



Ofício nº 4969/2025

Brasília, 07 de fevereiro de 2025.

Para: Coordenação de Licenciamento Ambiental de Energia Nuclear, Térmica, Eólica e de Outras Fontes Alternativas (CENEF)

Ref: Inserção do estudo: “UTE Candiota 2050 - O futuro insustentável da produção de energia elétrica a partir do carvão mineral subsidiado” no SEI/IBAMA, Processo nº 02001.002567/1997-88

Ilmo. Sr. Eduardo Wagner da Silva

O Instituto Internacional Arayara, pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, inscrita no CNPJ sob o nº 04.803.949/0001-80, com sede em Brasília, vem através deste ofício encaminhar ao IBAMA através da DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL e da COORDENAÇÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE ENERGIA NUCLEAR, TÉRMICA, EÓLICA E DE OUTRAS FONTES ALTERNATIVAS o estudo "UTE Candiota 2050 - O futuro insustentável da produção de energia elétrica a partir do carvão mineral subsidiado." (Anexo I). Esta publicação apresenta dados inéditos do Monitor de Energia do Instituto Internacional Arayara, o estudo revela informações chave sobre o impacto ambiental da energia a carvão em Candiota no Rio Grande do Sul e comprova como esta fonte de energia está entre as mais danosas para o efeito estufa e agravamento das mudanças climáticas.

Sendo assim, solicitamos a COORDENAÇÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE ENERGIA NUCLEAR, TÉRMICA, EÓLICA E DE OUTRAS FONTES ALTERNATIVAS que este estudo seja inserido junto ao SEI do Processo nº 02001.002567/1997-88.

Também estamos à disposição para apresentarmos aos técnicos desta coordenação este estudo de forma presencial ou virtual a ser agendada junto com nosso Gerente de Transição Energética o Eng. Ambiental John Wurdig, através do tel: 51 9 97122349 ou email: john.wurdig@arayara.org.

Desde já agradecemos a atenção desta coordenação.

Atenciosamente

Instituto Internacional ARAYARA

CNPJ: 04.803.949/0001-80

Escritório Brasília
Av. Rabelo, 26-C
Brasília, DF
CEP: 70804-020
Brasil

Escritório Curitiba
rua Gaspar Carrilho Jr., 01
Curitiba, Paraná
CEP:80810-210
Brasil

Escritório Montevideo
Blvr. Juan Benito Blanco 780, sala 10 11300
Montevideo, Dto. de Montevideo
Uruguay

www.arayara.org

contato@arayara.org

+55 (41) 98445-0000

@Arayaraoficial



Urias de Moura Bueno Neto

Engenheiro Ambiental
CREA: PR-203152/D
INSTITUTO INTERNACIONAL ARAYARA

Instituto Internacional ARAYARA

CNPJ: 04.803.949/0001-80

Escritório Brasília

Av. Rabelo, 26-C
Brasília, DF
CEP: 70804-020
Brasil

Escritório Curitiba

rua Gaspar Carrilho Jr., 01
Curitiba, Paraná
CEP:80810-210
Brasil

Escritório Montevideo

Blvr. Juan Benito Blanco 780, sala 10 11300
Montevideo, Dto. de Montevideo
Uruguay

www.arayara.org

contato@arayara.org

+55 (41) 98445-0000

[@Arayaraoficial](https://www.instagram.com/Arayaraoficial)



ANEXO I - UTE Candiota 2050 - O futuro insustentável da produção de energia elétrica a partir do carvão mineral subsidiado

Instituto Internacional ARAYARA

CNPJ: 04.803.949/0001-80

Escritório Brasília

Av. Rabelo, 26-C
Brasília, DF
CEP: 70804-020
Brasil

Escritório Curitiba

rua Gaspar Carrilho Jr., 01
Curitiba, Paraná
CEP:80810-210
Brasil

Escritório Montevideo

Blvr. Juan Benito Blanco 780, sala 10 11300
Montevideo, Dto. de Montevideo
Uruguay

www.arayara.org

contato@arayara.org

+55 (41) 98445-0000

[@Arayaraoficial](https://www.instagram.com/Arayaraoficial)

MONITOR ENERGIA - ESTUDO TÉCNICO

UTE CANDIOTA 2050

O FUTURO INSUSTENTÁVEL
DA PRODUÇÃO DE ENERGIA
ELÉTRICA A PARTIR DO
CARVÃO MINERAL SUBSIDIADO

FOTO: SARA RIBEIRO/ARAYARA.ORG



INSTITUTO INTERNACIONAL ARAYARA

OBSERVATÓRIO DO CARVÃO MINERAL
RIO GRANDE DO SUL - REGIÃO CARBONÍFERA DE CANDIOTA -
EMPREENDIMENTO UTE CANDIOTA III

BRASÍLIA
2024

FICHA TÉCNICA

REALIZAÇÃO

Instituto Internacional ARAYARA.

DIRETORES EXECUTIVOS

Dra. Nicole Figueiredo de Oliveira
Diretora Executiva

Phd. Juliano Bueno de Araújo
Diretor Técnico e Campanha

GERENTES ESPECIALISTAS

Dr. Anton Schwyter
Gerente de Energia, Clima e Geociências -
Economista

Msc. Vinicius Nora
Gerente de Oceanos e Clima - Biólogo

Msc. John Fernando de Farias Wurdig
Engenheiro Ambiental

EQUIPE TÉCNICA

Alisson Capelli de Souza
Engenheiro Ambiental

Daniela Giovana da Cunha Barros
Engenheira Ambiental

George de Cassia Mendes
Coordenador Técnico de Geociências e
Adaptação Climática

Renata de Loyola Prata
Assistente da Diretoria Executiva

Urias de Moura Bueno Neto
Engenheiro Ambiental

Msc. Joubert Fuscaldi
Engenheiro Ambiental

Msc. Kerlem Luina Vinhas Carvalho
Oceanógrafa

Msc. Luíza Machado
Coord. do Dep. de Florestas, Comunidades
Clima e Restauro Ecológico

Msc. Rui Ogawa
Mestre em Informática

ISBN: 978-65-985108-2-4



ORGANIZADORES

Alisson Capelli de Souza
Engenheiro Ambienta

Dr. Anton Schwyter
Gerente de Energia, Clima e Geociências -
Economista

George de Cassia Mendes
Coordenador Técnico de Geociências e
Adaptação

Msc. John Fernando de Farias Wurdig
Engenheiro Ambiental

Urias de Moura Bueno Neto
Engenheiro Ambiental



COMUNICAÇÃO

Gustavo Oliveira de Souza
Designer

Nivia Cerqueira
Jornalista e Assessora de Imprensa

Renata Sembay
Coord. de Cultura, Eventos e Mobilização

FOTOS

Sara Ribeiro e acervo Instituto
Internacional ARAYARA

**SEDE NACIONAL
BRASÍLIA**

Av. Rabelo, 26-D, Brasília, DF,
CEP: 70804-020, Brasil

**SEDE ADMINISTRATIVA
CURITIBA**

Rua Gaspar Carrilho Jr., 01,
Curitiba, Paraná, CEP:80810-
210, Brasil

**SEDE URUGUAY
MONTEVIDEO**

Blvr. Juan Benito Blanco 780,
sala 10 11300 Montevideo, Dto.
de Montevideo, Uruguay

ALMIRANTE TAMANDARÉ

R. Professora Rosa Frederica
Johnson, 176, Jardim São
Domingos, Almirante
Tamandaré, PR,
CEP: 83.501-680, Brasil

BARRA DO RIBEIRO

R. Fernando Guertum, 170,
Centro, Barra do Ribeiro, RS,
CEP: 92.870-000, Brasil

CORNÉLIO PROCÓPIO

Sit. São José, SN, Pedregulho,
Cornélio Procópio, PR, CEP:
86.300-000, Brasil

FLORIANÓPOLIS

R. Deputado Antônio Edu
Vieira, 93, Apto. 102, Saco dos
Limões, Florianópolis, SC, CEP:
88.040-000, Brasil

MACAÉ

Av. Atlântica, 500, Praia
Campista, Macaé, RJ, CEP:
27.920-325, Brasil

SÃO JOSÉ

R. Francisca Duarte, 130, Flor
de Nápoles, São José, SC, CEP:
88.106-050, Brasil

SÃO PAULO (CAPITAL)

Rua Sousa Reis, 121, Vila
Indiana, São Paulo, SP, CEP:
05586-080, Brasil

SINOP

Rua Nicolau Flessak, 1378,
Residencial Vitória Régia, Sinop,
MT, CEP: 77555-118, Brasil

TAUBATÉ

Av. José Pedro da Cunha,
816, Jardim Maria Augusta,
Taubaté, SP, CEP: 12070-003,
Brasil



MENSAGEM DA DIRETORIA EXECUTIVA

Após anos com atuação no estado do Rio Grande do Sul, agitando campanhas repletas de estudos técnicos, capacitações, litigância climática, ações territoriais e mobilizações, apresentamos com grande entusiasmo o presente estudo. Concluimos esse trabalho ainda sob efeito do violento desastre que acometeu sobretudo a população do estado, mas também todo o país, que se mobilizou em solidariedade aos gaúchos.

A emergência climática, nitidamente, já não é mais um problema do futuro, mas do agora. Por isso, os alertas que a ciência já dispara há mais de cinquenta anos soam mais do que nunca. É nesse espírito que o Instituto Internacional ARAYARA luta, com base no conhecimento científico, para mitigar os gases de efeito estufa.

É sabido que mundialmente o setor energético é o principal responsável pela emissão desses gases que causam o aquecimento global e o caos climático. Com nossa abordagem local, nos territórios, compreendemos que empreendimentos desse setor muitas vezes também são responsáveis pela poluição de territórios e violação de direitos.

E dessa forma incidimos no caso do Rio Grande do Sul, pós-enchentes de 2024, compreendendo que o contexto reclama a implementação de adaptações climáticas e uma verdadeira transição energética justa, imbuída de participação popular, tática que defendemos inclusive por meio de ação civil pública. Também é ferramenta central em nossa atuação o Observatório do Carvão, tendo como área prioritária a região Sul do país, cuja geração de energia e economia ainda recorrem substancialmente ao carvão.

O Observatório do Carvão é elemento do Monitor Energia, plataforma interativa na qual georreferenciamos empreendimentos de energia e indicamos sobreposições a áreas sensíveis. O estudo que segue retrata uma realidade estadual, mas que reflete a crise civilizatória global na qual estamos inseridos. Já não é mais possível organizar sociedades e reproduzir a vida com base em combustíveis fósseis.

Dezembro de 2024
NICOLE OLIVEIRA
JULIANO BUENO

SOBRE O INSTITUTO INTERNACIONAL ARAYARA

O Instituto Internacional ARAYARA é uma organização da sociedade civil (OSC) sem fins lucrativos que surgiu a partir de uma colaboração entre cientistas, gestores urbanos, engenheiros, urbanistas e ambientalistas, todos comprometidos com a melhoria da qualidade de vida globalmente, com um trabalho significativo realizado no Brasil e internacionalmente. A ARAYARA assegura que os recursos sejam utilizados e distribuídos de forma equitativa, justa e sustentável, com o objetivo de garantir a sustentabilidade e os direitos de cada cidadão brasileiro e internacional, impactando positivamente a vida de mais de 54 milhões de pessoas em todo o mundo.

Ao longo de seus mais de 33 anos de existência, a ARAYARA desenvolveu uma nova geração de ativismo focado na transição energética justa, facilitando políticas públicas, criando legislações, engajando-se em litígios, gerando conhecimento e executando estratégias de comunicação, campanhas e esforços de advocacy que abrem caminho para a transição energética justa e a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE). Com uma forte presença em todos os estados brasileiros, a ARAYARA também estende seus esforços a diversos países da América Latina e da Europa, promovendo ativamente questões ambientais, climáticas e energéticas.

Utilizando tecnologia ambiental de terceira geração, a ARAYARA realiza análises técnicas aprofundadas, defesa de direitos, litígios estratégicos, mobilização de múltiplos atores, produção de conhecimento e ações em ambientes urbanos, rurais, oceânicos, florestais e tradicionais.

Para saber mais sobre o Instituto Internacional ARAYARA e suas iniciativas, acesse:

Site oficial - [ARAYARA.org](https://www.arayara.org)

Monitor da Amazônia Livre de Petróleo - [amazonialivredepetroleo.org](https://www.amazonialivredepetroleo.org)

Análises do Leilão de Petróleo e Gás (2023) - [leilaofossil.org](https://www.leilaofossil.org)

Monitor Oceano - [monitoroceanos.org](https://www.monitoroceanos.org)



RESUMO

Este documento analisa os problemas socioambientais, econômicos e climáticos relacionados à usina termelétrica Candiota III, que consome aproximadamente metade da produção de carvão mineral do Rio Grande do Sul. Essa cadeia produtiva, altamente insustentável e um dos maiores agravantes das mudanças climáticas, está localizada no município de Candiota-RS. Apesar de seus impactos negativos, a usina é subsidiada pela Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), uma conta setorial financiada por tarifas cobradas diretamente dos consumidores de energia elétrica e repassada à usina, mesmo em períodos sem operação. Os subsídios direcionados à indústria do carvão em Candiota afetam diretamente a qualidade ambiental da região. A Companhia Riograndense de Mineração - CRM, estatal do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, contribui diretamente para a poluição dos recursos hídricos com a contaminação destes por drenagem ácida de mineração -DAM, em virtude da não recuperação ambiental destas áreas mineradas. Enquanto a operação da usina Candiota III degrada a qualidade do ar com diversas violações do limite de emissão de poluentes, agrava a escassez hídrica e compromete a saúde pública, assim classificando o município de Candiota em primeiro lugar do ranking de emissões de gases do efeito estufa (GEE) no estado gaúcho. Conseqüentemente, Candiota e municípios vizinhos apresentam altas taxas de mortalidade relacionadas a doenças respiratórias. Entre 2011 e 2023, a operação da usina, que também está entre as maiores emissoras do Sistema Interligado Nacional de energia elétrica, resultou na emissão de aproximadamente 21,5 milhões de toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e), intensificando os desafios associados à crise climática. Caso a usina continue em operação e seja obrigada a compensar suas emissões de gases de efeito estufa, isso exigirá um consumo energético significativo de 0,0414 MWh/tCO₂, tornando sua operação ainda mais onerosa. O encerramento do contrato de venda de energia da usina, previsto para 31 de dezembro de 2024, pode deixar o município de Candiota em grave crise econômica. A falta de planejamento para uma transição justa representa um risco de desamparo social e econômico, similar ao que ocorreu em Figueira, no Paraná, que enfrenta desemprego e passivos ambientais devido ao abandono repentino da termelétrica à carvão mineral deste município. A manutenção dos subsídios ao carvão mineral reflete uma negligência do governo brasileiro em priorizar compromissos climáticos e atender às necessidades das comunidades afetadas. Com extrema urgência, o governo deve apresentar um plano gradual para desmobilizar empreendimentos relacionados à geração de energia com carvão, substituindo-os por alternativas sustentáveis com baixa emissão de carbono e investindo em políticas de transição justa, alinhando-se ao Acordo de Paris e demais legislações no contexto das Mudanças Climáticas em âmbito Federal e Estadual. Essas ações são essenciais para mitigar os danos ambientais e sociais e alinhar o Brasil aos seus compromissos globais de enfrentamento da crise climática.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 RESERVAS DE CARVÃO DE CANDIOTA E HISTÓRICO DA MINERAÇÃO.....	11
3 UTE CANDIOTA III.....	21
4 IMPACTOS AMBIENTAIS.....	30
4.1 Chuvas ácidas.....	31
4.2 Estresse Hídrico.....	33
5 DESASTRES AMBIENTAIS.....	34
6 IMPACTOS NA SAÚDE.....	36
7 SUBSÍDIOS E O FUTURO DE CANDIOTA.....	40
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
REFERÊNCIAS.....	46



1 - INTRODUÇÃO

O município de Candiota, localizado no extremo sul do Rio Grande do Sul, é um dos principais polos carboníferos do Brasil, englobando cerca de 21% de todas as reservas nacionais de carvão mineral. A exploração deste recurso ocorre a décadas e sustenta a economia local, de forma que a Companhia Riograndense de Mineração (CRM) e a Usina Termelétrica Candiota III são dependentes entre suas atividades de exploração e geração de energia, respectivamente (Almeida; Pereira, 2015). No entanto, a continuidade desse modelo energético apresenta diversos desafios econômicos e sociais junto de grandes impactos ambientais e climáticos, que se intensificam em um cenário global de transição energética.

