, acrescido de mais 3 meses para execução pela instituição, caso o produtor não realize dentro dos 3 meses iniciais)	Qui 09/05/19	Seg 04/11/19	180 dias
Pagamento do Cercamento	Sáb 08/06/19	Qui 05/12/19	181 dias
Pré-plantio	Seg 03/02/20	Sex 31/07/20	180 dias
Condução da Regeneração, Enriquecimento, Adensamento, Plantio e Muvuca	Dom 03/05/20	Seg 14/09/20	135 dias
Manutenção Florestal - (3 anos)	Seg 01/06/20	Seg 11/09/23	1198 dias
ATER	Qui 09/05/19	Seg 09/05/22	1097 dias
Implantação - Demais Municípios do Suaçuí (210 nascentes - Governador Valadares, Sabinópolis, Virgíópolis e Guanhães)	Sáb 17/08/19	Sex 09/02/24	1637,72 dias
Piqueteamento	Sáb 17/08/19	Seg 16/09/19	30 dias
Implantação e Manutenção Florestal	Seg 07/10/19	Sex 09/02/24	1587 dias
Cercamento (3 meses para cercamento pelo produtor, acrescido de mais 3 meses para execução pela instituição, caso o produtor não realize dentro dos 3 meses iniciais)	Seg 07/10/19	Sex 03/04/20	180 dias
Pagamento do Cercamento	Qua 06/11/19	Seg 04/05/20	181 dias
Pré-plantio	Sex 03/07/20	Ter 29/12/20	180 dias
Condução da Regeneração, Enriquecimento, Adensamento, Plantio e Muvuca	Qui 01/10/20	Sex 12/02/21	135 dias
Manutenção Florestal - (3 anos)	Sex 30/10/20	Sex 09/02/24	1198 dias
ATER	Seg 07/10/19	Sex 07/10/22	1097 dias
Monitoramento Qualidade	Seg 07/10/19	Dom 10/10/21	735 dias
Monitoramento Ecológico	Qui 07/10/21	Ter 07/10/25	1462 dias
Sub-bacia Pontões e Lagoas (150 nascentes - Colatina, Linhares e Marilândia)	Ter 01/08/17	Ter 25/11/25	3039 dias
Mobilização e engajamento	Ter 12/03/19	Ter 19/11/19	253 dias
Piqueteamento	Ter 09/07/19	Qua 07/08/19	30 dias
Implantação e Manutenção Florestal	Seg 25/11/19	Sex 03/05/24	1622 dias
Cercamento	Seg 25/11/19	Sex 22/05/20	180 dias
Pagamento do Cercamento	Qua 25/12/19	Seg 22/06/20	181 dias
Pré-plantio	Sex 21/08/20	Ter 16/02/21	180 dias
Condução da Regeneração, Enriquecimento, Adensamento, Plantio e Muvuca	Qui 19/11/20	Sex 02/04/21	135 dias
Manutenção Florestal - (3 anos)	Sex 18/12/20	Sex 03/05/24	1233 dias
ATER	Seg 25/11/19	Sex 25/11/22	1097 dias
Monitoramento Qualidade	Seg 25/11/19	Dom 28/11/21	735 dias
Monitoramento Ecológico	Qui 25/11/21	Ter 25/11/25	1462 dias

Ano 04 - 2019/2020 (500 nascentes)	Dom 22/09/19	Dom 19/04/26	2402 dias
Mobilização e Engajamento	Ter 04/02/20	Sex 12/06/20	130 dias
Implantação e Manutenção Florestal	Dom 19/04/20	Sex 08/11/24	1665 dias
Cercamento (3 meses para cercamento pelo produtor, acrescido de mais 3 meses para execução pela instituição, caso o produtor não realize dentro dos 3 meses iniciais)	Dom 19/04/20	Qui 15/10/20	180 dias
Preparo do Solo	Ter 13/07/21	Sáb 08/01/22	180 dias
Condução da Regeneração, Enriquecimento, Adensamento e Plantio	Seg 11/10/21	Ter 22/02/22	135 dias
Manutenção Florestal - (3 anos)	Qua 10/11/21	Sex 08/11/24	1095 dias
ATER	Dom 19/04/20	Qua 19/04/23	1096 dias
Monitoramento Qualidade	Dom 22/09/19	Ter 19/04/22	941 dias
Monitoramento Ecológico	Ter 21/09/21	Dom 19/04/26	1672 dias

Ano 05 - 2020/2021 (500 nascentes)	Ter 22/09/20	Ter 20/04/27	2402 dias
Mobilização e Engajamento	Qui 04/02/21	Dom 13/06/21	130 dias
Implantação e Manutenção Florestal	Ter 20/04/21	Dom 09/11/25	1665 dias
Cercamento (3 meses para cercamento pelo produtor, acrescido de mais 3 meses para execução pela instituição, caso o produtor não realize dentro dos 3 meses iniciais)	Ter 20/04/21	Sáb 16/10/21	180 dias
Preparo do Solo	Qui 14/07/22	Seg 09/01/23	180 dias
Condução da Regeneração, Enriquecimento, Adensamento e Plantio	Qua 12/10/22	Qui 23/02/23	135 dias
Manutenção Florestal - (3 anos)	Sex 11/11/22	Dom 09/11/25	1095 dias
ATER	Ter 20/04/21	Sex 19/04/24	1096 dias
Monitoramento Qualidade	Ter 22/09/20	Qui 20/04/23	941 dias
Monitoramento Ecológico	Qui 22/09/22	Ter 20/04/27	1672 dias

Ano 06 - 2021/2022 (500 nascentes)	Qua 22/09/21	Qua 19/04/28	2402 dias
Mobilização e Engajamento	Sex 04/02/22	Seg 13/06/22	130 dias
Implantação e Manutenção Florestal	Qua 20/04/22	Seg 09/11/26	1665 dias
Cercamento (3 meses para cercamento pelo produtor, acrescido de mais 3 meses para execução pela instituição, caso o produtor não realize dentro dos 3 meses iniciais)	Qua 20/04/22	Dom 16/10/22	180 dias
Preparo do Solo	Sex 14/07/23	Ter 09/01/24	180 dias
Condução da Regeneração, Enriquecimento, Adensamento e Plantio	Qui 12/10/23	Sex 23/02/24	135 dias
Manutenção Florestal - (3 anos)	Sáb 11/11/23	Seg 09/11/26	1095 dias
ATER	Qua 20/04/22	Sáb 19/04/25	1096 dias
Monitoramento Qualidade	Qua 22/09/21	Sex 19/04/24	941 dias
Monitoramento Ecológico	Sex 22/09/23	Qua 19/04/28	1672 dias

Ano 07 - 2022/2023 (500 nascentes)	Qui 22/09/22	Qui 19/04/29	2402 dias
Mobilização e Engajamento	Sáb 04/02/23	Ter 13/06/23	130 dias
Implantação e Manutenção Florestal	Qui 20/04/23	Ter 09/11/27	1665 dias
Cercamento (3 meses para cercamento pelo produtor, acrescido de mais 3 meses para execução pela instituição, caso o produtor não realize dentro dos 3 meses iniciais)	Qui 20/04/23	Seg 16/10/23	180 dias
Preparo do Solo	Sáb 13/07/24	Qua 08/01/25	180 dias
Condução da Regeneração, Enriquecimento, Adensamento e Plantio	Sex 11/10/24	Sáb 22/02/25	135 dias
Manutenção Florestal - (3 anos)	Dom 10/11/24	Ter 09/11/27	1095 dias
ATER	Qui 20/04/23	Dom 19/04/26	1096 dias
Monitoramento Qualidade	Qui 22/09/22	Sáb 19/04/25	941 dias
Monitoramento Ecológico	Sáb 21/09/24	Qui 19/04/29	1672 dias