A exploração carbonífera pela CRM é responsável por danos ambientais que comprometem a qualidade das águas superficiais e subterrâneas por meio da geração de drenagem ácida de mina (DAM), além da degradação de áreas naturais (Soares, et al., 1996). Em sua operação a UTE Candiota III usa para geração de energia o carvão de baixa qualidade fornecido pela CRM, agravando as emissões de gases de efeito estufa (GEE), colocando a usina entre as maiores emissoras do setor elétrico brasileiro. No ano de 2021 a usina foi responsável por mais de 2,4 milhões de toneladas de CO₂ equivalente, juntamente de diversas violações de limites de poluentes atmosféricos que contribuem para ocorrência de chuvas ácidas e danos significativos à qualidade do ar (USEPA, 1998; IBAMA, 1997; USEPA, 2023; Larssen et al., 2006).

Esses impactos não se limitam apenas ao meio ambiente, refletindo-se também na saúde da população, aumentando as chances de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, respiratórias e câncer. Os danos à saúde pública são ainda agravados pela sazonalidade, onde, nos períodos de estiagem, a dispersão das cinzas é comprometida pela baixa umidade do ar (Dalberto et al., 2021; Souza, 2021).




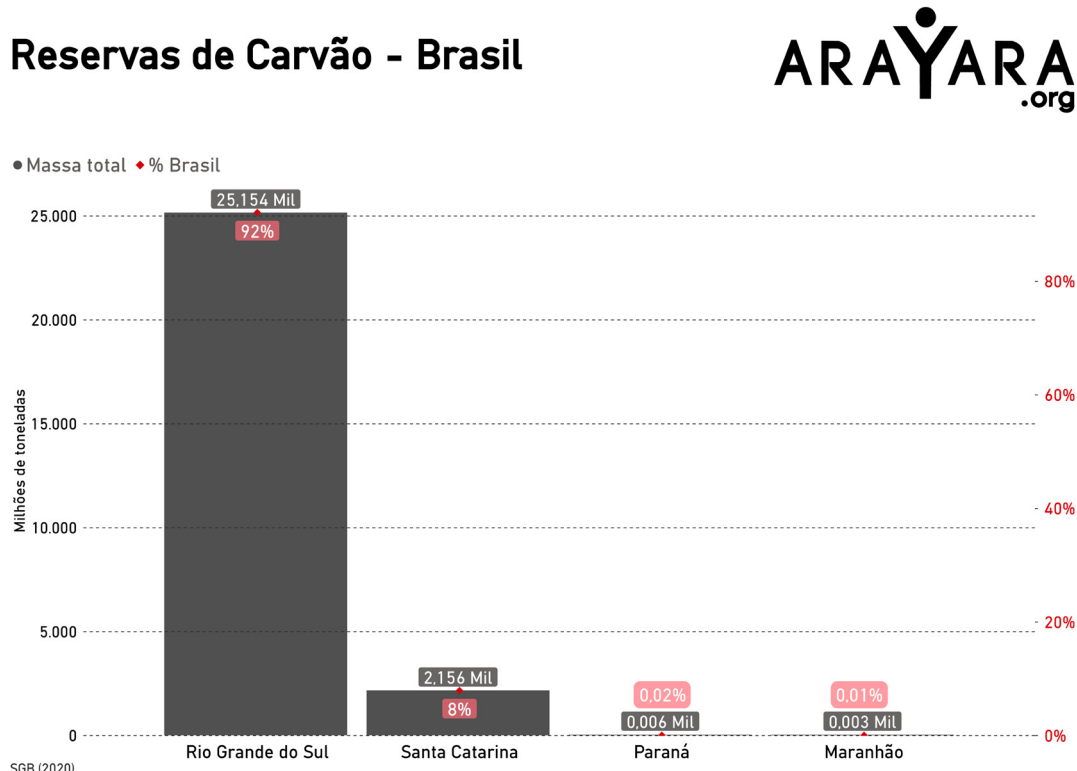
Foto 1: Vista aérea da UTE Candiota III com destaque para a região entorno da usina.

Economicamente, a dependência de subsídios para viabilizar a operação da usina é um ponto crítico. Desde 2013, a UTE recebeu mais de R\$ 1 bilhão da Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), o que representa um custo significativo na conta de energia do consumidor final (Eletrobras, 2024). A proposta do Projeto de Lei n. 576/2021, procura estender os subsídios com sua operação até 2050, prolongando um modelo econômico insustentável que atrapalha o cenário de transição energética justa, indo na contramão do cenário internacional.

2 - RESERVAS DE CARVÃO DE CANDIOTA E HISTÓRICO DA MINERAÇÃO

As reservas de carvão mineral no Brasil apresentam as maiores ocorrências nos estados da região Sul, especificamente na bacia sedimentar do Paraná, mas outros estados como São Paulo e Maranhão possuem reservas pontuais (CPRM, 1979; SGB, 2020). Conforme apresentado pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB, 2020), em termos das reservas medidas, indicadas e inferidas, **o Brasil possui 27,319 bilhões de toneladas de carvão mineral (Gráfico 1).**

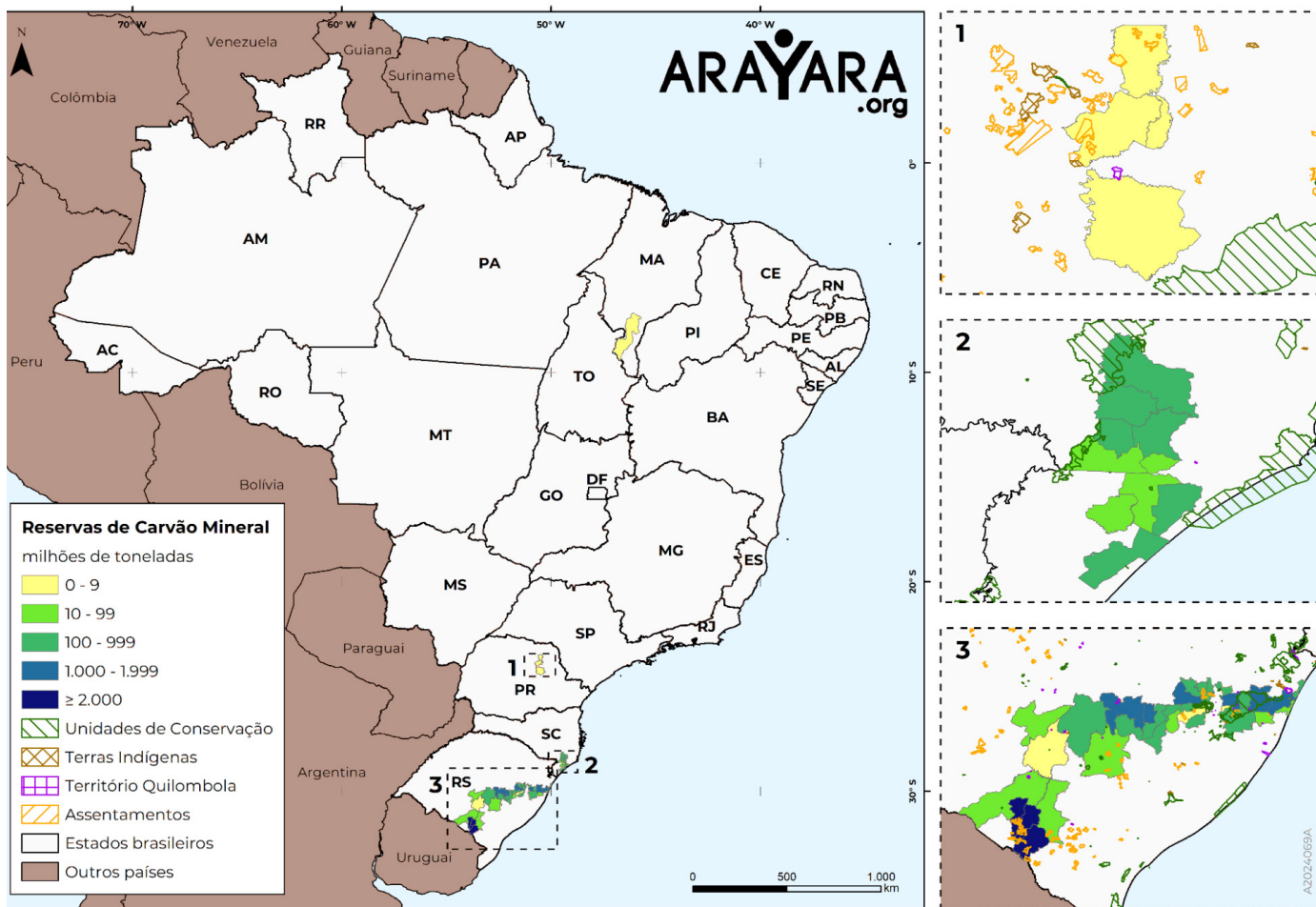
Gráfico 1 - Reservas de massa de carvão no território brasileiro



Fonte: Instituto Internacional ARAYARA

O estado do Rio Grande do Sul detém 92% de todas as reservas de carvão do Brasil e grande parte destas reservas estão concentradas entre os municípios de Candiota, Pedras Altas e Hulha Negra, na região do extremo sul do estado, próximo à divisa com o Uruguai (Mapa 1).

Mapa 1 - Reservas de carvão mineral no Brasil



Produção: ARAYARA.org | Responsáveis: Eng. Juliano Bueno de Araújo e George C. M. | 1ª versão, Novembro de 2024 | Referencial Geodésico: SIRGAS 2000
Fonte: Reservas de Carvão Mineral - SGB, 2020 | Unidades de Conservação - MMA, 2024 | Terras Indígenas - FUNAI, 2024 | Território Quilombola - INCRA, 2023 | Assentamentos - INCRA, 2021 | Estados e Países - IBGE, 2021

Fonte: Instituto Internacional ARAYARA

O município de Candiota é uma das principais áreas de exploração de carvão mineral no Brasil. Com uma reserva medida de **1,7 bilhão de toneladas**, uma reserva indicada de **2,4 bilhões de toneladas** e uma reserva inferida de **1,6 bilhão de toneladas**, o total estimado das reservas de carvão no município alcança **5,8 bilhões de toneladas**. Este volume total representa cerca de **21% de todas as reservas de carvão no país**.

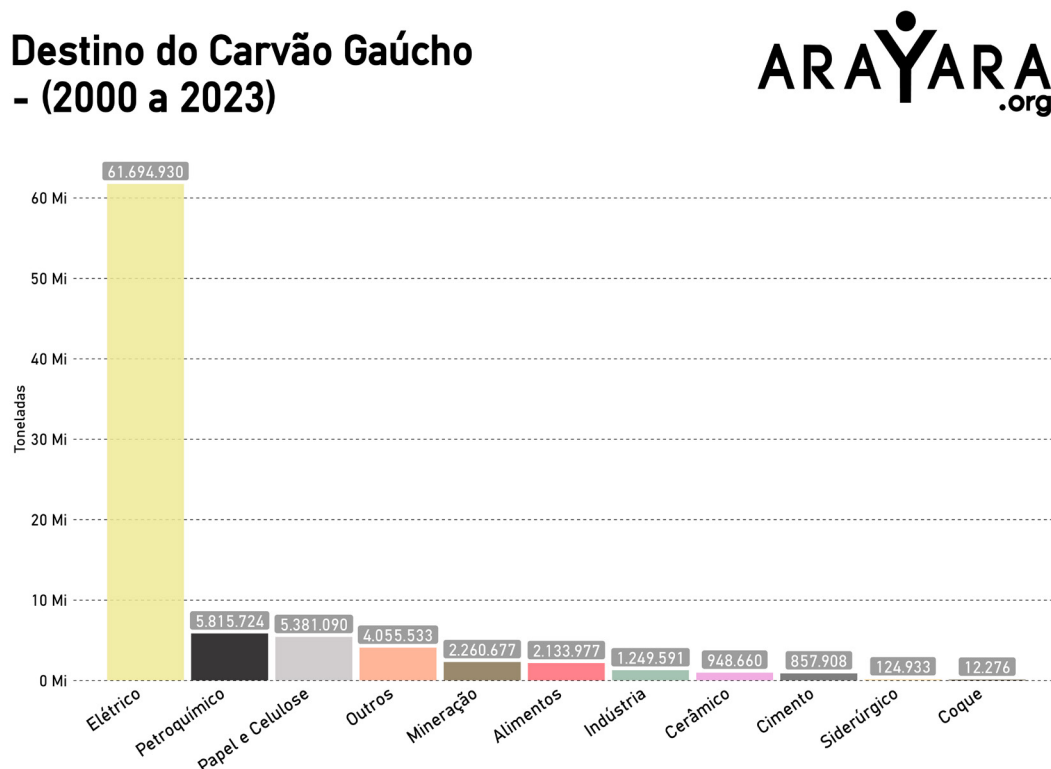
Para que sejam exploradas estas reservas, existe a necessidade de registrar um processo minerário na Agência Nacional de Mineração (ANM), responsável pela

gestão da atividade do setor no Brasil. Os processos minerários são procedimentos administrativos em que são delimitadas áreas onde o requerente tem prioridade e o direito exclusivo de comercialização das substâncias minerais definidas.

Segundo a ANM (2024), na região entre os municípios de Hulha Negra, Candiota e Pedras Altas existem 77 processos minerários ativos para exploração de carvão em diferentes fases. Destes, 13 estão na fase de concessão de lavra, fase em que é outorgada a permissão para a extração. Boa parte destes processos foram requeridos pela Companhia Riograndense de Mineração (CRM) (7 processos), além de ter também processos no nome da Seival Sul Mineração (4 processos).

A exploração de carvão no Rio Grande do Sul, assim como no Paraná e Santa Catarina, dá-se fundamentalmente para atender o setor termelétrico e usinas subsidiadas pela União (Complexo Termelétrico Jorge Lacerda, UTE Figueira e Candiota III). O Gráfico 2, dispõe da destinação do carvão para setores econômicos de 2000 a 2023 que totalizam **84.535.299,00 de toneladas**, dos quais 73% foram destinados ao setor elétrico. A diversificação do mercado é dado pela COPELMI que atende mais setores incluindo o termelétrico, porém, a CRM é a maior produtora do estado, produzindo carvão quase exclusivamente para uso termelétrico.