Ano 08 - 2023/2024 (500 nascentes)	Sex 22/09/23	Sex 19/04/30	2402 dias
Mobilização e Engajamento	Dom 04/02/24	Qua 12/06/24	130 dias
Implantação e Manutenção Florestal	Sex 19/04/24	Qua 08/11/28	1665 dias
Cercamento (3 meses para cercamento pelo produtor, acrescido de mais 3 meses para execução pela instituição, caso o produtor não realize dentro dos 3 meses iniciais)	Sex 19/04/24	Ter 15/10/24	180 dias
Preparo do Solo	Dom 13/07/25	Qui 08/01/26	180 dias
Condução da Regeneração, Enriquecimento, Adensamento e Plantio	Sáb 11/10/25	Dom 22/02/26	135 dias
Manutenção Florestal - (3 anos)	Seg 10/11/25	Qua 08/11/28	1095 dias
ATER	Sex 19/04/24	Seg 19/04/27	1096 dias
Monitoramento Qualidade	Sex 22/09/23	Dom 19/04/26	941 dias
Monitoramento Ecológico	Dom 21/09/25	Sex 19/04/30	1672 dias

Ano 09 - 2024/2025 (500 nascentes)	Dom 22/09/24	Dom 20/04/31	2402 dias
Mobilização e Engajamento	Ter 04/02/25	Sex 13/06/25	130 dias
Implantação e Manutenção Florestal	Dom 20/04/25	Sex 09/11/29	1665 dias
Cercamento (3 meses para cercamento pelo produtor, acrescido de mais 3 meses para execução pela instituição, caso o produtor não realize dentro dos 3 meses iniciais)	Dom 20/04/25	Qui 16/10/25	180 dias
Preparo do Solo	Ter 14/07/26	Sáb 09/01/27	180 dias
Condução da Regeneração, Enriquecimento, Adensamento e Plantio	Seg 12/10/26	Ter 23/02/27	135 dias
Manutenção Florestal - (3 anos)	Qua 11/11/26	Sex 09/11/29	1095 dias
ATER	Dom 20/04/25	Qua 19/04/28	1096 dias
Monitoramento Qualidade	Dom 22/09/24	Ter 20/04/27	941 dias
Monitoramento Ecológico	Ter 22/09/26	Dom 20/04/31	1672 dias

Ano 10 - 2025/2026 (500 nascentes)	Seg 22/09/25	Seg 19/04/32	2402 dias
Mobilização e Engajamento	Qua 04/02/26	Sáb 13/06/26	130 dias
Implantação e Manutenção Florestal	Seg 20/04/26	Sáb 09/11/30	1665 dias
Cercamento (3 meses para cercamento pelo produtor, acrescido de mais 3 meses para execução pela instituição, caso o produtor não realize dentro dos 3 meses iniciais)	Seg 20/04/26	Sex 16/10/26	180 dias
Preparo do Solo	Qua 14/07/27	Dom 09/01/28	180 dias
Condução da Regeneração, Enriquecimento, Adensamento e Plantio	Ter 12/10/27	Qua 23/02/28	135 dias
Manutenção Florestal - (3 anos)	Qui 11/11/27	Sáb 09/11/30	1095 dias
ATER	Seg 20/04/26	Qui 19/04/29	1096 dias
Monitoramento Qualidade	Seg 22/09/25	Qua 19/04/28	941 dias
Monitoramento Ecológico	Qua 22/09/27	Seg 19/04/32	1672 dias

9. Custo do programa e premissas orçamentárias

As principais premissas orçamentárias que compõem a base do custo do programa são listadas abaixo:

a) PRIORIZAÇÃO

Considera verba fixa para condução de pesquisas locais sobre pré-disposição de produtores locais a receberem o programa de recuperação de nascentes. Faz parte da estratégia de engajamento saber onde o programa pode ser mais efetivo em termos de envolvimento dos proprietários locais, evitando que as ações sejam executadas em qualquer local e minimizando os riscos de perda por conta do desinteresse do produtor.

b) EDITAL

- Valor por propriedade. Considera uma média de 2 nascentes por propriedade
- A mobilização é feita pela Unidade de Acompanhamento local. Considera uma verba backup por propriedade para ser acionada em caso de contingência. a base de cálculo é feita por propriedade e considera uma média de 2 nascentes por propriedade

c) SEMENTES E MUDAS

- Considera intervenções de restauração na seguinte proporção:
 - Plantio direto de muvuca: 2,5 mil nascentes
 - Considera 40 kg de sementes nativas/ha
 - Considera 25 kg de sementes de adubação verde/ha
 - Considera fornecimento de 834 mudas de diversidade/ha caso os indicadores ecológicos não sejam atingidos
 - Plantio total de mudas: 2.250 nascentes
 - Considera espaçamento de 3x4
 - Considera plantio efetivo em 80% da área
 - Considera mortalidade de 30% sendo 5% no plantio
 - Condução da regeneração natural com plantio de mudas: 1.250 nascentes
 - Considera espaçamento 6x6
 - Considera mortalidade de 30% sendo 5% no plantio

d) MOBILIZAÇÃO E ENGAJAMENTO

- Diagnóstico Rural Participativo e cartografia social executados por propriedade e piqueteamento. Considera uma média de 2 nascentes por propriedade
- Para o DRP e cartografia social, considera 24 horas por propriedade
- Para piqueteamento considera perímetro de 280 metros por há

CT-FLOR

e) CAR

- Feito por propriedade. Considera uma média de 2 nascentes por propriedade
- Não considera necessidade de retificação

f) PIP

- Considera elaboração dos seguintes projetos por propriedade (caso haja necessidade):
 - Projeto básico por município, por assentamentos ou por território indígena
 - PRAD: Considera necessidade de controle de erosão para 250 nascentes
 - Restauração florestal. Considera 2 nascentes por propriedade
 - Barraginha e/ou práticas sustentáveis de conservação da água e solo. Considera 2 barraginhas por propriedade ou 8 horas/máquina
 - alternativa para dessedentação animal. Considera que 40% das propriedades terão necessidade
 - Fossa séptica. Considera 1 por propriedade. Instalação ocorre desde que os efluentes da propriedade e/ou da família estejam sendo despejados em algum curso d'água que seja objeto de recuperação do programa

EQUIPE DE ACOMPANHAMENTO TÉCNICO

- Considera que a mobilização, elaboração dos PIP, Acompanhamento técnico do projeto (ATO) e ATERA sejam feitos pelos mesmos técnicos

g) ATERA – ASSISTÊNCIA TÉCNICA PARA REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL

- Considera que 1 técnico forneça assistência para 25 propriedades
- Considera o seguinte quadro para tipo de intervenção e tamanho de propriedade:

Modalidade de Restauração	Visitas (Pequeno/ médio Produtor ¹⁷)	Visitas (Grande Produtor)
Condução da regeneração natural	18h/família/ano – mínimo 4 atendimentos ao ano	12h/família/ano
Plantio total sem fins econômicos	36h/família/ano - mínimo 4 atendimentos ao ano	24h/família/ano
Plantio total com fins econômicos	54h/família/ano - mínimo 8 atendimentos ao ano	36h/família/ano

- Considera 16 horas de atendimento coletivo para cada grupo de 25 produtores ou propriedades
- Considera que 70% das propriedades serão pequenas e médias (módulos fiscais)
- Considera que 30% das propriedades serão grandes