Gráfico 2 - Destino do carvão gaúcho entre 2000 e 2023



Fonte: Instituto Internacional ARAYARA

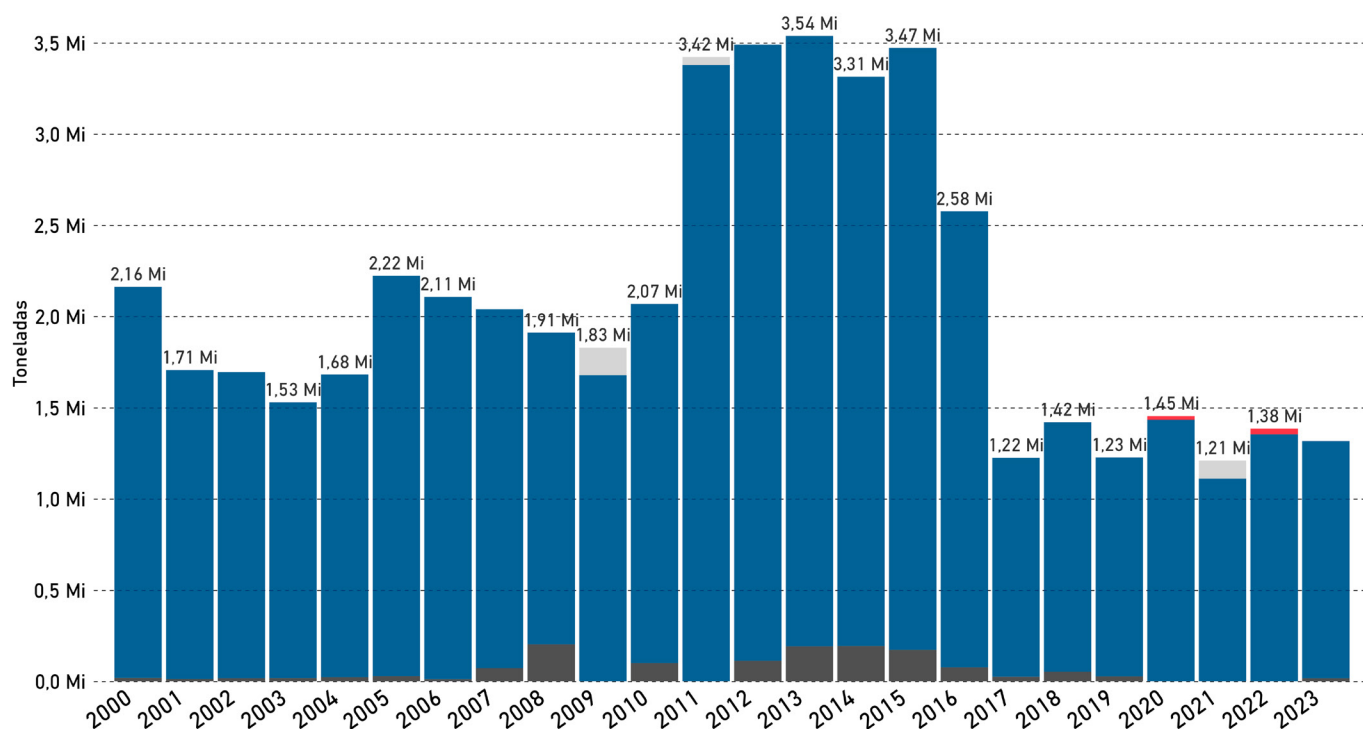
A Companhia Riograndense de Mineração (CRM) é detentora da mina Candiota, sendo esta a **única fornecedora de carvão para Usina Termelétrica de Candiota III**. Nos últimos 23 anos (2000-2023), a CRM produziu **49.991.134,00 de toneladas** (Gráfico 3), sendo que **96,59%** do total foi destinado ao setor elétrico. A companhia de mineração possui contrato de fornecimento até dezembro de 2024 para a UTE, onde o estoque minerário disponível de aproximadamente 2,2 milhões de toneladas é liberado pelo órgão ambiental estadual do RS, a Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM) (CRM, 2024a).

Gráfico 3 - Série histórica da produção de carvão mineral da CRM

Produção de Carvão Mineral CRM



Sector: ● Indústria ● Elétrico ● Outros ● Alimentos



Elaborado a partir de SIECESC (2024)

Fonte: Instituto Internacional ARAYARA

Extrai-se carvão CE 3300 (3.300 kcal/kg de carvão) com mais da metade de sua composição em volume composta por cinzas, ou seja, material não combustível. Este carvão é de péssima qualidade se comparado com o carvão utilizado na UTE Pecém I, no estado do Ceará. tal combustível é advindo da Colômbia e, segundo MPX (2008), tem poder calorífico de **6100 kcal/kg** (CE 6100) e apenas **8% de cinzas**. Desta forma, é

possível verificar que o carvão de Candiota tem o uso extremamente restrito.

Através das informações prestadas pela CRM à FEPAM (2024), constata-se diversos problemas de contaminação na área da mina Candiota (Foto 2), principalmente em áreas exauridas que estão em processo de recuperação. Problemas graves incluem a geração de drenagem ácida de mina, resultante do contato de resíduos ricos em sulfetos com a água, levando a uma degradação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas. Estudos da UFRGS mostraram que amostras de resíduos sólidos apresentam altos níveis de sulfatos e classificação como resíduos não-inertes ou perigosos. O pH das águas em várias campanhas de monitoramento revelou valores extremamente ácidos, com leituras em torno de 3,2 a 5,0, além de concentrações elevadas de metais como manganês e alumínio, excedendo os limites estabelecidos pela legislação ambiental.

A recuperação ambiental tem se mostrado ineficaz. Apesar das tentativas de revegetação e controle de processos erosivos, os métodos usados, como o plantio de gramíneas e a correção do solo com calcário, não foram suficientes para restaurar a qualidade ambiental original. O uso de materiais rochosos e o nivelamento do terreno são estratégias adotadas, mas os resultados ainda não atendem aos padrões necessários para a estabilidade ecológica da região. A deposição de cinzas da Usina Presidente Médici (Candiota II e Candiota III) nas cavas como tentativa de fechamento dos cortes também levanta preocupações quanto à contaminação de solos e águas.

Foto 2: Aspecto geral da mina Candiota



Fonte: Divulgação/CRM (2024b)

O processo de licenciamento da mina está repleto de dificuldades. A CRM enfrentou indeferimentos, multas diárias, e embargos relacionados à falta de um EIA/RIMA atualizado desde 2016. Além disso, a execução de projetos ambientais essenciais, como a reconfiguração de cursos hídricos, não ocorreu de forma adequada, prolongando os impactos ambientais. Mesmo o Termo de Compromisso Ambiental (TCA) firmado com a Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM) ainda depende de ações efetivas para mitigar os danos já causados, enquanto o avanço das atividades de mineração continua condicionado à renovação de licenças e à resolução de pendências legais e ambientais.

Foto 3: Destaque para focos de drenagem ácida de mina, resultante do contato de resíduos ricos em sulfetos com a água, levando a uma degradação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas.



Essa situação evidencia a complexidade e a urgência de ações mais eficazes e bem planejadas para a gestão ambiental da Mina de Candiota, que ainda não conseguiu alinhar suas operações às exigências ambientais contemporâneas, deixando um passivo ambiental que afeta tanto as comunidades locais quanto o ecossistema onde a mina está inserida.

Nesse sentido, observa-se que a somente pela FEPAM entre 2018 a novembro de 2024, foram constatados vinte quatro autos de infração que totalizam R\$ 1.148.501,73

(Tabela 1); estes vão desde descumprimentos das licenças, até situações mais preocupantes como a degradação das águas subterrâneas e superficiais; e disposição inadequada de rejeitos. O caso mais grave está relacionado à **exploração de carvão sem licenciamento ambiental**, incluindo a intervenção em corpo hídrico e áreas de preservação permanente definidas na Lei Federal nº 12.651/2012 (Brasil, 2012), que totalizou em R\$ 738.953,00. Entretanto, conforme comentado em sequência, o valor dos danos ambientais é irrisório se comparado ao faturamento da companhia advindo da compra de carvão feita pela termelétrica com subsídio estatal.

Tabela 1 - Autos de infração emitidos pela FEPAM para a CRM

Auto de Infração - FEPAM



Ano	Quantidade de infrações	Valor em multas
2018	4	R\$ 32.098,00
2019	10	R\$ 834.549,00
2020	2	R\$ 8.025,00
2021	0	R\$ 0,00
2022	1	R\$ 43.290,05
2023	3	R\$ 71.152,36
2024	4	R\$ 159.387,32
Total	24	R\$ 1.148.501,73

EElaborado a partir de FEPAM (2024)

Fonte: Instituto Internacional ARAYARA

Em consulta realizada no portal de privatizações do Governo do Estado do Rio Grande do Sul (<https://parcerias.rs.gov.br/privatizacoes>) é informado que o processo de desestatização da Companhia Riograndense de Mineração (CRM) iniciou com a aprovação da PEC nº 272 pela Assembleia Legislativa em maio de 2019, seguida da Lei nº 15.300 de julho de 2019, que autorizou o Poder Executivo do Estado do Rio Grande do Sul a promover medidas de desestatização da Companhia Riograndense de Mineração. E que a próxima etapa para a condução do projeto é a assinatura de contrato de assessoramento junto ao BNDES, ainda sem previsão. O Instituto

Internacional ARAYARA também realizou uma consulta no Relatório da Diretoria do ano de 2023 da CRM. No que tange a pauta da privatização, foram encontradas inúmeras informações, como a INEXIGIBILIDADE DE LICITAÇÃO N.º 005/2023, cujo objeto foi a contratação de empresa especializada em consultoria, visando elaborar “Diagnóstico, Avaliação do Cenário Atual e Estratégias Futuras da Companhia”, onde a contratada Alvarez & Marsal Consultoria em Infraestrutura Ltda. S.A firmou contrato com a Secretaria de Meio Ambiente e Infraestrutura no valor total de R\$5.087.500,00 (cinco milhões e oitenta e sete mil e quinhentos reais).

A Procuradoria-Geral do Estado do Rio Grande do Sul emitiu o Parecer n.º 20.152/23 sobre a inexigibilidade de licitação da contratação de PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS SINGULARES DE CONSULTORIA RELATIVOS À ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO OPERACIONAL DA COMPANHIA RIOGRANDENSE DE MINERAÇÃO, ALÉM DE ESTUDO ESTRATÉGICO DE MERCADO ESPECÍFICO E MODELAGEM FINANCEIRA DA COMPANHIA. ART. 30, II, “C”, DA LEI DAS ESTATAIS. ART. 52, II, “A”, DO REGULAMENTO INTERNO DE LICITAÇÕES E CONTRATOS DA CRM.

No referido parecer da PGE-RS foi informado que, de acordo com a justificativa integrante do Termo de Referência (fls. 31-40), a presente contratação se justifica pelos seguintes motivos, verbis: eEsta contratação visa a elaborar trabalho de consultoria estruturado em três eixos de análise, com informações técnicas, econômicas e mercadológicas para embasar a tomada de decisão pelo acionista majoritário em relação ao futuro da Companhia Riograndense de Mineração – CRM, considerando que a mesma está com sua privatização autorizada pela Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul, Lei Estadual n.º 15.300/2019, a qual deverá ser efetivada provavelmente no ano de 2023/2024, conforme OF GAB/SEMA n.º 586/2023, datado de 01 de junho de 2023.

Também destacou-se que a principal operação da Companhia no fornecimento do carvão apresenta elevados riscos no curto prazo, pois **95% desse mineral é entregue para um único cliente, CGT Eletrosul que gera 350 MW** com consumo máximo mensal de 220.000 toneladas de carvão CE 3.300. Esse contrato expira **em dezembro de 2024 e ainda não possui garantias de renovação**, pois existe um compromisso ambiental do Brasil em reduzir as emissões de CO².

Nesse cenário, existe a proeminente necessidade de serem definidas alternativas para utilização das reservas de carvão mineral, possibilitando manter a empresa viável economicamente para a continuação de suas operações e possibilitar um processo de venda ou alienação ao mercado. Logo, é necessário buscar alternativas e prospectar possibilidades futuras de curto prazo, como o interesse internacional na gaseificação do carvão, **gerando um polo carboquímico na região**, com ampla possibilidade de produção de metanol, ureia, amônia, nitratos, fertilizantes e hidrogênio cinza ou azul, entre outros, oriundos do processo industrial da gaseificação.

A Procuradora do Estado LIVIA DEPRA CAMARGO SULZBACH, afirma que tem-se, portanto, que a contratação pretendida se impõe, diante da necessidade urgente de elaboração de estudos de diagnóstico da CRM, estudo estratégico do mercado de atuação específico e modelagem financeira da Companhia, visando a fornecer informações ao acionista controlador (Estado) que embasam a tomada de decisão sobre eventual desestatização (autorizada desde o ano de 2019, pela Lei Estadual nº 15.300/2019), considerando-se que o único contrato firmado pela CRM, para o fornecimento de 95% do carvão explorado, expira em dezembro de 2024, não possuindo garantias de renovação. Corroborando tal constatação, reproduz-se novamente o que constou do Termo de Referência elaborado pela Companhia (fls. 31-40), no que se refere aos produtos a serem entregues pela consultoria a ser contratada, onde no item 4 das estratégias futuras é destacado: **aAs estratégias futuras e os prognósticos a serem entregues pela consultoria deverão levar em conta a agenda climática mundial e transição energética referenciada pela Organização das Nações Unidas, como, por exemplo, os s Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.**

Por fim, o Instituto Internacional ARAYARA destaca a materialização do conflito de interesse entre a formulação de Políticas Públicas Ambientais e as Políticas Públicas de impulsionamento à atividade de exploração do carvão mineral no estado do Rio Grande do Sul que ocorrem dentro da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Infraestrutura, onde o Governador Eduardo Leite alocou e vinculou a Companhia Riograndense de Mineração - CRM, empresa estatal onde o Governo do estado detém 95% desta companhia que é responsável por 100% do abastecimento da Usina Termelétrica Candiota III, pois a Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Infraestrutura (Sema) que foi instituída em 1999 e que é o órgão central do Sistema Estadual de Proteção Ambiental (Sisepa) e responsável pela gestão da política ambiental no Rio Grande Sul, passou em 2019 a unir duas pastas: Meio Ambiente e Infraestrutura e assim o Governador Eduardo Leite vinculou a Companhia Riograndense de Mineração (CRM) junto a estrutura da SEMA-RS.

A Companhia Riograndense de Mineração tem como objeto social, entre outros, participar da geração da energia elétrica a partir do carvão mineral, sendo um dos principais fornecedores de matéria-prima para as termoelétricas. Além disso, promover pesquisas, beneficiamento e exploração industrial e comercial de carvão mineral, como outras substâncias minerais em geral, incumbindo-lhe executar seus planos de ação e investimentos tendo por objetivo a realização de uma política que contribua para o desenvolvimento socioeconômico do Estado e executar outros encargos que por sua natureza se enquadrem nas finalidades da CRM.

Ao consultar a Carta Anual de Políticas Públicas e Governança Corporativa da CRM para o ano de 2022, o Instituto Internacional ARAYARA evidenciou o conflito de interesse entre as iniciativas desta Companhia que se configuram como ações de estímulo à extração e produção de carvão mineral para fins energéticos, alinhando-se com a Lei N° 15047 de 29 de novembro de 2017, que criou a Política Estadual do Carvão Mineral e institui o Polo Carboquímico do Rio Grande do Sul foi sancionada pelo ex Governador Ivo Sartori que também aprovou o Decreto N° 54.136, de 3 de julho de 2018 onde regulamentou o Comitê Gestor do Polo Carboquímico do Estado do Rio Grande do Sul.

3 UTE CANDIOTA III



Foto 4: Visão aérea da UTE Candiota III

Componente do Complexo Termelétrico de Candiota junto da UTE Candiota I e II, a UTE Candiota III (Foto 5) foi a última usina **construída pela CGT Eletrosul** (subsidiária da antiga estatal Eletrobras) no município de Candiota. Esta UTE foi construída através de um acordo entre **Brasil e China**, formalizado pelo Decreto nº 6.009/2007 (Brasil, 2007), desta forma a usina foi construída por uma empresa chinesa (IPEA, 2016). O empreendimento teve um investimento de **R\$ 1,5 bilhão** (Eletrobras CGT Eletrosul, 2024). A usina foi inaugurada em 2011 e foi vendida para a empresa Âmbor Energia em 2023 por **R\$ 72 milhões** (Global Energy Monitor, 2024).