¹⁷ De acordo com a lei 8.629/1993

CT-FLOR

- ATERA fornecida por 3 anos

h) INFRAESTRUTURA, IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO

- Considera a aplicação de protocolos de segurança do trabalho em todas as atividades, que envolvem desde campanhas de conscientização dos colaboradores, a utilização de EPIs, carros m4x4 monitorados, instalação de tendas de vivência e acompanhamento de cada frente de trabalho por técnicos de segurança do trabalho (para mais infos ver materiais de SSO);
- Para fins orçamentários considera uma área de 0,78ha por nascente, referente aos 50 metros de raio preconizados pelo código florestal
- Considera a aplicação de procedimentos de gestão ambiental para todas as frentes de trabalho (para mais informações ver manual de gestão ambiental).
- Tipos de intervenção previstos na propriedade:
 - PRAD. Considera necessidade de obras dessa natureza para 250 nascentes
 - Restauração florestal. Considera 2 nascentes por propriedade
 - Barraginha e/ou práticas sustentáveis de conservação da água e solo. Considera 2 barraginhas por propriedade ou 8 horas/máquina
 - Alternativa para dessedentação animal. Considera que 40% das propriedades terão necessidade

Fossa séptica. Considera 1 por propriedade. Instalação ocorre desde que os efluentes da propriedade e/ou da família estejam sendo despejados em algum curso d'água que seja objeto de recuperação do programa

- Considera intervenções de restauração na seguinte proporção:
 - Plantio direto de muvuca: 2.500 mil nascentes
 - Plantio total de mudas: 2.250 nascentes
 - Condução da regeneração natural com plantio de mudas: 1.250 nascentes
- Considera 1 placa de sinalização por propriedade, sendo 2 nascentes por propriedade
- Considera 1 placa de sinalização por ha para unidades de trabalho
- Somente fragmentos em estágio inicial de regeneração (Conama MG 392) podem fazer parte do programa

PLANTIO DIRETO DE MUVUCA: 2.500 MIL NASCENTES

- Considera que haverá intervenção efetiva de todas as atividades abaixo em 80% da área, com exceção daquelas que envolvem perímetro
- *Preparo do Solo*
 - Controle de erosão: N/A

CT-FLOR

- Adubação verde: Considera 25 kg de sementes/ha
- Aceiramento: Faixa de 3 metros de largura. Considera cada nascente com um perímetro de 314 metros
- Coroamento seletivo: N/A
- Roçada Seletiva: Esforço calculado por ha. Previsto para 100% das nascentes
- Controle de formigas cortadeiras: Considera combate inicial e repasse pré-plantio (1 campanha de cada) em toda área com acréscimo de 20% no entorno. Considera 1 kg/ha por aplicação.
- Alinhamento e marcação: N/A
- Micro-coveamento: Previsto para 100% das nascentes. O esforço estimado baseia-se na quantidade de covas a serem abertas por há. Neste caso, correspondente ao espaçamento 3x4 ou 834 covas/ha.
- Coroamento: N/A
- Capina química: N/A
- Mecanização preparo do solo: N/A
- Mecanização para Calagem: N/A
- ***Plantio***
 - Adubação manual: Previsto para as mudas. Considera aplicação de 40 g/cova de adubo químico de liberação lenta + 1 kg/cova de adubo orgânico Provaso. Referência para o peso total de adubo por há, espaçamento de 3x4 ou 834 covas.
 - Calagem manual: Previsto para 40% da área total. Considera 200 g/cova de calcário. Referência para o peso total de calcário por há - 834 mudas
 - Irrigação (hidrogel): N/A
 - Preparo da semente (mix): considera ½ hora por ha
 - Semeio manual de espécies nativas e de adubação verde: Ocorre em 100% das nascentes previstas
 - Replantio: N/A
 - Mecanização semeadura (mais adubação química): N/A
- ***Tratos Culturais e Manutenções***
 - Coroamento: N/A
 - Capina Química: N/A
 - Roçada Seletiva: Considera 5 campanhas em 2 anos.
 - Adubação de cobertura: N/A

CT-FLOR

- Controle de formigas cortadeiras: considera 12 combates em 3 anos. Combate em área total com acréscimo de 20% no entorno. Considera 1 kg/ha por aplicação.
- Aceiramento: 1 aceiro por ano em 3 anos
- Irrigação convencional: N/A
- Replântio (com reabertura de cova): considera 20% de mortalidade
- Replântio (com reabertura de cova): considera o plantio de 167 mudas de diversidade/há, o que corresponde a proporção de 20% do total que seria utilizado em caso de plantio total.

PLANTIO TOTAL DE MUDAS: 1.250 NASCENTES

- Considera que haverá intervenção efetiva de todas as atividades abaixo em 80% da área, com exceção daquelas que envolvem perímetro
- *Preparo do Solo*
 - Controle de Erosão (Terraceamento e Subsolagem): considera controle de erosão em 250 nascentes. Para cada há de controle de erosão, considera que haverá necessidade efetiva de intervenção em 50% da área. Considera 15,84 HM por ha
 - Adubação Verde: considera 15 kg de sementes/ha
 - Aceiramento: Faixa de 3 metros de largura. Considera cada nascente com um perímetro de 314 metros
 - Coroamento Seletivo: Considera 415 regenerantes/há.
 - Roçada Seletiva: Considera execução em todas as nascentes previstas
 - Controle de formigas cortadeiras: Considera combate inicial e repasse pré-plantio (1 campanha de cada) em toda área com acréscimo de 20% no entorno. Considera 1 kg/ha por aplicação.
 - Alinhamento e Marcação: Considera esforço por há para 100% das nascentes
 - Coveamento 20x20: considera a necessidade de abertura de covas de 20x20x20 cm em 50% das nascentes previstas.
 - Coveamento 40x40: Para os outros 50% considera abertura de covas de 40x40x40 cm. O volume de uma cova 20x20x20 é 8x menor que a cova de 40x40x40.
 - Coroamento: Considera coroamento para 834 mudas
 - Capina química: N/A

CT-FLOR

- Calagem: Previsto para 40% da área total. Considera 200 g/cova de calcário. Referência para o peso total de calcário por há - 834 mudas

- **Plantio**

- Adubação: Previsto para as mudas. Considera aplicação de 40 g/cova de adubo químico de liberação lenta + 1 kg/cova de adubo orgânico Provaso. Referência para o peso total de adubo por há, espaçamento de 3x4 ou 834 covas.
- Irrigação (hidrogel): Considera o uso de hidrogel para todas as mudas plantadas. Considera 0,24kg de gel por 40 litros de água - 1 litro por cova.
- Plantio: considera plantio de mudas em espaçamento 3x4 = 834 mudas/ha
- Replantio (com reabertura de cova): considera replantio de 5% ainda no mesmo período chuvoso

- **Tratos Culturais e Manutenções**

- Coroamento: considera 5 campanhas de coroamento em todas mudas plantadas.
- Capina química: N/A
- Roçada Seletiva: considera 3 campanhas por ano, durante 3 anos de manutenção em todas as nascentes previstas.
- Adubação de cobertura: Considera 2 aplicações no 2º e 3º anos nas mudas plantadas. Considera aplicação 50 g/cova de NPK.
- Controle de formigas cortadeiras: considera 12 aplicações em 3 anos. Aplicação em toda área com acréscimo de 20% no entorno. Considera 1 kg/ha por aplicação.
- Aceiramento: Considera 1 campanha por ano em 3 anos em 3 metros de largura
- Irrigação (convencional): Considera 2 campanhas de irrigação nas mudas plantadas.
- Replantio (com reabertura de cova): Considera 15% de reposição pós plantio

CONDUÇÃO DA REGENERAÇÃO COM PLANTIO DE MUDAS 1.250 NASCENTES

- Considera que haverá intervenção efetiva de todas as atividades abaixo em 80% da área, com exceção daquelas que envolvem perímetro
- **Preparo do Solo**
 - Controle de Erosão (Terraceamento e Subsolagem): N/A
 - Adubação Verde: considera 10 kg de sementes/ha

CT-FLOR

- Aceiramento: Faixa de 3 metros de largura. Considera cada nascente com um perímetro de 314 metros
- Coroamento Seletivo: Considera 756 regenerantes/há.
- Roçada Seletiva: Considera execução em todas as nascentes previstas
- Controle de formigas cortadeiras: Considera combate inicial e repasse pré-plantio (1 campanha de cada) em toda área com acréscimo de 20% no entorno. Considera 1 kg/ha por aplicação.
- Alinhamento e Marcação: Considera esforço por há para 100% das nascentes
- Coveamento 20x20: considera a necessidade de abertura de covas de 20x20x20 cm em 50% das nascentes previstas.
- Coveamento 40x40: Para os outros 50% considera abertura de covas de 40x40x40 cm. O volume de uma cova 20x20x20 é 8x menor que a cova de 40x40x40.
- Coroamento: Considera coroamento para 277 mudas
- Capina química: N/A
- Calagem: Previsto para 40% da área total. Considera 200 g/cova de calcário. Referência para o peso total de calcário por há - 834 mudas
- **Plantio**
 - Adubação: Previsto para as mudas e regenerantes. Considera aplicação de 40 g/cova de adubo químico de liberação lenta + 1 kg/cova de adubo orgânico Provaso. Referência para o peso total de adubo por há, espaçamento de 6x6 ou 277 covas + 756 regenerantes/ha
 - Irrigação (hidrogel): Considera o uso de hidrogel para todas as mudas plantadas. Considera 0,24kg de gel por 40 litros de água - 1 litro por cova.
 - Plantio: considera plantio de mudas em espaçamento 6x6 = 277 mudas/ha
 - Replantio (com reabertura de cova): considera replantio de 5% ainda no mesmo período chuvoso
- **Tratos Culturais e Manutenções**
 - Coroamento: considera 5 campanhas de coroamento em todas mudas plantadas.
 - Capina química: N/A
 - Roçada Seletiva: considera 3 campanhas por ano, durante 3 anos de manutenção em todas as nascentes previstas.

CT-FLOR

- Aducação de cobertura: Considera 2 aplicações no 2º e 3º anos nas mudas plantadas. Considera aplicação 50 g/cova de NPK.
- Controle de formigas cortadeiras: considera 12 aplicações em 3 anos. Aplicação em toda área com acréscimo de 20% no entorno. Considera 1 kg/ha por aplicação.
- Aceiramento: Considera 1 campanha por ano em 3 anos em 3 metros de largura
- Irrigação (convencional): Considera 2 campanhas de irrigação nas mudas plantadas.
- Replântio (com reabertura de cova): Considera 15% de reposição pós plantio

i) CERCAMENTO

- Considera que 80% do cercamento será feito pelo produtor rural. Deverá ser aplicado ao custo por metro linear 60% de impostos (5% ISSQN / 31% INSS / 27,5% IR).
- Considera que em 15% das áreas não serão necessárias ser cercadas (só piqueteadas), e outros 20% não serão possíveis cercar devido a áreas de mata, áreas de divisa, áreas brejosas.
- Perímetro total 314 metros por hectare (considerando área de trabalho = 2hectares) / estaca espaçamento de 2,5 - considera-se 15% de perda devido as amarrações
- Considera que a cada perímetro de 280 m serão instalados 14 mourões
- Considera 5 fios de arame por cerca, considerando Rolos de 500m. Considera-se perda de 15% nas amarrações
- Considera 1kg de grampo por rolo de 500m de cerca
- Considera manutenção em 20% do total

j) PROTEÇÃO FLORESTAL (INCÊNDIO)

- Considera a elaboração do plano de proteção florestal para as regiões trabalhadas
- Execução do plano de proteção florestal que abranja todas as propriedades trabalhadas

k) PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS

- Considera o pagamento por serviços ambientais para todos os produtores envolvidos no programa, considerando uma média de 0,78 há por nascentes (3.900 há) e o pagamento de R\$ 252,00/ha por 5 anos

CT-FLOR

I) PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

- Considera verba para o rateio de parte dos custos do inventário florestal que fornecerá os indicadores para o monitoramento de entrega dos programas de recuperação de nascentes e de recuperação de APPs.
- Considera o fornecimento de bolsas de estudo para formação de mão de obra local qualificada para suporte técnico às ações da fundação renova

m) MONITORAMENTO

- Considera 4 visitas por propriedade por ano, em 2 anos, para controle e gestão da qualidade da implantação e manutenção
- Considera 1 visita por propriedade por ano, em 3 anos, para controle e gestão do PSA
- Considera 2 campanhas por propriedade em 9% das propriedades
- Considera 2 coletas por ano em 25 tributários, com 1 ponto de coleta a jusante das áreas onde vamos trabalhar
- Considera o monitoramento em 5% da área, sendo 1 campanha a cada 2 anos e por 6 anos

n) GERENCIAMENTO

- Considera gerenciamento operacional por 10 anos
- Considera gerenciamento técnico por 10 anos
- Comunicação verba mensal de comunicação para 12 meses de projeto

Essas premissas servem de base geral para a orçamentação, no entanto como são uma média geral estão sujeitas a variações específicas em função de peculiaridades locais.

O orçamento detalhando do programa é apresentado na planilha em anexo IV.

Quadro 17 - Custos por grandes linhas do programa

	Atividade	Custo total	Custo por ha	%
1	Priorização	R\$ 1.250.000,00	R\$ 320,51	0,5%
2	Edital (*)	R\$ 2.500.000,00	R\$ 641,03	1,0%
3	Sementes e Mudas	R\$ 10.899.120,38	R\$ 2.794,65	4,2%
4	Mobilização e Engajamento	R\$ 10.200.000,00	R\$ 2.615,38	3,9%
5	CAR - Cadastro Ambiental Rural (*)	R\$ 1.000.000,00	R\$ 256,41	0,4%
6	PIP (Projeto Individual da Propriedade)	R\$ 6.240.000,00	R\$ 1.600,00	2,4%
7	ATER - Assistência Técnica e Extensão Rural (*)	R\$ 25.995.000,00	R\$ 6.665,38	9,9%
8.	Implantação e Manutenção	R\$ 141.747.173,84	R\$ 36.345,43	54,1%
8.1	Infraestrutura Rural (*)	R\$ 23.361.148,29	R\$ 5.990,04	8,9%

8.2	Plantio e manutenção (Serviços e insumos para plantio)	R\$ 80.581.332,30	R\$ 20.661,88	30,7%
8.3	Cercamento e manutenção (Insumos e serviços terceiros) (*)	R\$ 15.707.193,25	R\$ 4.027,49	6,0%
8.4	Proteção florestal (incêndio)	R\$ 22.097.500,00	R\$ 5.666,03	8,4%
9	PSA - Pagamento por Serviços Ambientais (*)	R\$ 4.914.000,00	R\$ 1.260,00	1,9%
10	Pesquisa e Desenvolvimento	R\$ 6.661.295,49	R\$ 1.708,02	2,5%
11	Monitoramento (**)	R\$ 17.348.722,56	R\$ 4.448,39	6,6%
12	Gerenciamento (**)	R\$ 33.394.266,50	R\$ 8.562,63	12,7%
	Total Geral	R\$ 262.149.578,77	R\$ 67.217,84	100%
		Total	Por hectare	