As características operativas da UTE Candiota III estão dispostas na Tabela 2. A potência nominal da usina é de 350 MW, representando a capacidade máxima de geração elétrica que pode ser alcançada sob condições ideais de operação. Durante sua atividade (2011-2023), a usina apresentou uma eficiência média de 30,51%, o que significa que cerca de um terço da energia contida no carvão mineral é convertida em energia elétrica e gerou em média (2011-2023) 191,13 MWmed (megawatts médios)

Tabela 2 - Parâmetros operacionais de Candiota III

Parâmetros Operacionais - Candiota III



Parâmetro	Valores
Potência nominal ¹	350 MW
Tecnologia de combustão ⁵	Carvão pulverizado
Eficiência média ²	30,51%
Consumo de água ³	1.900 m ³ /h
Geração média de energia ⁴	191,13 MWmed
Consumo médio de carvão por unidade de energia ⁵	0,9 t/MWh
Consumo médio de carvão ⁶	1.539.305,31 t

Fonte: Instituto Internacional ARAYARA

Notas: 1 - LO nº 991/2010 (IBAMA, 2016); 2 - $\bar{\eta} = E_i / [\Sigma Q_{\text{Carvão}} \cdot (PCI)]$, sendo $\bar{\eta}$ a eficiência média entre 2011 e 2023, E_i energia gerada (MWh) no ano i , $Q_{\text{carvão}}$ é o consumo de carvão (t) no ano i , PCI é o poder calorífico (MWh/t); 3 - ANA (2024); 4 - ONS (2024a) considerando 2011-2023; 5 - IBAMA (1997); 6 - Calculado a partir de ONS (2024a).

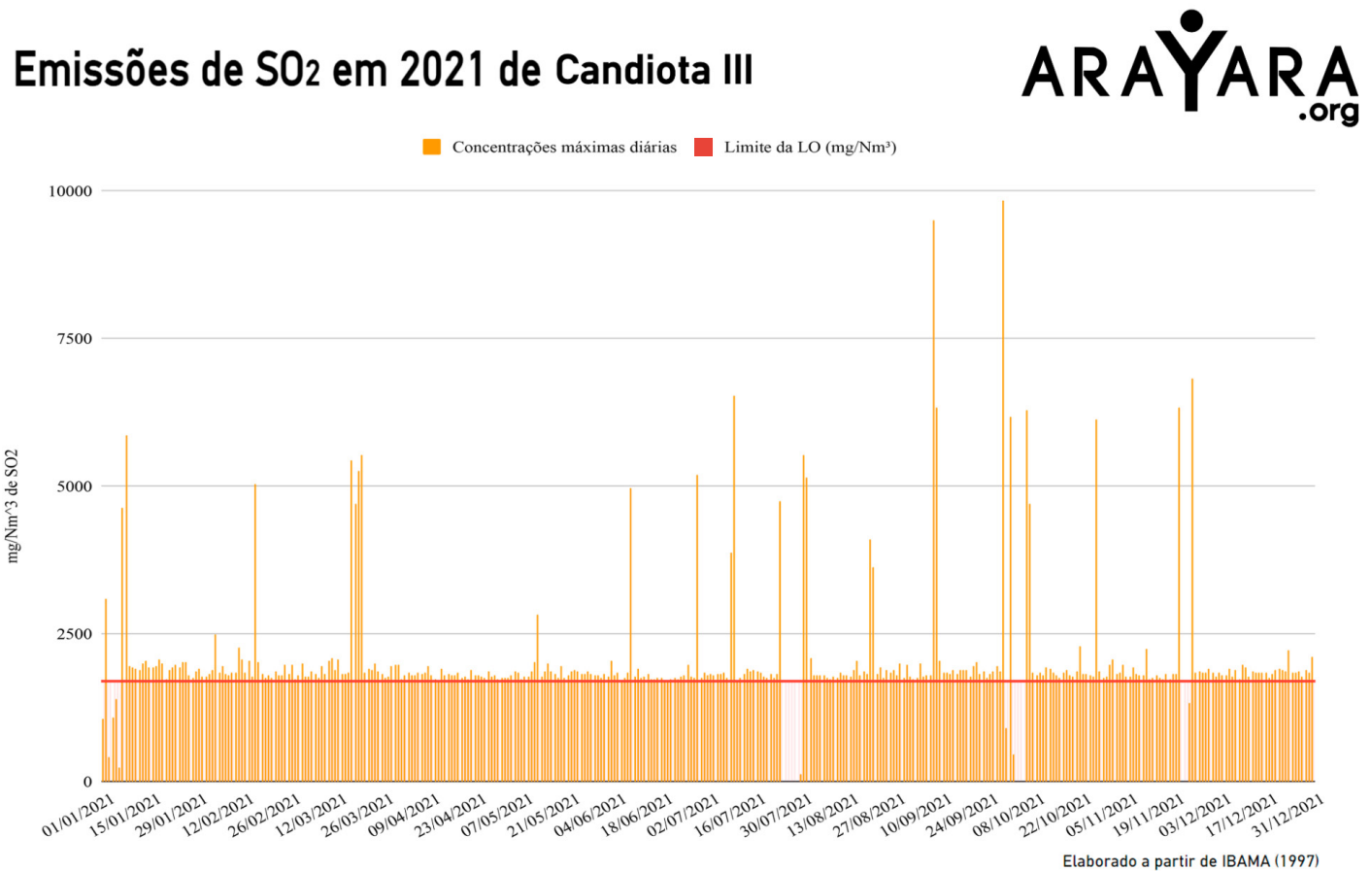
equivalente a 545.000 residências de 5.300.000 domicílios do Rio Grande do Sul (IBGE, 2022), com uma taxa média de consumo de carvão de 0,9 t/MWh, consumindo em média 1.539.305,31 (2011-2023) toneladas de carvão, correspondendo a 39,72% da produção de carvão (2011-2023). Esta termelétrica possui uma vazão outorgada pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2024) de 1.900 m³/h, considerando-se uma taxa de consumo per capita, 200 L/hab.dia, equivalente a 227.874 habitantes.

Historicamente as Usinas de Candiota se apresentam como um problema ambiental grave para os municípios do extremo sul do Rio Grande do Sul. O Termo de Ajustamento de Conduta de 13 de abril de 2011, firmado entre a Eletrobras, MME, MMA, IBAMA e a AGU, em que **cláusula quinta** e a **cláusula sexta** definiam o fechamento ou adequação da Usina Presidente Médici fases A e B (Candiota I e II) até 31 de dezembro de 2013, devido à constante violação dos padrões de emissões dos poluentes atmosféricos, degradação da qualidade do ar e impactos sobre a população. O encerramento das atividades ocorreu de fato em 2017.

Foto 5: Aspecto Geral da UTE Candiota III



Gráfico 4 - Emissões de SO2 em 2021 de Candiota III



Fonte: Instituto Internacional ARAYARA

A poluição não se limita apenas a SO₂, para óxidos de nitrogênio (NO_x) e material particulado (MP), a UTE Candiota III produziu diversas violações nos padrões de emissão estabelecidos na LO nº 991/2010, considerando os valores de emissão mínima, média e máxima diária, constatou-se 458 violações (Tabela 3).

Ressalta-se que o número de violações pode ser muito superior aos valores apresentados, visto que se tem apenas os valores diários, com valores horários certamente novas violações apareceriam, principalmente quando os valores mínimos e médios diários ultrapassam os limites.

Emissões descontroladas desses poluentes podem ter **sérias implicações na saúde da população**, segundo Manisalids et al. (2020), os poluentes apresentados

geram implicações negativas no corpo humano, acarretando **principalmente doenças respiratórias e cardiovasculares.**

Sob aspecto econômico, Candiota III, apresenta-se como um grande problema para o cidadão brasileiro, visto que a partir da criação da Conta de Desenvolvimento Energético instituída pela Lei Federal nº 10.438/2002 (Brasil, 2002), **que tem seus aportes advindos de uma tarifa imputada na conta de luz de todo brasileiro do mercado de energia conectado no SIN - Sistema Interligado Nacional, 75% do combustível utilizado pelas UTEs a carvão que se enquadrarem na lei, seriam reembolsados por esta conta setorial.** Com a publicação da Lei Federal nº 12.783/2013 (Brasil, 2013), 100% do combustível utilizado nas UTEs passou a ser reembolsado pela CDE.

Foto 6: Foto de detalhe da UTE Candiota III. As emissões descontroladas de poluentes que podem ter sérias implicações na saúde da população.



Tabela 3 - Quantidade de violações dos parâmetros de emissões na UTE Candiota III em 2021

Violação dos Parâmetros de Emissão Candiota III - 2021



Poluente	Mínimo	Máximo	Média	Total
NOx	0	17	0	17
MP	36	41	1	78
SO2	1	346	16	363
Total	37	404	17	458

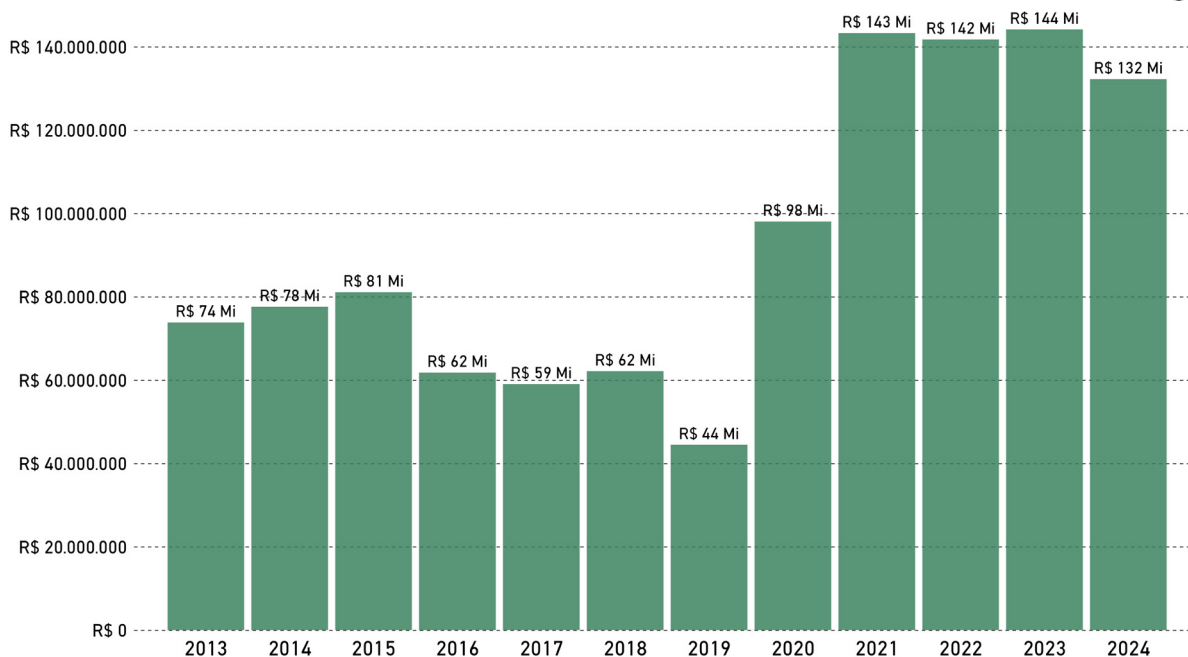
Elaborado a partir de IBAMA (1997)

Fonte: Instituto Internacional ARAYARA

Em suma, de 2013 a setembro de 2024, a UTE Candiota III, recebeu de reembolsos da CDE subconta carvão **R\$ 1.119.249.388,73** (Gráfico 5) para pagamento do carvão consumido. O carvão utilizado, de forma preponderante, foi adquirido da CRM, sendo apenas uma ínfima parcela advinda da Seival Sul Mineração.

Gráfico 5 - Reembolsos da CDE carvão para Candiota III

Reembolso de CDE - Candiota III



Eletrobras (2024); CCEE, (2024)

Fonte: Instituto Internacional ARAYARA

As informações apresentadas no Gráfico 5 são de extrema relevância para entender a existência da CRM, visto que de forma majoritária os subsídios da CDE vão diretamente para a CRM, pois o consumo de combustíveis auxiliares é ínfimo comparado ao carvão mineral consumido na UTE. Portanto, a existência da mineradora depende basicamente da aprovação do PL nº 576/2021 (Senado Federal, 2024), que busca regulamentar a exploração de energia na zona econômica exclusiva (também conhecido como PL das eólicas offshore) e possui um trecho sobre a prorrogação do contrato de comercialização de energia das usina a carvão no mercado cativo (distribuidoras), que se encerra 31/12/2024 para o final de 2050.

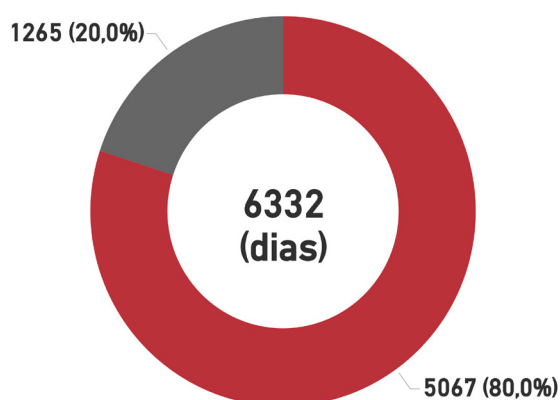
Do ponto de vista operacional esta usina apresenta vários desafios, especialmente sobre o aspecto de manutenção, pois, constantemente, a UTE necessita de reparos em seus componentes para retomar a operação. A exemplo disso, observa-se que desde o início de sua operação (2011) até o momento, a UTE Candiota III passou **20% do seu tempo de operação sem operar** (Gráfico 6).

A situação é muito mais crítica quando se observa o ano de 2024, no período de 01/01/2024 a 18/11/2024 (322 dias) a UTE ficou **56,5% do tempo (182 dias) fora de operação** (Gráfico 6), inclusive nos momentos que o Estado do Rio Grande do Sul mais precisou, durante a enchente devastadora (final de abril e início de maio).