10. Responsáveis pela Elaboração do Programa

Nome	Formação	Cargo	CREA
Felipe Marauê Marques Tieppo	Engenheiro Florestal, Msc	Especialista em programas socioambientais	CREA RJ 2007141136
Tercio Koehler	Engenheiro Florestal	Especialista em programas socioambientais	CREA SC 065628-0 D
Felipe de Drummond Alves	Engenheiro Florestal	Analista de programas socioambientais	CREA RJ 2007140724

11. Membros do GT de indicadores

Nome	Órgão
Felipe Marauê Marques Tieppo	Fundação Renova
Tercio Koehler	Fundação Renova
Felipe de Drummond Alves	Fundação Renova
Lucas de Oliveira Scarascia	Fundação Renova
José Carlos Carvalho	Fundação Renova
Fábio de Alcântara Fonseca	Instituto Estadual de Florestas - MG
Frederico Pereira Pinto	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - ES
Daniel Santos Pinho	IBAMA
Luciano de Petribú Faria	IBAMA
Luciane Teixeira Martins	CBH-Doce
Fernando Camargo da Silva	MPF (Lactec)

12. Referências Bibliográficas

ADAMS, John C.; LOCKABY, B. G. Commercially produced superabsorbent material increases water-holding capacity of soil medium. **Tree planters' notes US Department of Agriculture, Forest Service**, [s. l.], 1987.

ALMEIDA, D. L. De et al. **Manual de adubação para o Estado do Rio de Janeiro**. Itaguaí: Universidade Rural, 1988.

ALMEIDA FILHO, GS De. Erosão: Diagnóstico, prognóstico e formas de Controle. **SIMPÓSIO NACIONAL DE CONTROLE DE EROÇÃO, VII**, [s. l.], 2001.

ALVAREZ, V. V. H. et al. Interpretação dos resultados das análises de solos. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**, [s. l.], v. 5, p. 25–32, 1999.

ARONSON, J. et al. Restoration and Rehabilitation of Degraded Ecosystems in Arid and Semi-Arid Lands. II. Case Studies in Southern Tunisia, Central Chile and Northern Cameroon. **Restoration Ecology**, [s. l.], v. 1, n. 3, p. 168–187, 1993.

BENNETT, E. Slow-release fertilizers. **Virginia Gardener Newsletter, Blacksburg**, [s. l.], v. 11, n. 4, 1996.

BERNARDI, Marlon Rodrigo et al. Crescimento de mudas de *Corymbia citriodora* em função do uso de hidrogel e adubação. **Cerne**, [s. l.], v. 18, n. 1, 2012.

BOSCH, J. Mv; HEWLETT, J. D. A review of catchment experiments to determine the effect of vegetation changes on water yield and evapotranspiration. **Journal of hydrology**, [s. l.], v. 55, n. 1–4, p. 3–23, 1982.

BRANCALION, Pedro Henrique Santin et al. Avaliação e monitoramento de áreas em processo de restauração. **Martins, SV Restauração ecológica de ecossistemas degradados**, [s. l.], v. 1, p. 262–293, 2012.

BRANCALION, Pedro Henrique Santin; RODRIGUES, Ricardo Ribeiro; GANDOLFI, Sergius. **Restauração florestal**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

BUZETTO, F. A.; BIZON, J. M. C.; SEIXAS, F. Avaliação de polímero adsorvente à base de acrilamida no fornecimento de água para mudas de *Eucalyptus urophylla* em pós-plantio. **Circular Técnica**, [s. l.], v. 195, 2002.

CAMPOS-FILHO, Eduardo M. et al. Mechanized Direct-Seeding of Native Forests in Xingu, Central Brazil. **Journal of Sustainable Forestry**, [s. l.], v. 32, n. 7, p. 702–727, 2013.

CANTARRUTI, R. B.; ALVAREZ, V. V. H.; RIBEIRO, A. C. Amostragem de solo. In: **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em**

CT-FLOR

Minas Gerais: 5. Aproximação. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do solo do estado de Minas Gerais, 1999. p. 13–20.

CHAVES, Rafael B. et al. On the need of legal frameworks for assessing restoration projects success: new perspectives from São Paulo state (Brazil). **Restoration Ecology**, [s. l.], v. 23, n. 6, p. 754–759, 2015.

CHAZDON, R. L. Renascimento de florestas: regeneração na era do desmatamento. **Oficina de Textos, São Paulo**, [s. l.], 2016.

CHAZDON, Robin L. Chance and determinism in tropical forest succession. **Tropical forest community ecology. Wiley-Blackwell, Chichester, UK**, [s. l.], p. 384–408, 2008.

CLEWELL, Andre F.; ARONSON, James. **Ecological restoration: principles, values, and structure of an emerging profession**. 2nd ed ed. Washington, DC: Island Press, 2013.

CORREIA, Geanna Gonçalves de Souza et al. Mortalidade e crescimento inicial de mudas em áreas restauradas de usinas hidroelétricas no Espírito Santo, Brasil. In: ANAIS DO II CONGRESSO BRASILEIRO DE REFLORESTAMENTO AMBIENTAL 2012, Guarapari, ES. **Anais...** . In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE REFLORESTAMENTO AMBIENTAL. Guarapari, ES Disponível em: <http://www.cedagro.org.br/downloads/20121122_reflorestamento/Correia_Geanna_Oral.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2017.

CUNHA, Márcio Angelieri et al. **Ocupação de encostas**. [s.l.] : IPT, 1991.

DURIGAN GISELDA; GUERIN NATALIA; DA COSTA JOSÉ NICOLA MARTORANO NEVES. Ecological restoration of Xingu Basin headwaters: motivations, engagement, challenges and perspectives. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, [s. l.], v. 368, n. 1619, p. 20120165, 2013.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solos**. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa em Solos - CNPS, 1997.

FILIZOLA, Heloisa Ferreira et al. **Controle dos Processos Erosivos Lineares (ravinas e voçorocas) em Áreas de Solos Arenosos** Embrapa, , 2011.

FRANÇA, Glauco Santos; STEHMANN, João Renato. Florística e estrutura do componente arbóreo de remanescentes de Mata Atlântica do médio rio Doce, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, [s. l.], v. 64, n. 3, p. 607–624, 2013.

FRANCÊS, HJS; VALCARCEL, R. Medidas físico-biológicas de recuperação de áreas degradadas: almofadas. **IV Jornada de Iniciação Científica. Resumos**, [s. l.], 1995.

GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba, SP: IPEF, 2000.

CT-FLOR

GOUVEIA, Gisele Paes et al. **Roteiro metodológico para a elaboração de plano operativo de prevenção e combate aos incêndios florestais**MMA: PREVFOGO, , 2009.

HENDERSON, J. C.; HENSLEY, D. L. Efficacy of a hydrophilic gel as a transplant aid. **HortScience (USA)**, [s. l.], 1986.

HEWLETT, J. D.; HIBBERT, A. R. Factors affecting the response of small watersheds to precipitation in humid areas. In: **Forest hydrology, New York: Pergamon Press, 275–90**. New York: Pergamon Press, 1967. v. 33p. 275.

HOLL, K. D.; AIDE, T. M. When and where to actively restore ecosystems? **Forest Ecology and Management**, The Ecology and Ecosystem Services of Native Trees: Implications for Reforestation and Land Restoration in Mesoamerica. [s. l.], v. 261, n. 10, The Ecology and Ecosystem Services of Native Trees: Implications for Reforestation and Land Restoration in Mesoamerica, p. 1558–1563, 2011.

HOLL, Karen D. Factors Limiting Tropical Rain Forest Regeneration in Abandoned Pasture: Seed Rain, Seed Germination, Microclimate, and Soil. **Biotropica**, [s. l.], v. 31, n. 2, p. 229–242, 1999.

HONDA, Eliane Akiko et al. A restauração de ecossistemas e a produção de água. **Hoehnea**, [s. l.], v. 44, n. 3, p. 315–327, 2017.

IBAMA, INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Roteiro metodológico para a elaboração de plano preventivo de prevenção e combate aos incêndios florestais**, 2009.

IBGE. **Mapa de vegetação do Brasil**, 2004.

IPT, INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Orientações para o combate à erosão no Estado de São Paulo, Bacia do Peixe Paranapanema**. São Paulo.

KREBS, Charles J. **Why ecology matters**. Chicago ; London: The University of Chicago Press, 2016.

KUROWSKI, G. **Aspectos gerais da erosão no Norte do Paraná**Boletim Paranaense de Geografia, Curitiba, n. 6/7, , 1962.

LAL, R. Methods and Guidelines for Assessing Sustainable Use of Soil and Water Resources in the Tropics. [s. l.], 1994.

LAMONT, G. P.; O'CONNELL, M. A. Shelf-life of bedding plants as influenced by potting media and hydrogels. **Scientia Horticulturae**, [s. l.], v. 31, n. 1–2, p. 141–149, 1987.

LEPSCH, I. F. et al. Manual para levantamento utilitário e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. **Campinas: SBCS**, [s. l.], n. 1º edição, p. 170, 2015.

CT-FLOR

LIMA, Walter de Paula. Hidrologia florestal aplicada ao manejo de bacias hidrográficas. [s. l.], 1996. Disponível em: <<https://www.concuseiroflorestal.com.br/resources/Apostilas/Hidrologia/Hidrologia%20Florestal%20-%20Walter%20de%20Paula%20Lima%20-%2002008.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2017.

LIU, Fangchun et al. Effects of super-absorbent polymer on dry matter accumulation and nutrient uptake of *Pinus pinaster* container seedlings. **Journal of forest research**, [s. l.], v. 18, n. 3, p. 220–227, 2013.

LOMBARDI NETO, F.; DRUGOWICH, M. I. Manual técnico de manejo e conservação de solo e água. **Campinas: Cati**, [s. l.], v. 2, p. 168, 1994.

LOPES, Alfredo Scheide; GUILHERME, Luiz Roberto Guimarães. Fertilidade do solo e produtividade agrícola. **Fertilidade do solo**, [s. l.], p. 1–citation_lastpage, 2007.

MA, Millennium Ecosystem Assessment. **Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity synthesis**. Washington, DC: Island Press, 2005.

MAGALHAES, Ricardo Aguiar. Processos erosivos e métodos de contenção. **CEEB: Ouro Preto**, [s. l.], 1995.

MARANA, João Paulo et al. Índices de qualidade e crescimento de mudas de café produzidas em tubetes. [s. l.], 2008.

MCCLANAHAN, T. r.; WOLFE, R. w. Accelerating Forest Succession in a Fragmented Landscape: The Role of Birds and Perches. **Conservation Biology**, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 279–288, 1993.

MI, Xiangcheng et al. Stochastic assembly in a subtropical forest chronosequence: evidence from contrasting changes of species, phylogenetic and functional dissimilarity over succession. **Scientific Reports**, [s. l.], v. 6, 2016. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5013490/>>. Acesso em: 6 set. 2017.

MIKICH, S. B.; OLIVEIRA, K. L. De. **Revisão do plano de manejo do Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo, Fênix - PR**. Curitiba: Mater Natura - Instituto de Estudos Ambientais; [Brasília]: Ministério do Meio Ambiente, Fundo Nacional do Meio Ambiente, 2003.

MOLINA JUNIOR, Walter Francisco. Comportamento mecânico do solo em operações agrícolas. [s. l.], 2017.

MOORE, Eli; GARZÓN, Catalina. Social cartography: The art of using maps to build community power. **Race, Poverty & the Environment**, [s. l.], v. 17, n. 2, p. 66–67, 2010.

NAVE, A. et al. Manual de restauração ecológica–técnicos e produtores rurais no extremo sul da Bahia. **Piracicaba: Bioflora Tecnologia de Restauração**, [s. l.], 2015.

CT-FLOR

NBL, Engenharia Ambiental Ltda .; TNC, The Nature Conservancy. **Manual de Restauração Florestal: Um Instrumento de Apoio à Adequação Ambiental de Propriedades Rurais do Pará.** Belém, PA: The Nature Conservancy, 2013.

PAIVA, H. N. et al. **Cultivo de eucalipto em pequenas propriedades rurais.** Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2001.

PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. A bioecologia e a nutrição de insetos como base para o manejo integrado de pragas. [s. l.], p. 1107–1139, 2009.

PIETRO-SOUZA, William; SILVA, Normandes Matos Da. Plantio manual de muvuca de sementes no contexto da restauração ecológica de áreas de preservação permanente degradadas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, [s. l.], v. 9, n. 3, 2015. Disponível em: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/15350>>. Acesso em: 19 mar. 2019.

PINHEIRO, Sergio LG. O enfoque sistêmico e o desenvolvimento rural sustentável: uma oportunidade de mudança da abordagem hard-systems para experiências com soft-systems. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, [s. l.], v. 1, n. 2, p. 27–37, 2000.

REID, J. Leighton; HOLL, Karen D. Arrival ≠ Survival. **Restoration Ecology**, [s. l.], v. 21, n. 2, p. 153–155, 2013.

RODRIGUES, Ricardo Ribeiro et al. Large-scale ecological restoration of high-diversity tropical forests in SE Brazil. **Forest Ecology and Management**, [s. l.], v. 261, n. 10, p. 1605–1613, 2011.

RODRIGUES, Ricardo Ribeiro; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. **Pacto para a restauração ecológica da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal.** 2. ed. São Paulo: LERF/ESALQ.

SALOMÃO, M. M.; ROCHA, G. A. Controle de erosão: bases conceituais e técnicas; diretrizes para o planejamento urbano e regional; orientações para o controle de boçorocas urbanas. **São Paulo, DAEE/IPT**, [s. l.], 1989.

SATURNINO, Millena de Albuquerque. Elaboração dos Projetos Individuais de Propriedade do Programa Produtor de Água na bacia hidrográfica do Ribeirão Pipiripau - DF. [s. l.], 2015. Disponível em: <<http://bdm.unb.br/handle/10483/10145>>. Acesso em: 7 fev. 2018.

SER. **The SER International Primer on Ecological Restoration.** [s.l.] : Society for Ecological Restoration International Tucson, AZ, USA, 2004.

SHIELS, Aaron B.; WALKER, Lawrence R. Bird Perches Increase Forest Seeds on Puerto Rican Landslides. **Restoration Ecology**, [s. l.], v. 11, n. 4, p. 457–465, 2003.

SOUZA, Marcelo Pereira De. Integração entre planejamento do uso do solo e de recursos hídricos: a disponibilidade hídrica como critério para a

CT-FLOR

localização de empreendimentos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [s. l.], v. 21, n. 3, 2016. Disponível em: <<http://submission.scielo.br/index.php/esa/article/view/118729>>. Acesso em: 28 set. 2017.

STOLF, R. Fórmulas de transformação dos dados de penetrômetro de impacto em força/unidade de área. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA 1990, **Anais...** [s.l: s.n.]