Gráfico 6 - Relações de tempo de funcionamento e operação em Candiota III

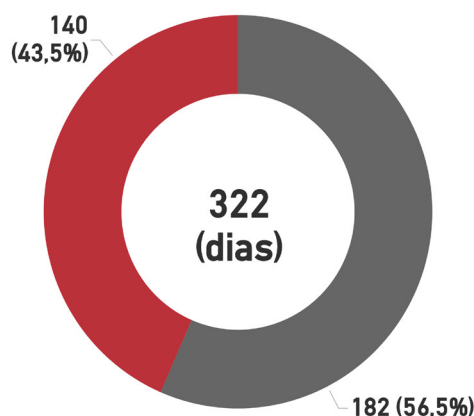
Tempo de Funcionamento e Operação

Relação do tempo de funcionamento Candiota III (2011 - 2024)



● Tempo de existência (dias) ● Tempo total sem operação (dias)

Operação de Candiota III 2024 (01/01/2024 - 18/11/2024)



● Tempo total sem operação (dias) ● Tempo total de operação (dias)

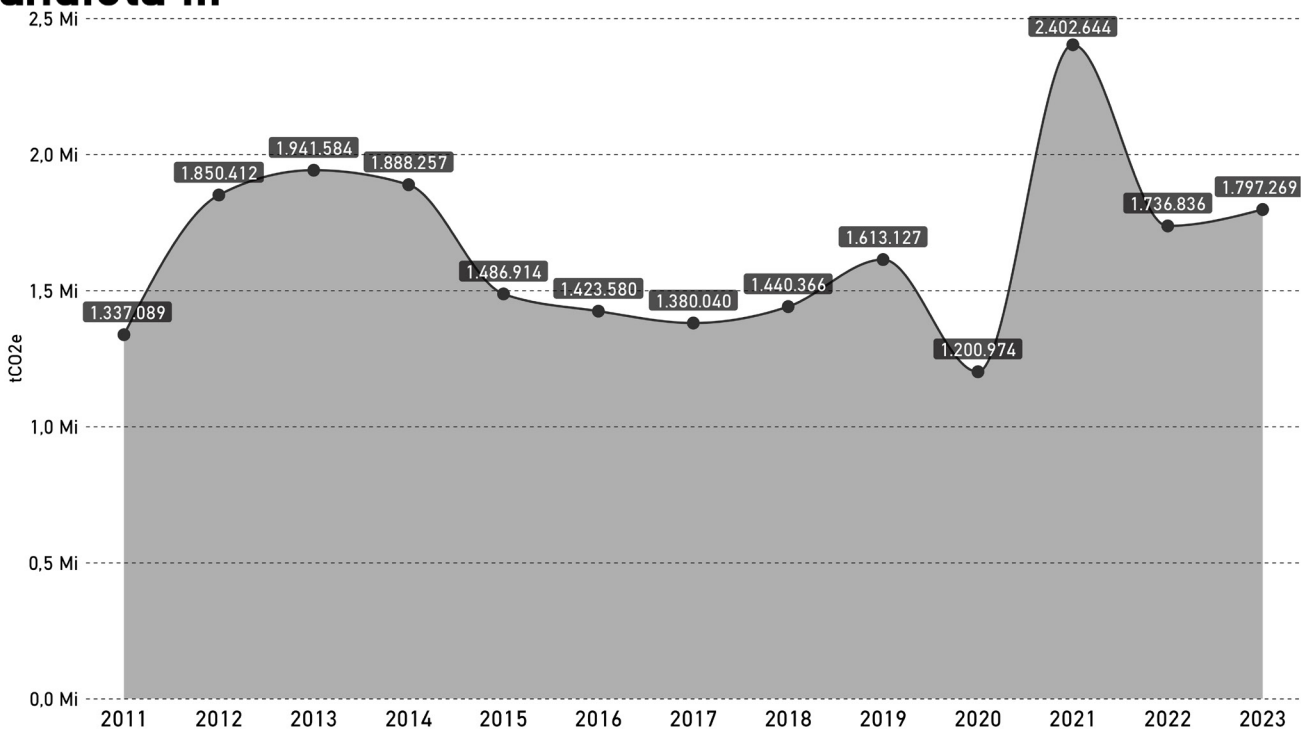
A partir dos dados de geração de energia do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS, 2024), verifica-se que Candiota III ficou de 03 de abril a 22 de setembro sem gerar energia, porém, neste período, a Âmbor Uruguaiana, recebeu R\$ 77.678.000,00 de reembolsos da CDE sem ter consumido carvão.

Outro aspecto negativo relacionado à Candiota III é a emissão de gases do efeito estufa (GEE). Em 2020, 2021 e 2022 esta usina ficou entre as seis usinas termelétricas que mais emitiram gases de efeito estufa entre as UTEs do Sistema Interligado Nacional, ocupando a primeira, sexta e primeira posição respectivamente (IEMA, 2021; 2022; 2023).

Utilizando a metodologia da USEPA (1998) para cálculo das emissões, informações sobre o carvão, informação sobre o consumo de carvão do IBAMA (1997), informações sobre geração de energia elétrica do ONS (2024) e o Global Warming Potential (USEPA, 2023) para converter N2O, CH4 e CO2 em CO2 equivalente (CO2e). Verifica-se que entre 2011 a 2023, a UTE já emitiu 21.499.093,02 de tCO2e (Gráfico 7), tendo o ano da grande crise hídrica de 2021 a maior emissão (2.402.644,20 tCO2e).

Gráfico 7 - Série histórica de emissões de gases de efeito estufa de Candiota III

Emissões de Gases de Efeito Estufa Candiota III



Fonte: Instituto Internacional ARAYARA

Sabendo da significância de Candiota III para as emissões no setor elétrico brasileiro, além das NDCs do Brasil, uma forma da UTE continuar operando seria necessário a implementação de um sistema de captura e armazenamento de carbono, em inglês carbon capture and storage (CCS).

Considerando apenas a termodinâmica necessária para realizar a separação do CO₂ da corrente gasosa advinda da combustão, realizou-se o cálculo do trabalho mínimo, ou seja a mínima energia para a separação dos gases. Para tal, utilizou-se as características de emissão (Pressão, temperatura e fração de CO₂ na exaustão da chaminé) dos relatórios da Eletrobras apresentado ao IBAMA (1997). Considerou-se uma taxa de captura de 90% e 98% de pureza do gás capturado. O gasto energético de Candiota III para realizar a captura seria de 0,0414 MWh/tCO₂.

Toda a energia consumida para realizar a separação (captura) é conhecida como energia parasita, pois consome a energia da planta no processo de captura pós combustão. De forma mais demonstrativa, a Tabela 4 ilustra a quantidade de energia necessária para capturar o CO₂ gerado por Candiota III entre 2020 e 2023. A energia parasita corresponde aproximadamente a 4% da energia produzida na UTE, podendo gerar um custo milionário apenas para realizar a captura. Ressalta-se que este valor é ideal, sem considerar os custos de compressão, transporte e injeção do CO₂ em um depósito geológico. Em um processo de captura real a eficiência é significativamente menor, gastando-se mais energia para a captura, onerando grandemente este empreendimento que já é ineficiente.

Tabela 4 - Energia parasita e o custo pós combustão para a captura de CO₂ na UTE Candiota III

Energia Parasita e Custo Para a Captura Candiota III



Ano	Geração (GWh) ¹	CO ₂ (t)	Energia Parasita (GWh)	CVU (R\$/GWh) ²	Custo de Captura
2020	1.242,05	1.196.375,09	49,52	85.868,27	R\$ 5.967.757,01
2021	2.484,82	2.393.443,71	99,07	90.231,13	R\$ 8.258.845,40
2022	1.796,24	1.730.185,42	71,62	99.166,92	R\$ 8.665.767,35
2023	1.858,74	1.790.387,05	74,11	106.066,92	R\$ 8.427.759,65

Notas: 1 - ONS (2024a); 2 - ONS (2024b);

Fonte: Instituto Internacional ARAYARA

4 IMPACTOS AMBIENTAIS



Foto 7: Mina de Candioti, destaque para a área de extração.

4.1 CHUVAS ÁCIDAS

A chuva desempenha um papel crucial na remoção de poluentes atmosféricos, influenciando a composição química da atmosfera, o pH e o ciclo hidrológico, **além de impactar o solo, a vegetação e as águas superficiais** (Flues et al., 2002). A chuva ácida ($\text{pH} \leq 5,6$) é causada pela transformação de óxidos de enxofre (SO_2) e nitrogênio (NO_x) emitidos pela **queima de combustíveis fósseis**, formando ácidos sulfúrico e nítrico que podem ser transportados a grandes distâncias, **causando impactos ambientais graves, como acidificação de ecossistemas aquáticos e florestais** (Larsen et al., 2006). A condutividade da chuva reflete a presença de íons dissolvidos e está diretamente relacionada à composição química, indicando a acidez e os componentes alcalinos que podem neutralizar os ácidos (Zhang et al., 2017).

Em 1980, uma controvérsia foi levantada por parte do **Uruguai contra o Brasil** por políticos, imprensa, ONGs e populações locais, em ocorrência da suspeita de que a Usina Termelétrica no município de Candiota, por meio das **emissões de gases e cinzas, eram responsáveis pela poluição e chuva ácida que ocorria no país** (IPEA, 2017; Pupim; Rótulo 2008). Em vista desse problema, os governos brasileiro e uruguaio iniciaram um processo de negociação que resultou na assinatura da **Ata de Jaguarão em 1990**, que estabeleceu um programa de monitoramento conjunto da qualidade do ar e da ocorrência de chuva ácida na região do Uruguai, o que permitiu uma melhor compreensão do problema e a implementação de medidas para reduzir suas causas (IPEA, 2017; Pupim; Rótulo 2008).

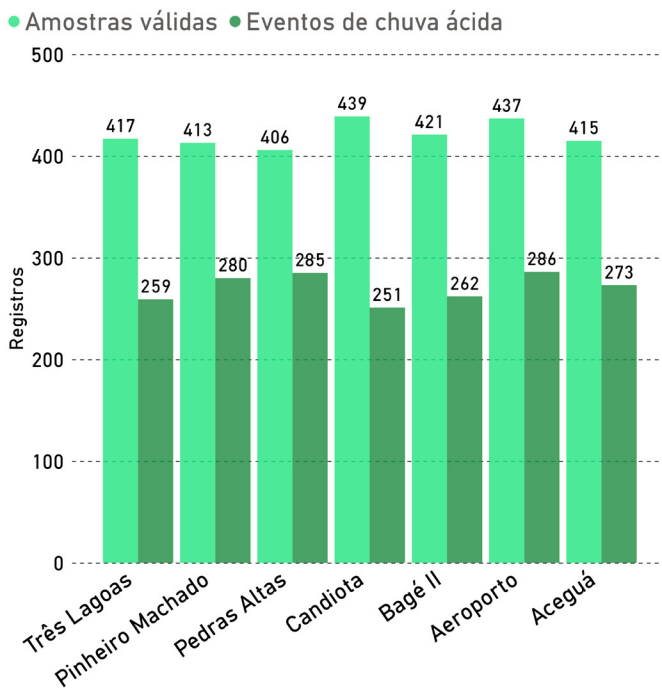
Até o ano de 2002, com exceção de um estudo isolado de uma ONG uruguaia, não foram registrados mais casos de chuva ácida na região. A empresa responsável pela usina Candiota foi **incentivada a adotar medidas para melhorar seu desempenho ambiental** (IPEA, 2017; Pupim; Rótulo 2008).

Dados coletados pela Eletrosul entre 2011 e 2017 (Gráfico 8), abrangendo mais de **400 observações em sete estações de monitoramento**, mostraram que **64,43%** das chuvas registradas foram classificadas como **ácidas**, evidenciando a prevalência desse fenômeno na região (FLUES et al., 2002; LARSEN et al., 2006; ZHANG et al., 2017).

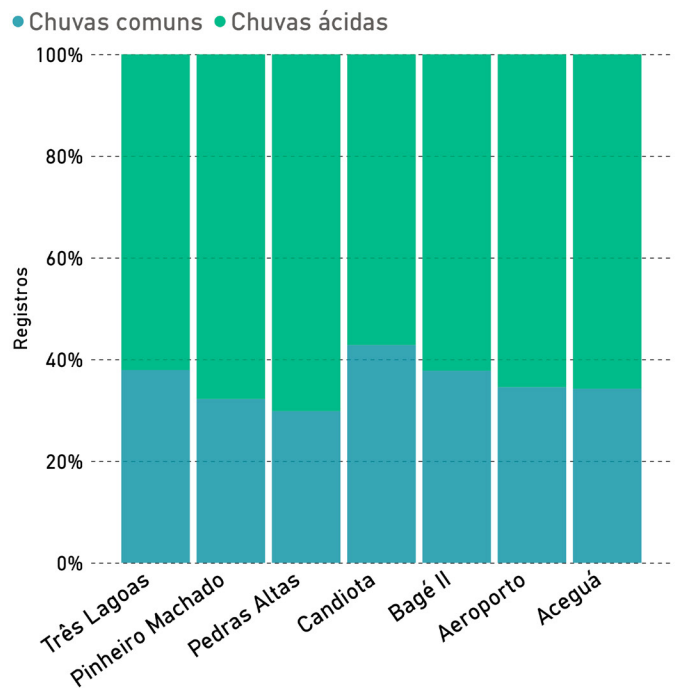
Gráfico 8 - Registros de precipitações e comparativos de chuvas ácidas nas estações de monitoramento da qualidade do ar na região de Candiota

Precipitações e chuvas ácidas

Registro de precipitações e chuvas ácidas



Comparativo chuvas comuns e chuvas ácidas



Fonte: Instituto Internacional ARAYARA

Um estudo conduzido por Zhang na província de Jiangsu, China, revelou que a região, apesar de ser **densamente povoada e abrigar diversas usinas termelétricas**, apresenta valores de condutividade abaixo de $60 \mu\text{S}/\text{cm}$ na maior parte da área e um pH médio de 4,5. Em contraste, Candiota, com menos de 10 mil habitantes, registra valores de condutividade e pH similares ou superiores aos de Jiangsu, uma região industrializada. Essa discrepância evidencia uma **qualidade do ar preocupante em Candiota, com alta ocorrência de chuva ácida**, presente em mais de 50% dos eventos de precipitação. A situação seria ainda mais crítica sem o efeito compensatório de substâncias alcalinas nos processos atmosféricos locais, destacando a necessidade de atenção à **poluição e seus impactos na região**.

Portanto, é **essencial direcionar esforços para monitorar a qualidade do ar na**

região, já que as precipitações evidenciam altos níveis de poluentes, **equivalentes ou até superiores aos de áreas com intensa atividade industrial**. Com uma frequência superior a 50% de chuvas ácidas, a **situação poderia ser ainda mais preocupante**, caso não houvesse a atuação de substâncias alcalinas nos processos atmosféricos, que contribuíssem para reduzir a acidez.

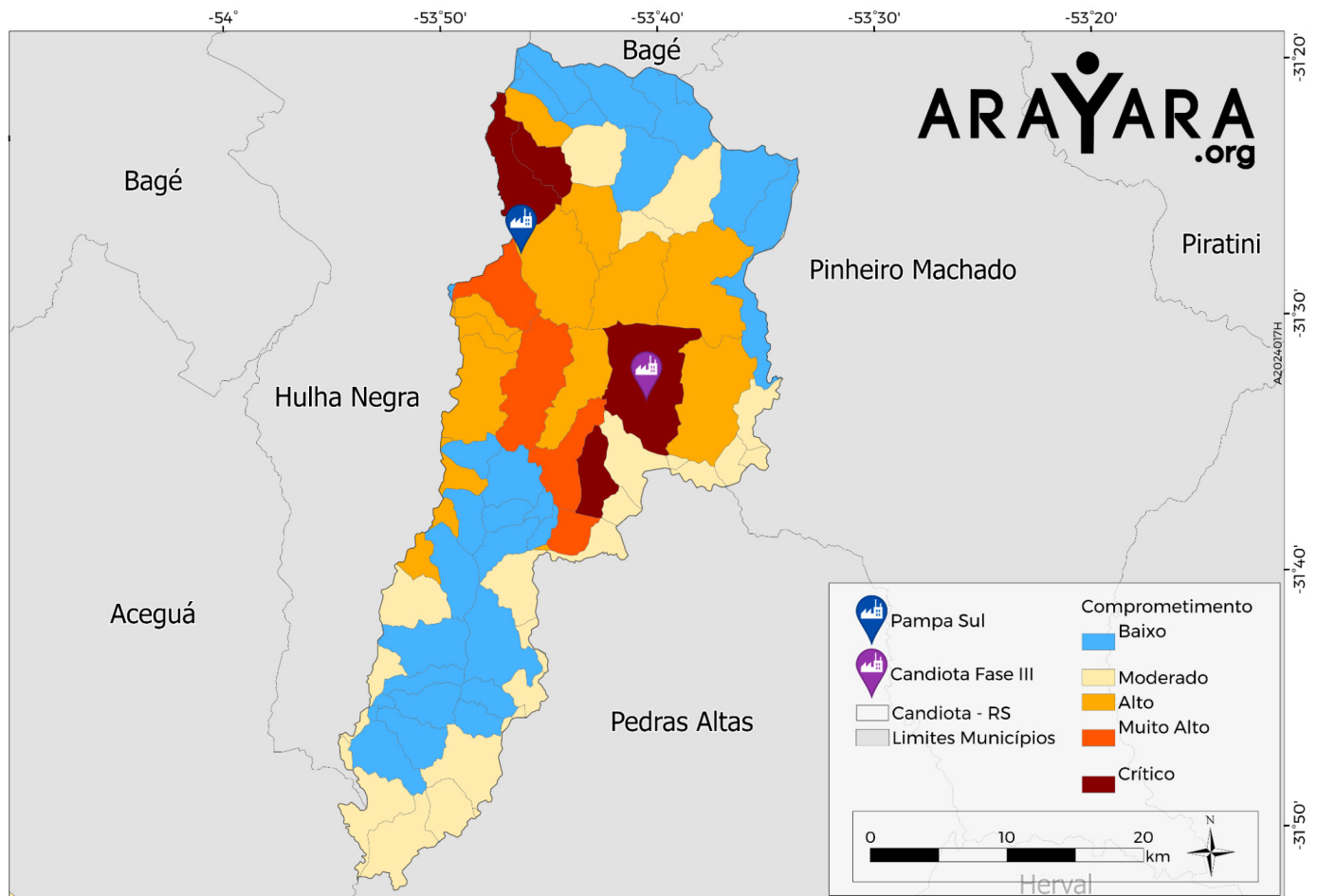
4.2 ESTRESSE HÍDRICO

A Usina Termelétrica Candiota III apresenta, em sua outorga, **1.900 m³/h** e um consumo hídrico estimado de **16.644.000 m³ por ano**, equivalente a **190 caixas d'água de 10 mil litros por hora** e **1.664.400 Caixas d'água de 10 mil litros por ano**, valor que se mostra **incompatível com a realidade hídrica do município de Candiota**. Historicamente, a região tem enfrentado graves crises de estiagem, como em 2015, quando foi **decretado estado de emergência** devido à **escassez de chuvas**. Nesse período, as **perdas econômicas na agricultura e pecuária leiteira somaram cerca de R\$ 4 milhões** (G1, 2015). Além dos danos econômicos, a baixa umidade do ar intensificou problemas ambientais, **favorecendo a dispersão de cinzas geradas pela queima de carvão da usina**, agravando problemas respiratórios na população local, que relatou **aumento significativo de doenças** devido à **inalação de partículas em alta concentração** (Correio do Povo, 2015).

Mais recentemente, em 9 de abril de 2024, foi homologada a **situação de emergência em todo o território de Candiota-RS**, por meio do Decreto Estadual N° 57.560, respaldado pelo Decreto Municipal N° 4.754. Essa medida foi motivada pela **estiagem** que impactou severamente o município nos primeiros meses do ano. Segundo o Coordenador da Defesa Civil de Candiota, Flávio Sanches, as **perdas nas lavouras de soja alcançaram até 60%**, devido à insuficiência hídrica observada em janeiro, fevereiro e março (Tribuna do Pampa, 2024). O coordenador também destacou que, durante seus **quatro anos** de gestão na Defesa Civil, foi necessário o **envio contínuo de caminhões-pipa para garantir o abastecimento de água para consumo humano** (Tribuna do Pampa, 2024).

De acordo com análises realizadas a partir de dados de modelagem do balanço hídrico para 2040, disponibilizados pela ANA, o município de Candiota apresenta projeções preocupantes, onde poderá apresentar regiões de **comprometimento crítico** (inclusive onde se encontra instalada a UTE Candiota III), **muito alto e alto** (Mapa 2).

Mapa 2 - Modelagem hídrica para 2024 no município de Candiota-RS



Produção: ARAYARA.org | Responsáveis: Eng. Juliano Bueno de Araújo e Eng. Alisson C. S. | 1ª versão, abril 2024 | Referencial Geodésico: SIRGAS 2000
Fonte: Balanço Hídrico 2040 - ANA, 2017 | Municípios - IBGE, 2022

Fonte: Instituto Internacional ARAYARA

Esses resultados sugerem que o cenário hídrico no município poderá se agravar significativamente, **intensificando os desafios já enfrentados pela região**. Contudo, observa-se que as ações governamentais não têm considerado adequadamente esses diagnósticos e as previsões de impactos climáticos, **atitude essa que acarretou no maior desastre climático do estado do Rio Grande do Sul**.

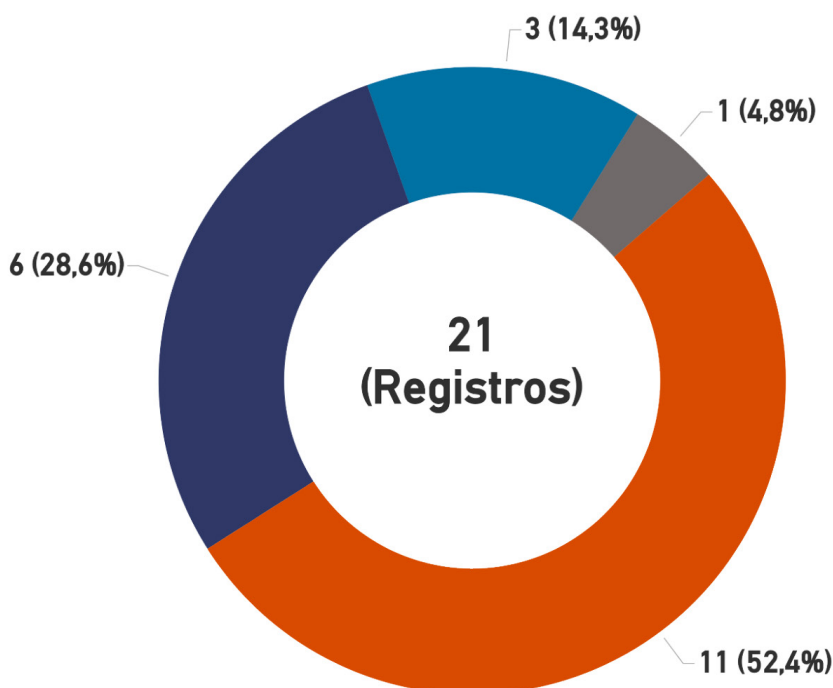
5 DESASTRES AMBIENTAIS

As informações fornecidas pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC) sobre os **desastres registrados no território nacional**, entre 1991 e 2023, oferecem um panorama das ocorrências em Candiota (RS). No município, foram contabilizados **21 registros** de protocolos de desastre entre 2000 e 2023, com **6 desastres ocorridos nos últimos 5 anos** (Gráfico 9).

Gráfico 9 - Protocolos de desastre em Candiota-RS entre 2000 e 2023

Protocolo por Tipo de Desastre

● Estiagem e Seca ● Chuvas Intensas ● Enxurradas ● Vendavais e Ciclones



21 registros
entre
2000 - 2023

6 desastre
nos últimos
5 anos

SEDEC (2023)

Fonte: Instituto Internacional ARAYARA

No total, houveram 1.929 desalojados e desabrigados, 100 feridos e enfermos, e 34.290 pessoas diretamente afetadas ao longo desse período de 23 anos. Os danos materiais foram estimados em mais de 37,5 milhões de reais.

O Instituto Internacional ARAYARA protocolou, em julho de 2024, uma Ação Civil Pública (ACP) no estado do Rio Grande do Sul após a ocorrência do maior desastre climático do Brasil, que atingiu o estado no fim de abril e início de maio, onde as inundações e deslizamentos atingiram um total de 469 cidades, o que corresponde a mais de 95% dos municípios gaúchos. Conforme a Defesa Civil Estadual mais de 2,3 milhões de pessoas foram impactadas pelo maior evento climático extremo do RS, onde o volume de chuvas passaram de 800 milímetros em mais de 60% do estado, deixando mais de 55.813 pessoas em abrigos; 581.638 desalojados, 806 feridos, 42 desaparecidos e 172 óbitos.

Nesta ACP está sendo exigido do Governo Gaúcho um plano de transição energética com foco no **descomissionamento de termelétricas a carvão como Candiota III**. Apontada entre as mais poluentes no território nacional, com grandes emissões de gases de efeito estufa e consumidora intensiva de recursos hídricos, o funcionamento da termelétrica **contribui diretamente para a ocorrência e aumento da frequência de desastres ambientais, como as inundações observadas neste ano (2024)**.

A ação protocolada visa estabelecer uma transição energética justa à reconstrução estadual após os desastres climáticos recentes, criticando a ineficiência do programa ProClima 2050.

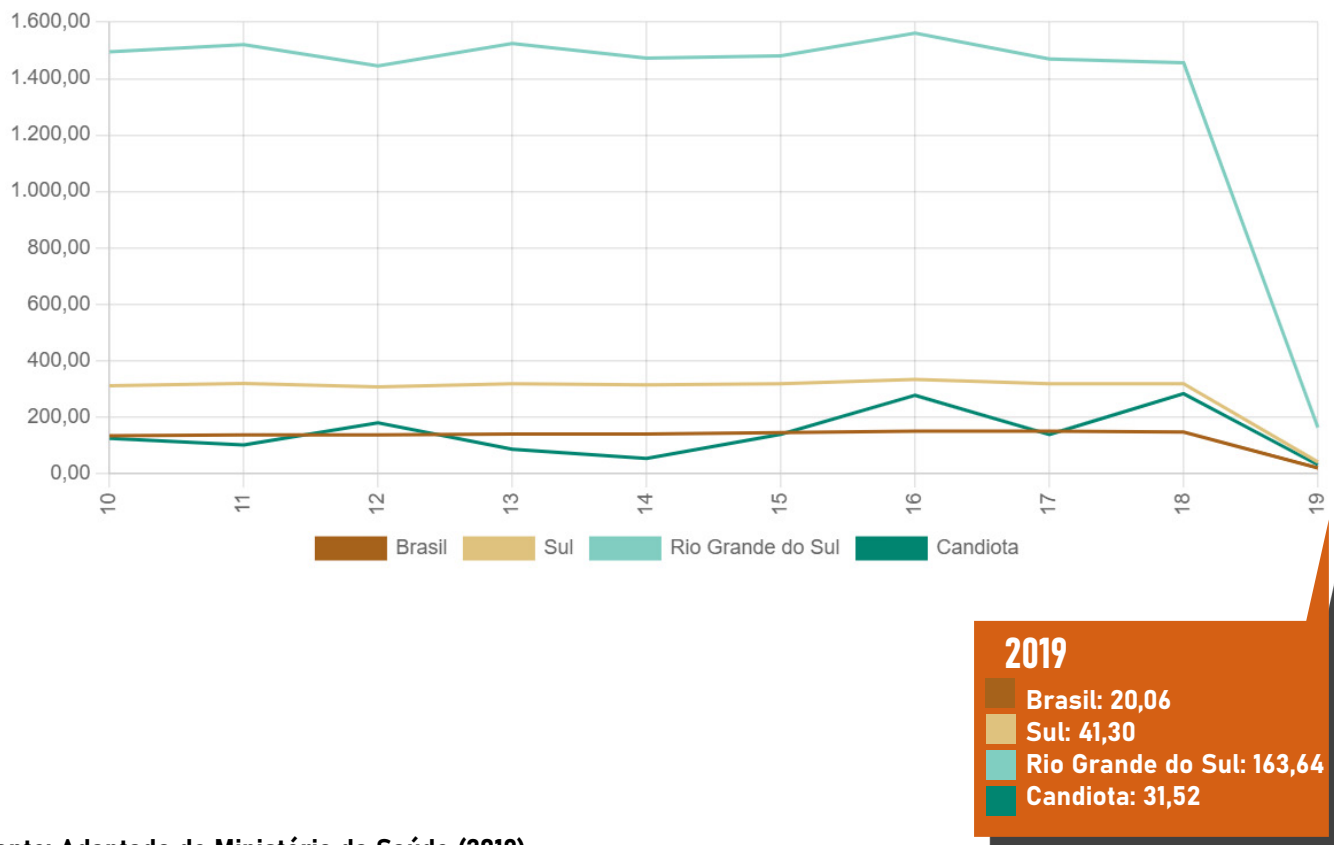
6 IMPACTOS NA SAÚDE

De acordo com a Plataforma Integrada de Vigilância em Saúde (IVIS) do Ministério da Saúde (2019), em relação à saúde ambiental, destaca-se os dados apresentados para o **coeficiente de mortalidade por doenças que podem estar relacionadas à poluição do ar**. Para este cálculo, é levado em consideração o número de óbitos por asma, doenças cerebrovasculares, doença cardíaca isquêmica, doença pulmonar obstrutiva crônica, neoplasias malignas no pulmão, brônquios e traqueia e infecções agudas das vias aéreas obtidas pelo Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) do Ministério da Saúde.

Em relação ao município de Candiota, os dados apresentados pela Plataforma IVIS apontam um coeficiente de mortalidade para o ano de 2019 no valor de 31,52, sendo que a média nacional apresenta-se em 20,06; mas, também para o histórico de 2010 a 2019, na maioria dos anos o coeficiente do município se apresentou acima da média (Gráfico 10). Outro fato importante de se observar é que, além do coeficiente acima da média nacional para Candiota, a região do município também destaca-se com altos índices de mortalidade por doenças que podem estar relacionadas à poluição do ar, como os municípios de Herval, Pinheiro Machado, Bagé e Aceguá, com coeficientes 87,87; 80,97; 52,92 e 41,17, respectivamente.