SUDING, Katharine et al. Ecological dynamics and ecological restoration. In: **Foundations of restoration ecology**. The science and practice of ecological restoration series Second edition ed. Washington: Island Press, 2016. p. 552.

SUGANUMA, Marcio S.; DURIGAN, Giselda. Indicators of restoration success in riparian tropical forests using multiple reference ecosystems. **Restoration Ecology**, [s. l.], v. 23, n. 3, p. 238–251, 2015.

TUCCI, Carlos EM; CLARKE, Robin T. Impacto das mudanças da cobertura vegetal no escoamento: revisão. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 135–152, 1997.

URZEDO, Danilo Ignacio et al. Arranjos produtivos na restauração florestal: o caso da semadura direta e da rede de sementes do Xingu. **Mudanças no código florestal brasileiro: desafios para a implementação da nova lei**, [s. l.], p. 359, 2016.

VALE, Geraldo Fernando Rezende Do; CARVALHO, Samuel Pereira De; PAIVA, Leandro Carlos. Avaliação da eficiência de polímeros hidroretentores no desenvolvimento do cafeeiro em pós-plantio. **Coffee Science**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 7–13, 2006.

VIANI, Ricardo A. G. et al. Protocol for Monitoring Tropical Forest Restoration: Perspectives From the Atlantic Forest Restoration Pact in Brazil. **Tropical Conservation Science**, [s. l.], v. 10, p. 1940082917697265, 2017.

VLACH, Thomas R. Creeping bentgrass responses to water absorbing polymers in simulated golf greens (on line). **Wisconsin, Aug**, [s. l.], 1991.

CT-FLOR

CT-FLOR

13. Anexos

Anexo I - Mapa_Vegetacao_Bacia

Anexo II - Calculo de calagem e gessagem

Anexo III - Cálculo NPK – implantação

Anexo IV – Orçamento detalhado

14. Glossário

Aceiro: Desbaste de terreno em volta de uma área para evitar a propagação de incêndios pela descontinuidade estabelecida na vegetação (GOUVEIA et al., 2009)

APP de nascentes e olhos d'água (Leis 12.651/2012 e 12.727/2012)

APP: Área de Preservação Permanente: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (Lei Federal 12651/2012)

Área abandonada: espaço de produção convertido para o uso alternativo do solo sem nenhuma exploração produtiva há pelo menos trinta e seis meses e não formalmente caracterizado como área de pousio;

Área alterada: Área que após o impacto ainda mantém capacidade de regeneração natural ([DECRETO Nº 7.830/2012](#))

Área alterada: área que após o impacto ainda mantém capacidade de regeneração natural;

Área de remanescente de vegetação nativa: área com vegetação nativa em estágio primário ou secundário avançado de regeneração.

Área degradada: Área impossibilitada de retornar por uma trajetória natural, a um ecossistema que se assemelhe a um estado conhecido antes, ou para outro estado que poderia ser esperado (IN IBAMA Nº 04/2011)

Área degradada: área que se encontra alterada em função de impacto antrópico, sem capacidade de regeneração natural;

Área rural consolidada: área de imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris, admitida, neste último caso, a adoção do regime de pousio.

Áreas úmidas: pantanais e superfícies terrestres cobertas de forma periódica por águas, cobertas originalmente por florestas ou outras formas de vegetação adaptadas à inundação;

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;

CT-FLOR

Berços ou covas (coveamento): é o tipo de preparo de solo realizado com enxadão ou cavadeira com dimensões definidas, visando plantar as mudas.

Cadastro Ambiental Rural – CAR: registro eletrônico de abrangência nacional junto ao órgão ambiental competente, no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente – SINIMA, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento.

Combate a incêndios florestais: É o conjunto de ações tendentes a controlar e/ou extinguir o incêndio florestal (MIKICH; OLIVEIRA, 2003)

Condução da regeneração natural da vegetação: conjunto de intervenções planejadas que vise a assegurar a regeneração natural da vegetação em área em processo de recuperação;

Cota de Reserva Ambiental – CRA: título nominativo representativo de área com vegetação nativa existente ou em processo de recuperação conforme o disposto no [art. 44 da Lei nº 12.651, de 2012](#).

Croqui - representação gráfica simplificada da situação geográfica do imóvel rural, a partir de imagem de satélite georreferenciada disponibilizada via SICAR e que inclua os remanescentes de vegetação nativa, as servidões, as áreas de preservação permanente, as áreas de uso restrito, as áreas consolidadas e a localização das reservas legais;

Demais APP (Leis 12.651/2012 e 12.727/2012)

Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas as faixas marginais de qualquer curso d'água natural, desde a borda da calha do leito regular;

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:

- 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

CT-FLOR

- 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;
- As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:
 - 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;
 - 30 (trinta) metros, em zonas urbanas.

As áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

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;

As encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

As encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

No topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

As áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.

Nas Áreas de Preservação Permanente, é autorizada, exclusivamente, a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural em áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008;

Para os imóveis rurais com área de até 1 (um) módulo fiscal que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 5 (cinco) metros, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d'água;

CT-FLOR

Para os imóveis rurais com área superior a 1 (um) módulo fiscal e de até 2 (dois) módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 8 (oito) metros, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d'água;

Para os imóveis rurais com área superior a 2 (dois) módulos fiscais e de até 4 (quatro) módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 15 (quinze) metros, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d'água;

Para os imóveis rurais com área superior a 4 (quatro) módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais:

O mínimo de 20 (vinte) e o máximo de 100 (cem) metros, contados da borda da calha do leito regular.

Para os imóveis rurais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente no entorno de lagos e lagoas naturais, será admitida a manutenção de atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo ou de turismo rural, sendo obrigatória a recomposição de faixa marginal com largura mínima de:

- 5 (cinco) metros, para imóveis rurais com área de até 1 (um) módulo fiscal;
- 8 (oito) metros, para imóveis rurais com área superior a 1 (um) módulo fiscal e de até 2 (dois) módulos fiscais;
- 15 (quinze) metros, para imóveis rurais com área superior a 2 (dois) módulos fiscais e de até 4 (quatro) módulos fiscais;
- 30 (trinta) metros, para imóveis rurais com área superior a 4 (quatro) módulos fiscais.

Nos casos de áreas rurais consolidadas em veredas, será obrigatória a recomposição das faixas marginais, em projeção horizontal, delimitadas a partir do espaço brejoso e encharcado, de largura mínima de:

- 30 (trinta) metros, para imóveis rurais com área de até 4 (quatro) módulos fiscais; e (Incluído pela Lei no 12.727, de 2012);

CT-FLOR

➤ 50 (cinquenta) metros, para imóveis rurais com área superior a 4 (quatro) módulos fiscais. (Incluído pela Lei no 12.727, de 2012).

a) abertura de pequenas vias de acesso interno e suas pontes e pontilhões, quando necessárias à travessia de um curso d'água, ao acesso de pessoas e animais para a obtenção de água ou à retirada de produtos oriundos das atividades de manejo agroflorestal sustentável;

b) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e efluentes tratados, desde que comprovada a outorga do direito de uso da água, quando couber;

c) implantação de trilhas para o desenvolvimento do ecoturismo;

d) construção de rampa de lançamento de barcos e pequeno ancoradouro;

e) construção de moradia de agricultores familiares, remanescentes de comunidades quilombolas e outras populações extrativistas e tradicionais em áreas rurais, onde o abastecimento de água se dê pelo esforço próprio dos moradores;

f) construção e manutenção de cercas na propriedade;

g) pesquisa científica relativa a recursos ambientais, respeitados outros requisitos previstos na legislação aplicável;

h) coleta de produtos não madeireiros para fins de subsistência e produção de mudas, como sementes, castanhas e frutos, respeitada a legislação específica de acesso a recursos genéticos;

i) plantio de espécies nativas produtoras de frutos, sementes, castanhas e outros produtos vegetais, desde que não implique supressão da vegetação existente nem prejudique a função ambiental da área;

j) exploração agroflorestal e manejo florestal sustentável, comunitário e familiar, incluindo a extração de produtos florestais não madeireiros, desde que não descaracterizem a cobertura vegetal nativa existente nem prejudiquem a função ambiental da área;

k) outras ações ou atividades similares, reconhecidas como eventuais e de baixo impacto ambiental em ato do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA ou dos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente;