Ademais, no Mapa 3, apresenta-se a distribuição do coeficiente de mortalidade por doenças potencialmente relacionadas à poluição do ar para o ano de 2019, onde é possível observar, no extremo sul do estado do Rio Grande do Sul, um arco formado

Gráfico 10 – Coeficiente de mortalidade por doenças que podem estar relacionadas à poluição do ar para a série histórica de 2010 a 2019



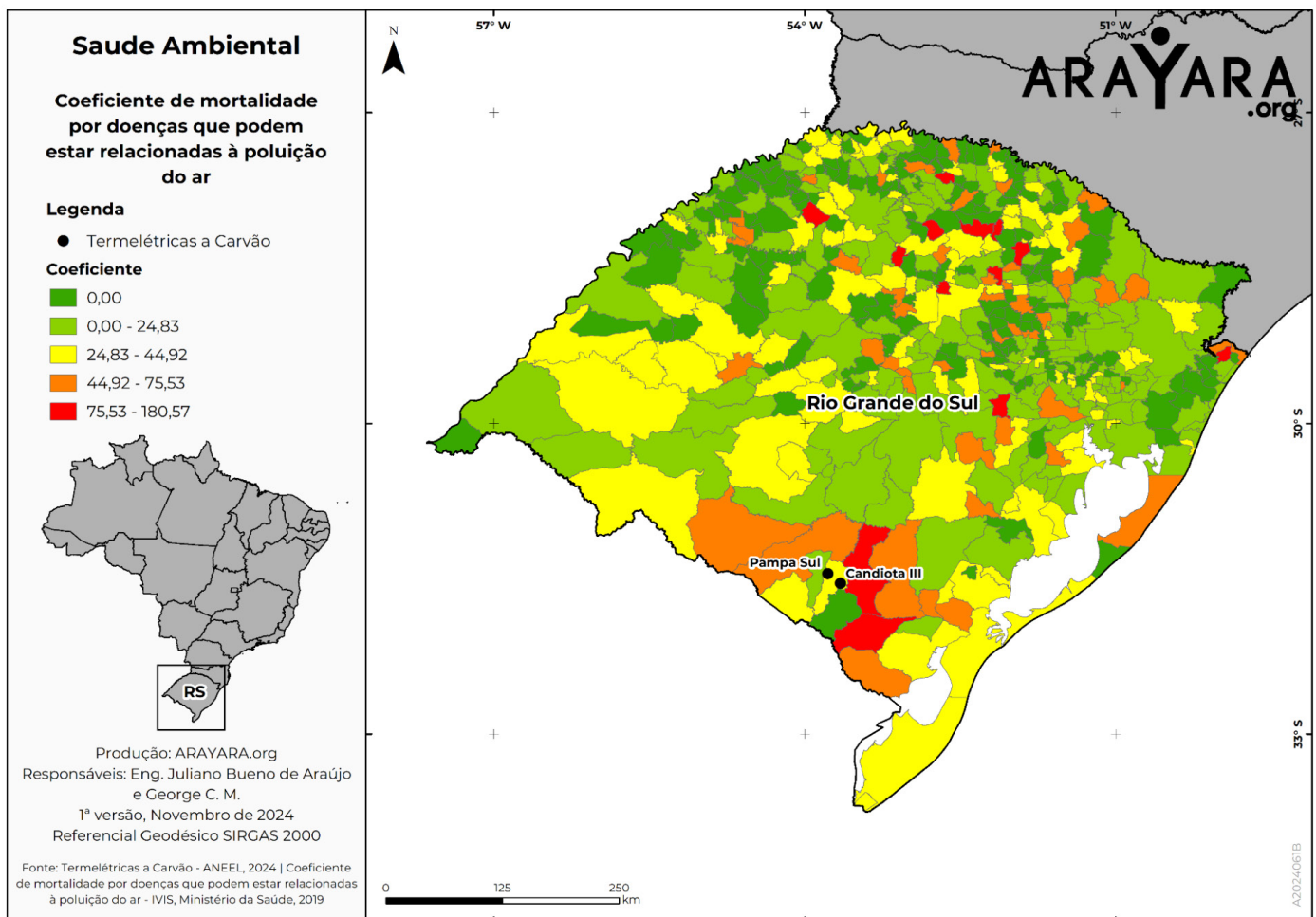
Fonte: Adaptado de Ministério da Saúde (2019)

pelos municípios próximos às usinas termelétricas a carvão de Pampa Sul e Candiota III. Nessa região, os índices de mortalidade são superiores aos verificados na maioria dos municípios do estado e ultrapassam a média brasileira.

O estudo de Dalberto et al. (2021) avaliou os impactos da exposição ambiental em populações que vivem próximas à Usina Termelétrica de Candiota III e às atividades de mineração a céu aberto na região. A exposição ocorre, principalmente, pela inalação de misturas complexas de poluentes atmosféricos provenientes da queima do carvão e de outros compostos tóxicos gerados durante a combustão e o processamento do carvão. As análises concluíram que os indivíduos sujeitos à exposição apresentam impactos significativos na saúde, incluindo danos ao DNA, aumento da presença do elemento sílica (Si) no sangue, relacionado a doenças pulmonares, estresse oxidativo, marcadores inflamatórios, danos genéticos, instabilidade genômica e maior risco de desenvolvimento de câncer, doenças respiratórias e cardiovasculares.

Em avaliações de impactos da mineração e queima de carvão no município de Candiota e regiões adjacentes, com foco em danos ao DNA e outros efeito genotóxicos, foi constatado por Souza, (2021) que as amostras de solo dos municípios de Pinheiro Machado e Candiota apresentaram mutagenicidade ao serem comparadas com amostras de controle, confirmadas pelo teste Salmonella/microsossoma. A sazonalidade mostrou significativo impacto nos resultados, com maior genotoxicidade em amostras coletadas no inverno junto da presença de compostos tóxicos como o fenantreno, que está associado a danos no DNA (Souza, 2021).

Mapa 3 - Situação do estado do Rio Grande do Sul frente ao coeficiente de mortalidade de doenças que podem estar relacionadas à poluição do ar para o ano de 2019, destacando Candiota e região que apresentam altos índices, tendo duas termelétricas a carvão em operação



Fonte: Instituto Internacional ARAYARA



Foto 8: Destaque para fazendas e comunidades locais, próximas a Candiota III, que cultivam e usam o solo e desenvolvem a agricultura familiar e pecuária

7 SUBSÍDIOS E O FUTURO DE CANDIOTA

Nos últimos anos já houveram pelo menos três tentativas de prolongar subsídios da UTE Candiota III, após a publicação da Lei Federal nº 14.299/2022 (Brasil, 2022), que estabeleceu o Programa de Transição Energética Justa, que prorrogou o subsídio do Complexo Termelétrico de Jorge Lacerda (CTJL) em Santa Catarina até no mínimo 2040, os senadores Paulo Paim; Hamilton Mourão; Luis Carlos Heinze, elaboraram o Projeto de Lei nº 4653/2023 (Senado Federal, 2023) para incluir Candiota na mesma Lei e este foi retirado em 13/05/2024 pelo autores em plena tragédia climática do Rio Grande do Sul que atingiu o estado, em maio de 2024.

Também já tramitou na Comissão de Minas e Energia da Câmara dos Deputados o Projeto de Lei nº 4.051/23, que visava incluir os empreendimentos a carvão mineral do Estado do Rio Grande do Sul no Programa de Transição Energética Justa. O projeto teve como autor o Deputado Bibó Nunes do RS e como relator o Deputado Benes Leocádio, que emitiu seu relatório rejeitando este Projeto de Lei com o parecer que: **“A despeito das preocupações quanto à estabilidade econômica das regiões alcançadas pelas atividades das termelétricas a carvão, entendo que não se mostra correto para o desenvolvimento econômico e social do Brasil que empreendimentos de geração a carvão sejam sustentados por subsídios pagos por todos os consumidores do país, especialmente quando há disponível geração renovável, como eólicas e usinas solares, a preços muito inferiores às termelétricas poluentes”**. O relator do PL 4.051/23 também destacou que o mais adequado seria um remanejamento organizado de atividades produtivas antieconômicas e poluentes, para outras atividades de maior interesse público, de forma a assegurar desenvolvimento econômico e social, sugerindo o treinamento e capacitação dos trabalhadores alocados a essas antigas atividades, de forma que sejam úteis em outras, de maior valor social e viáveis economicamente.

O Deputado Benes Leocádio também apresentou em seu relatório os dados da ANEEL, publicados no Portal Subsidiômetro¹ que os subsídios existentes e pagos nas contas de energia dos consumidores de energia, os quais representaram, em 2023, 13,21% do valor das faturas de energia. Além disso, e que o subsídio à geração de energia elétrica a carvão, em 2023, custou aos consumidores **R\$ 1,13 bilhão (quase dobrou desde 2020)**, e seria inapropriado ampliar ainda mais essa conta, elevando as contas de energia do Brasil como um todo.

Em 2024 o Projeto de Lei nº 576/2021 (Senado Federal, 2024), do ex-senador Jean Paul Prates sobre o aproveitamento energético offshore recebeu uma série de emendas relacionadas à subsídios para outras fontes de energia, com destaque paradestaca-se o carvão mineral. Caso esse PL seja aprovado, Candiota III assim como CTJL, serão contratadas de forma compulsórias como energia de reserva e seus Contratos de Comercialização de Energia no Ambiente Regulado (CCEAR), terão seus termos adiados para 31 de dezembro de 2050. Adicionalmente, as UTEs ganham **inflexibilidade operativa de 70%**, ou seja, serão obrigadas a operar pelo menos 70% do tempo até 2050.

Tais mudanças causarão sérios impactos na conta do consumidor a nível nacional, pois o SIN terá de comprar a energia destas usinas. Segundo a Frente Nacional dos Consumidores de Energia (2024), somente o trecho do carvão, caso seja aprovado, poderá acrescentar **R\$ 92 bilhões na conta de energia dos consumidores**. Todo este dinheiro irá financiar a extração de carvão mineral que gera grande devastação ambiental e as termelétricas que contribuem fortemente com as emissões no setor elétrico e para a crise climática.

Mesmo com aprovação do referido projeto de lei, Candiota III corre o risco de não continuar operando a partir de 05 de abril 2026, quando se dá o prazo de vigência da Licença de Operação nº 991/2010 (IBAMA, 2016), principalmente pelo não atendimento dos limites de emissão de poluentes atmosféricos, como já constatado no ano de 2021, novamente aumentando os riscos econômicos sobre o município de Candiota.

Relacionado diretamente com o carvão mineral, o município de Candiota, tem em torno de 606 colaboradores que trabalham para a mineradora e para a UTE, destes, 256 trabalham na CRM, e os outros 250 estão vinculados à termelétrica (CRM, 2024c; Eletrobras CGT Eletrosul, 2024). A BBC (2024) apresenta que pelo menos 5.000 pessoas atuam indiretamente na indústria do carvão.

É nítido que o município de Candiota tem sua economia profundamente vinculada à exploração de carvão mineral, sendo este o principal foco de desenvolvimento local. A maioria dos moradores elenca essa atividade ao crescimento econômico da região, destacando sua importância para geração de renda e empregos (Almeida; Pereira, 2015).

A forte dependência descrita expõe a comunidade a vulnerabilidades sociais, principalmente em cenários de potencial desativação do setor carbonífero. O risco de fechamento da UTE, fortemente vinculada ao setor de exploração do carvão, gera preocupação entre os trabalhadores que passaram a considerar a adesão de planos de demissão voluntária, fato que destaca a instabilidade econômica da região (Jornal do Comércio, 2023).

Por um lado, se tem a necessidade de preservar o meio ambiente e proteger a saúde pública-, ambas severamente comprometidas pelas atividades vinculadas ao carvão mineral-, de outro, a forte dependência da população local, que representa boa parte da economia municipal. O atual cenário climático no estado do Rio Grande do Sul não irá suportar o alto investimento para geração de energia elétrica à carvão.

Observa-se que todo o desespero de se prolongar o tempo de operação da usina está relacionado ao total descaso com a população de Candiota, devido à ausência de planejamento sobre o desligamento da usina que terá o término do seu CCEAR em 31 de dezembro de 2024. Portanto, mesmo com a aprovação do PL nº 576/202, 1 incluindo o trecho de subsídio à fonte, é importante se planejar o phase out do carvão, pois Candiota pode ter o mesmo fim de Figueira-PR, cidade onde está instalada a UTE Figueira, em que a COPEL entrou com a devolução da concessão da UTE para a União e os 300 empregos gerados pela mineradora desapareceram, deixando apenas os impactos negativos para população.

Diversos países têm adotado medidas para promover uma transição energética justa, revertendo investimentos de combustíveis fósseis para garantir a proteção dos trabalhadores. Neste contexto, a Alemanha conta com a **Lei de Saída de Carvão** prevendo a eliminação gradual desse recurso até 2038 (Bundesministerium der Justiz, 2020). Em uma abordagem semelhante, o Reino Unido conta com iniciativas do **Green Jobs Taskforce**, que promove a capacitação de trabalhadores para atuarem em indústrias limpas enquanto amplia a geração eólica (Department for Business Energy and Industrial Strategy - UK, 2021). No Canadá, o Just Transition Taskforce fornece apoio aos trabalhadores do setor carbonífero junto de **aposentadorias antecipadas e subsídios para a comunidade afetada, investimentos em infraestruturas de projetos sustentáveis, com o objetivo de encerrar o uso de carvão até 2030** (Government of Canada, 2018).

Na contramão do cenário internacional, o PL nº 576/2021 fornece uma **falsa esperança** para o município de Candiota, apenas **postergando os problemas sociais e econômicos**, promovendo o **aumento tarifário energético junto do agravamento de impactos e desastres ambientais**. A solução para o cenário carbonífero é **investir na transição justa do setor energético** e garantir apoio a comunidade, fato que é **mascarado e postergado a todo momento por interesses políticos**.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise evidencia que os empreendimentos da cadeia produtiva do carvão em Candiota geram impactos negativos significativos nos aspectos ambiental, de saúde pública e econômico. Verificou-se que a UTE Candiota III, além de extremamente cara, apresenta baixa eficiência e gera diversos impactos ambientais, tanto pela sua operação quanto pela poluição associada à exploração do carvão, cuja viabilidade econômica depende exclusivamente de subsídios.

As informações apresentadas apontam para uma grande negligência do poder público diante dos desafios de transição energética e econômica para Candiota-RS. Em vez de adotar medidas para planejar o phase out do carvão no município e na região carbonífera do Sul do Brasil, atendendo aos compromissos climáticos internacionais, verifica-se a tendência por perpetuar um modelo que onera os cidadãos brasileiros para sustentar uma indústria de alto impacto ambiental e social.

Portanto, é essencial que o governo brasileiro encerre as atividades da usina Candiota III, evitando prejuízos à população local e reduzindo os custos da energia elétrica para os consumidores. A manutenção do subsídio bilionário apenas perpetua a inflação e a desigualdade social, beneficiando um setor industrial limitado em detrimento do interesse público.

Com um planejamento adequado, o Brasil pode eliminar o uso de carvão mineral, como já demonstraram países que dependiam substancialmente dessa fonte em suas matrizes energéticas e hoje alcançaram uma transição parcial ou total. Sendo um dos países com maior disponibilidade de fontes renováveis, o Brasil tem o potencial de liderar a transição energética global. Para isso, é fundamental que o governo brasileiro priorize uma transição energética justa, inclusiva e sustentável,

com geração de empregos e renda, em vez de financiar a degradação ambiental e climática.

Destacamos que o estado do Rio Grande do Sul é porta de entrada para eventos climáticos extremos no Brasil e que o processo para a contratação do serviços de consultoria para elaboração do Plano de Transição Energética Justa do RS foi iniciadoiniciou após a ocorrência do evento climático extremo que atingiu o estado em setembro de 2023, onde cerca de 359 mil pessoas foram atingidas, 5 mil ficaram desabrigadas e mais de 21 mil desalojadas, além de 47 mortes e 10 desaparecidos. Já no fim de abril e início de maio de 2024, novas inundações afetaram o estado atingindo um total de 469 cidades, o que corresponde a mais de 95% dos municípios gaúchos. Conforme a Defesa Civil Estadual mais de 2,3 milhões de pessoas foram impactadas pelo maior evento climático extremo do RS, onde o volume de chuvas passaram de 800 milímetros em mais de 60% do estado, deixando mais de 55.813 pessoas em abrigos; 581.638 desalojados, 806 feridos, 42 desaparecidos e 172 óbitos.

Além da questão climática, a pauta da Transição Energética no RS é uma questão de garantia dos Direitos Humanos da população gaúcha que a cada evento climático extremo há vidas ceifadas em virtude das mudanças climáticas.

Diante das informações levantadas neste estudo o Instituto Internacional ARAYARA ALERTA ao Governo do Rio Grande do Sul que no território onde foi previsto o Complexo Carboquímico da Campanha ele está em zonas de sensibilidade ambiental à eventos climáticos extremos como a escassez hídrica que afeta esta área há décadas e se configura como uma dos principais fatores para a não instalação de nova Usinas Termelétricas na Região ou ampliação das duas existentes que até o presente momento não foram exigidos em seus processos de licenciamento ambiental a realização da Avaliação Ambiental Estratégica, conforme determina a Política Gaúcha sobre Mudanças Climáticas (PGMC), inclusive, este foi uma das ilegalidades que determinaram a suspensão do processo de licenciamento ambiental da Usina Nova Seival.

A última pauta refere-se da importância da publicidade do Estudo de Zoneamento Econômico e Ambiental do Rio Grande do Sul, cuja plataforma foi retirada do ar a pedido do Governador Eduardo Leite, após a aprovação das modificações no novo Código Ambiental Estadual que chegou a ser denominado de Código COPELMI,

em virtude de todo lobby realizado em 2019 e 2020 para a aprovação do Projeto Mina Guaíba. Agora, neste momento de elaboração do Plano Estadual de Transição Justa do RS não podemos ter um instrumento Pró-Carvão Mineral como efetivado na legislação estadual de Santa Catarina, inclusive alvo de uma Ação Direta de Inconstitucionalidade pela ARAYARA.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J; PEREIRA, V. C. **Relações entre a atividade carbonífera e o rural em Candiota, RS, Brasil: análises sobre representações sociais em um contexto de dilemas sobre a energia.** Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 53, n. 1, p. 143-160, jan./mar. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/vYr6s6rXBLVQTcQwsrj6rVg/?lang=pt>. Acesso em: 29 de novembro de 2024.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Outorga nº 368, de fevereiro de 2024.** 2024. Disponível: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/regulacao-e-fiscalizacao/outorga/outorgas-emitidas>>. Acesso em: 28 de novembro de 2024.

ANM - AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Dados Minerários.** 2024. Disponível em: <<https://app.anm.gov.br/sdm>>. Acesso em: 15 de novembro de 2024.

BBC. **O futuro incerto da cidade gaúcha movida ao combustível mais poluente do mundo: 'Não somos contra o planeta'.** 2024. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/articles/c6ppppq40vvo>>. Acesso em: 29 de novembro de 2024.

BRASIL. Decreto nº 6.009, de 3 de janeiro de 2007. Promulga o Acordo entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República Popular da China sobre o Fortalecimento da Cooperação na Área de Implementação de Infra-Estrutura de Construção, celebrado em Pequim, em 5 de junho de 2006. **Diário Oficial da União.** 2007. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2007/decreto-6009-3-janeiro-2007-548990-norma-pe.html>>. Acesso em: 22 de novembro de 2024.

BRASIL. Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002. Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, dá nova redação às Leis no 9.427, de 26 de dezembro de 1996, no 9.648, de 27 de maio de 1998, no 3.890-A, de 25 de abril de 1961, no 5.655, de 20 de maio de 1971, no 5.899, de 5 de julho de 1973, no 9.991, de 24 de julho de 2000, e dá outras providências. **Diário Oficial da União.** 2002.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. 2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 28 de novembro de 2024.

BRASIL. Lei Federal nº 12.783, de 11 de janeiro de 2013. Dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais e sobre a modicidade tarifária; altera as Leis nºs 10.438, de 26 de abril de 2002, 12.111, de 9 de dezembro de 2009, 9.648, de 27 de maio de 1998, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, e 10.848, de 15 de março de 2004; revoga dispositivo da Lei nº 8.631, de 4 de março de 1993; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. 2013.

BRASIL. Lei nº 14.299, de 5 de janeiro de 2022. Altera as Leis nºs 10.438, de 26 de abril de 2002, e 9.074, de 7 de julho de 1995, para instituir subvenção econômica às concessionárias do serviço público de distribuição de energia elétrica de pequeno porte; cria o Programa de Transição Energética Justa (TEJ); e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/lei/l14299.htm>. Acesso em: 29 de novembro de 2022.

BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ - **Gesetz zur Reduzierung und zur Beendigung der Kohleverstromung und zur Änderung weiterer Gesetze**. 2020. Disponível em: <https://www.gesetze-im-internet.de/kohleausg/BJNR181800020.html>. Acesso em: 29 de novembro de 2024.

CCEE - CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. **Memória de Cálculo de Reembolso de Carvão Mineral**. 2024. Disponível em: <<https://www.ccee.org.br/web/guest>>. Acesso em: 01 de novembro de 2024.

CORREIO DO POVO. **Seca deixa Candiota embaixo das cinzas de usina termelétrica**. 2015. Disponível em: <https://www.correiodopovo.com.br/not%C3%ADcias/geral/seca-deixa-candiota-embaixo-das-cinzas-de-usina-termel%C3%A9trica-1.51049>. Acesso em: 26 nov. 2024.

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Levantamento Básico: Minas, Jazidas e Unidades Mineiras de Carvão no Brasil.** 1979. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/bitstream/doc/13759/1/rli_levantamento_jazidas_carvao.pdf>. Acesso em: 04 de novembro de 2024.

CRM - COMPANHIA RIOGRANDENSE DE MINERAÇÃO. **Relatório da Diretoria e Demonstrações Contábeis em 31 de dezembro de 2023 e 2022.** 2024a. Disponível em: <<https://www.crm.rs.gov.br/balancos-anuais>>. Acesso em: 28 de novembro de 2024.

CRM - COMPANHIA RIOGRANDENSE DE MINERAÇÃO. **Minas.** 2024b. Disponível em: <<https://www.crm.rs.gov.br/minas>>. Acesso em: 28 de novembro de 2024.

CRM - COMPANHIA RIOGRANDENSE DE MINERAÇÃO. **Documentos Institucionais.** 2024c. Disponível em: <<https://crm.rs.gov.br/documentos-institucionais>>. Acesso em: 29 de novembro de 2024.

DALBERTO, D; SOUZA, M. Rosa de; GARCIA, A. L. H; MARTINS, G; PICININI, J; SOUZA, G. M. Soares de; CHYTRY, P; DIAS, J. F; BOBERMIN; L. D. Q. S. A; SILVA, J. da. **Environmental exposure to mineral coal and by-products: Influence on human health and genomic instability.** Environmental Pollution, v. 284, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0269749121009283>. Acesso em: 26 nov. 2024.

DEPARTMENT FOR BUSINESS, ENERGY AND INDUSTRIAL STRATEGY - UK. **Green Jobs Taskforce Report.** Londres: Department for Business, Energy & Industrial Strategy, 2021. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/green-jobs-taskforce-report/green-jobs-taskforce-report>. Acesso em: 29 de novembro de 2024.

ELETROBRAS CGT ELETROSUL. **Geração - TERMELETRICA CANDIOTA III (FASE C).** 2024. Disponível em: <<https://www.cgteletrosul.com.br/nosso-negocio/geracao/candiota?utm>>. Acesso em: 29 de novembro de 2024.

ELETROBRAS. **Conta de Desenvolvimento Energético (CDE).** 2024. Disponível em: <<https://eletrobras.com/pt/Paginas/Conta-de-Desenvolvimento-Energetico.aspx>> Acesso em: 31 de outubro de 2024.

FEPAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL. **Sistema Online de Licenciamento Ambiental**. 2024. Disponível em: <<https://secweb.procergs.com.br/sra/>>. Acesso em: 06 de novembro de 2024.

FLUES, M., HAMA, P., LEMES, M. J. L., DANTAS, E. S. K., & FORNARO, A. (2002). **Evaluation of the rainwater acidity of a rural region due to a coal-fired power plant in Brazil**. *Atmospheric Environment*, 36(14), 2397–2404. Disponível em: doi:10.1016/s1352-2310(01)00563-5. Acesso em 11 de outubro de 2024.

FRENTE NACIONAL DOS CONSUMIDORES DE ENERGIA. **Nota à imprensa - PL das eólicas offshore pode elevar em 24% as emissões do setor elétrico**. 2024.

GOVERNMENT OF CANADA. **A just and fair transition for Canadian coal power workers and communities**. 2018. Disponível em: https://publications.gc.ca/collections/collection_2019/eccc/En4-361-2019-eng.pdf. Acesso em: 29 de novembro de 2024.

GLOBAL ENERGY MONITOR. **Presidente Médiçi Candiota power station**. 2024a. Disponível em: <https://www.gem.wiki/Presidente_M%C3%A9dici_Candiota_power_station>. Acesso em: 09 de abril de 2024.

G1. **Candiota é 15ª cidade a decretar emergência por causa da seca no RS**. 2015. Disponível em: <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2015/05/candiota-e-15-cidade-decretar-emergencia-por-cao-da-seca-no-rs.html>. Acesso em: 26 de novembro de 2024.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS. **Processo nº 02001.002567/1997-88**. 1997. Disponível em: <https://sei.ibama.gov.br/sei/modulos/pesquisa/md_pesq_processo_pesquisar.php?acao_externa=protocolo_pesquisar&acao_origem_externa=protocolo_pesquisar&id_orgao_acesso_externo=0>. Acesso em: 10 de abril de 2024

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS. **Licença de Operação nº 991/2010 - 1ª Renovação em 5 de abril de 2016**. 2016.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico**. 2022. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/4711#resultado>>. Acesso em: 29 de novembro de 2024.

HEMA - INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. INVENTÁRIO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS EM USINAS TERMELÉTRICAS: geração de eletricidade, emissões e lista de empresas proprietárias das termelétricas a combustíveis fósseis e de serviço público do Sistema Interligado Nacional (ano-base 2020). 2022a. Disponível em: <https://energiaeambiente.org.br/wp-content/uploads/2022/07/HEMA_inventariotermeletricas_2022.pdf>. Acesso em 26 de novembro de 2024.

HEMA - INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. INVENTÁRIO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS EM USINAS TERMELÉTRICAS: geração de eletricidade, emissões e lista de empresas proprietárias das termelétricas a combustíveis fósseis do Sistema Interligado Nacional (ano-base 2021). 2022b. Disponível em: <https://energiaeambiente.org.br/wp-content/uploads/2022/12/termeletricas_HEMA_2021.pdf>. Acesso em 26 de novembro de 2024.

HEMA - INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. 3º INVENTÁRIO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS EM USINAS TERMELÉTRICAS ANO-BASE 2022 Geração de eletricidade, emissões e lista de empresas proprietárias das termelétricas a combustíveis fósseis do Sistema Interligado Nacional (ano-base 2022). 2023. Disponível em: <<https://energiaeambiente.org.br/wp-content/uploads/2023/10/3-inventario-ute-iema-2023.pdf>>. Acesso em 26 de novembro de 2024.

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Condicionantes institucionais à execução do investimento em infraestrutura: achados e recomendações. Brasília: Ipea, 2016. Disponível em: https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/161212_relatorio_pesquisa_cond_inst_exec_invest_infra_achados_recomendacoes.pdf. Acesso em: 20 de novembro de 2024.

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Condicionantes institucionais à execução do investimento em infraestrutura no Brasil: o caso da Ute Candiota – fase III. Brasília: Ipea, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9920/1/Condic%20Instit%20Exec%20do%20Invest%20Infra%20no%20Brasil%20caso%20da%20UTE%20Candiota%20fase%20III.pdf>. Acesso em: 20 de novembro de 2024

JORNAL DO COMÉRCIO. Risco de fechamento da usina Candiota 3 pode fazer com que vários trabalhadores busquem opção por PDV. Jornal do

Comércio, 16 jun. 2023. Disponível em: <https://www.jornaldocomercio.com/economia/2023/06/1111495-risco-de-fechamento-da-usina-candiota-3-pode-fazer-com-que-varios-trabalhadores-busquem-opcao-por-pdv.html>. Acesso em: 29 de novembro de 2024..

LARSEN, T; LYDERSEN, E; TANG, D; HE, Y; GAO, J; LIU, H; DUAN, L; SEIP, HM; VOGT, RD; MULDER, J; SHAO, M; WANG, Y; SHANG, H; ZHANG, X; SOLBERG, S; AAS, W; OKLAND, T; EILERTSEN, O; ANGELL, V; LIU, Q; ZHAO, D; XIANG, R; XIAO, J; LUO, J. **Acid rain in China**. Environ Sci Technol.,2006 Jan 15. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/es0626133>. Acesso em: 08 de outubro de 2024.

MANISALIDS, I.; STAVROPOULOU, E.; STAVROPOULOS, A.; BEZIRTZOGLU, E. **Environmental and health impacts of air pollution: a review**. Frontiers in public health, v. 8, p. 14, 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Plataforma Integrada de Vigilância em Saúde - IVIS**. 2019. Disponível em: <http://plataforma.saude.gov.br/cidades/>. Acesso em: 28 de novembro de 2019.

MPX - MPX ENERGIA SA. **Estudo de Impacto Ambiental - UTE Porto de Pecém II**. 2008.

ONS - OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. **Geração de Energia**. 2024a. Disponível em: <https://www.ons.org.br/Paginas/resultados-da-operacao/historico-da-operacao/geracao_energia.aspx>. Acesso em: 19 de novembro de 2024.

ONS - OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. **CVU das Usina Térmicas**. 2024b. <<https://dados.ons.org.br/dataset/cvu-usitermica>>. Acesso em: 27 de novembro de 2024.

PUPPIM, O, J. A; RÓTULO, D. **International environmental agreements between developing countries only: Learning from the Brazil-Uruguay case over the suspicion of acid rain**. Int Environ Agreements, v. 8, p. 389-408, 2008. Disponível em: 10.1007/s10784-008-9084-4. Acesso em: 08 de novembro de 2024.

SIECESC - SINDICATO INDÚSTRIA DE EXTRAÇÃO CARVÃO ESTADO SANTA CATARINA. **Dados Estatísticos**. 2024. Disponível em: <<https://carvaomais.com.br/>>

dados-estatisticos/>. Acesso em: 23 de outubro de 2024.

SENADO FEDERAL. **Projeto de Lei nº 576, de 2021 (Substitutivo da Câmara dos Deputados)**. 2024. Disponível em: <<https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/163024>>. Acesso em: 28 de novembro de 2024.

SENADO FEDERAL. **Projeto de lei nº 4653, de 2023. Altera a Lei nº 14.299, de 5 de janeiro de 2022, para incluir a região carbonífera do Estado do Rio Grande do Sul no Programa de Transição Energética Justa (TEJ)**. 2023. Disponível em: <<https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=9467670&ts=1695931406400&disposition=inline>>. Acesso em 29 de novembro de 2024.

SGB - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Reservas de carvão mineral do Brasil**. 2020.

SOARES, E. R; MELLO, J. W. V. de; COSTA, L. M. da; CORRÊA, M. L. T. **Drenagem ácida em materiais provenientes da mineração de carvão de Candiota, RS**. Geonomos, v. 5, n. 1, p. 67-72, 1997. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistageonomos/article/view/11496/8234>. Acesso em: 2 dez. 2024.

Tribuna do Pampa. **Após decretar situação de emergência, Candiota aguarda homologação do Estado**. 2024. Disponível em: <https://www.tribunadopampa.com.br/apos-decretar-situacao-de-emergencia-candiota-aguarda-homologacao-do-estado/>. Acesso em: 26 nov. 2024.

USEPA – UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **AP 42, Fifth Edition, Volume I Chapter 1: External Combustion Sources – 1.1. Bituminous and Subbituminous Coal Combustion**. 1998. Disponível: <<https://www3.epa.gov/ttnchie1/ap42/ch01/final/c01s01.pdf>>. Acesso em: 09 de dezembro de 2023.

USEPA – UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Overview of Greenhouse Gases**. 2023. Disponível em: <<https://www.epa.gov/ghgemissions/overview-greenhouse-gases#CO2-references>>. Acesso em: 12 de janeiro de 2024.

ZHANG, G.; LIU, D.; HE, X.; YU, D.; PU, M. Acid rain in Jiangsu province, eastern China: Tempo-spatial variations features and analysis. **Atmospheric Pollution Research**, v. 8, n. 6, p. 1031-1043, 2017.



www.arayara.org



contato@arayara.org



[@arayaraoficial](https://www.instagram.com/arayaraoficial)

SEDE NACIONAL

BRASÍLIA

Av. Rabelo, 26-D, Brasília, DF,
CEP: 70804-020, Brasil

SEDE ADMINISTRATIVA

CURITIBA

Rua Gaspar Carrilho Jr., 01,
Curitiba, Paraná, CEP:80810-
210, Brasil

SEDE URUGUAY

MONTEVIDEO

Blvr. Juan Benito Blanco 780,
sala 10 11300 Montevideo, Dto.
de Montevideo, Uruguay

ARAYARA
.org

ME
MONITOR ENERGIA

OBSERVATÓRIO DO
CARVÃO