Diversidade de espécies: Número de espécies na comunidade, sua abundância e a uniformidade com que os indivíduos são divididos entre as espécies (KREBS, 2016)

CT-FLOR

Espécie exótica invasora: espécie exótica cuja introdução ou dispersão ameace ecossistema, habitat ou espécies e cause impactos negativos ambientais, econômicos, sociais ou culturais (Resolução CONAMA 429/2011)

Espécie exótica: qualquer espécie fora de sua área natural de distribuição geográfica (Resolução CONAMA 429/2011)

Espécie nativa: espécie que apresenta suas populações naturais dentro dos limites de sua distribuição geográfica, participando de ecossistemas onde apresenta seus níveis de interação e controles demográficos (Resolução CONAMA 429/2011)

Faixa de passagem de inundação: área de várzea ou planície de inundação adjacente a cursos d'água que permite o escoamento da enchente;

Implantação: Etapa que contempla o isolamento dos fatores de perturbação – tais como presença de gado, formigas cortadeiras, fogo, secas prolongadas, e o controle de espécies com potencial de invasão – bem como as ações diretas relativas ao método de restauração escolhido (RESOLUÇÃO SMA SP Nº 32/2014)

Incêndio florestal: É a ocorrência do fogo sem controle em qualquer forma de vegetação (GOUVEIA et al., 2009)

Indicadores ambientais: Estatísticas selecionadas que representam ou resumem alguns aspectos do estado do meio ambiente, dos recursos naturais e de atividades humanas relacionadas (<http://www.mma.gov.br/governanca-ambiental/informacao-ambiental/sistema-nacional-de-informacao-sobre-meio-ambiente-sinima/indicadores>, acesso em 03/09/2017);

Leito regular: a calha por onde correm regularmente as águas do curso d'água durante o ano.

Manejo sustentável: administração da vegetação natural para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras ou não, de múltiplos produtos e subprodutos da flora, bem como a utilização de outros bens e serviços.

Manutenção: Manutenção contempla as ações de restauração ecológica pós-implantação e deverá ocorrer até que se comprove o restabelecimento da condição não degradada do ecossistema (RESOLUÇÃO SMA SP Nº 32/2014)

CT-FLOR

Monitoramento ambiental: É o conhecimento e acompanhamento sistemático da situação dos recursos ambientais dos meios físico e biótico, visando a recuperação, melhoria ou manutenção da qualidade ambiental (Programa Nacional do Meio Ambiente II – PNMA II, fase 2, 2009-2014)

Nascentes: Afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água (Lei Federal 12.651/2012)

Nos casos de áreas rurais consolidadas em áreas de Preservação Permanente no entorno de nascentes e olhos d'água perenes, será admitida a manutenção de atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo ou de turismo rural, sendo obrigatória a recomposição do raio mínimo de 15 (quinze) metros.

Olhos d'água: Afloramento natural do lençol freático, mesmo que intermitente (Lei Federal 12.651/2012).

Pequena propriedade ou posse rural familiar: aquela explorada mediante o trabalho pessoal do agricultor familiar e empreendedor familiar rural, incluindo os assentamentos e projetos de reforma agrária, e que atenda ao disposto no [art. 3º da Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006](#);

Planta: representação gráfica plana, em escala mínima de 1:50.000, que contenha particularidades naturais e artificiais do imóvel rural;

Plantio: Técnicas que introduzam deliberadamente novos indivíduos vegetais nativos ou não na área, por meio de plantio de mudas, ramos, sementes, raízes ou quaisquer tipos de propágulos (RESOLUÇÃO SMA SP Nº 32/2014).

Pousio: prática de interrupção temporária de atividades ou usos agrícolas, pecuários ou silviculturais, por no máximo 5 (cinco) anos, para possibilitar a recuperação da capacidade de uso ou da estrutura física do solo;

Prevenção à incêndios florestais: É o conjunto de medidas e ações tomadas, tendentes a evitar a deflagração do incêndio decorrente de causas evitáveis, bem como sua detecção e aviso da sua posição, facilitando as ações de combate e provendo a segurança das pessoas (MIKICH; OLIVEIRA, 2003)

Projeto de recomposição de área degradada e alterada: instrumento de planejamento das ações de recomposição contendo metodologias, cronograma e insumos; e

Reabilitação ecológica: intervenção humana planejada visando à melhoria das funções de ecossistema degradado, ainda que não leve ao

CT-FLOR

restabelecimento integral da composição, da estrutura e do funcionamento do ecossistema preexistente;

Recomposição: restituição de ecossistema ou de comunidade biológica nativa degradada ou alterada a condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original;

Recuperação ou recomposição da vegetação nativa: restituição da cobertura vegetal nativa por meio de implantação de sistema agroflorestal, de reflorestamento, de regeneração natural da vegetação, de reabilitação ecológica e de restauração ecológica.

Reflorestamento: plantação de espécies florestais, nativas ou não, em povoamentos puros ou não, para formação de uma estrutura florestal em área originalmente coberta por floresta desmatada ou degradada;

Regeneração natural da vegetação: processo pelo qual espécies nativas se estabelecem em área alterada ou degradada a ser recuperada ou em recuperação, sem que este processo tenha ocorrido deliberadamente por meio de intervenção humana;

Regeneração natural: Espécimes vegetais nativos que não foram plantados ou semeados pelo restaurador (RESOLUÇÃO SMA SP Nº 32/2014)

Regularização ambiental: atividades desenvolvidas e implementadas no imóvel rural que visem a atender ao disposto na legislação ambiental e, de forma prioritária, à manutenção e recuperação de áreas de preservação permanente, de reserva legal e de uso restrito, e à compensação da reserva legal, quando couber;

Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa.

Restauração ecológica: intervenção humana intencional em ecossistemas alterados ou degradados para desencadear, facilitar ou acelerar o processo natural de sucessão ecológica; e

Rio efêmero: corpo de água lótico que possui escoamento superficial apenas durante ou imediatamente após períodos de precipitação;

Rio intermitente: corpo de água lótico que naturalmente não apresenta escoamento superficial por períodos do ano;

CT-FLOR

Rio perene: corpo de água lótico que possui naturalmente escoamento superficial durante todo o período do ano;

Riqueza de espécies: Conjunto de espécies em uma comunidade ou região (KREBS, 2016).

Sistema de Cadastro Ambiental Rural – SICAR: sistema eletrônico de âmbito nacional destinado ao gerenciamento de informações ambientais dos imóveis rurais;

Uso alternativo do solo: substituição de vegetação nativa e formações sucessoras por outras coberturas do solo, como atividades agropecuárias, industriais, de geração e transmissão de energia, de mineração e de transporte, assentamentos urbanos ou outras formas de ocupação humana;

Várzea de inundação ou planície de inundação: áreas marginais a cursos d'água sujeitas a enchentes e inundações periódicas;