

# TRANSIÇÃO ENERGÉTICA NO PAMPA GAÚCHO

**Documentação Básica e Informações Estratégicas  
para a Proposição e Defesa de Políticas de Transição  
Energética Socialmente Justa, Inclusiva,  
Responsável, Ambientalmente Sustentável  
e Economicamente Diversificada.**

**Organização:**  
**Frei Sérgio Antônio Gørgen**  
**Fulgêncio de Amorin Duarte**  
**Marcelo Nascimento Bernal**  
**Arno Bona**



**Polo de Inovação  
Energética e Ambiental  
do Pampa Gaúcho**

**Projeto holístico estratégico para  
a sustentabilidade do Pampa Gaúcho**





# **TRANSIÇÃO ENERGÉTICA NO PAMPA GAÚCHO**

**Documentação Básica e Informações Estratégicas  
para a Proposição e Defesa de Políticas de Transição  
Energética Socialmente Justa, Inclusiva,  
Responsável, Ambientalmente Sustentável  
e Economicamente Diversificada.**

**Organização:**

**Frei Sérgio Antônio Görgen  
Fulgêncio de Amorin Duarte  
Marcelo Nascimento Bernal  
Arno Bona**



**Instituto Cultural Padre Josimo  
Candiota - RS - 2024**

Esta publicação foi organizada por Frei Sérgio Görden, Fulgêncio Duarte, Arno Bona e Marcelo Bernal. A edição ficou a cargo do Instituto Cultural Padre Josimo a pedido do Polo de Inovação Energética e Ambiental do Pampa Gaúcho. A finalidade desta publicação é informativa e pedagógica e seu conteúdo pode ser utilizado desde que citada a fonte.

Termo de Parceria entre Prefeitura Municipal de Candiota  
e Instituto Cultural Padre Josimo.

Maiores informações podem ser obtidas no site:  
[www.poloineapampa.com.br](http://www.poloineapampa.com.br)

ISBN: 978-65-86297-08-9

Instituto Cultural Padre Josimo - ICPJ  
Rua Assis Freitas, 120 - Bairro Dario Lassance  
Candiota - RS - CEP: 96495-000  
[www.padrejosimo.com.br](http://www.padrejosimo.com.br)

Impresso na Gráfica Imenores  
Av. Gen. Mallet 997 - Bagé - RS  
CEP: 96422-000 - Fone: (53) 3240-3650  
[www.imenores.com.br](http://www.imenores.com.br)

Diagramação: Marcos Antonio Corbari  
Café com Afeto - (55) 996474305

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Transição energética no Pampa Gaúcho :  
documentação básica e informações estratégicas  
para a proposição e defesa de políticas de  
transição energética socialmente justa e  
inclusiva, ambientalmente sustentável e  
responsável, economicamente diversificada /  
organização Frei Sérgio Antônio  
Görden...[et al.]. -- Candiota, RS :  
Instituto Cultural Padre Josimo, 2024.

Vários autores.  
Outros organizadores: Fulgêncio de Amorim Duarte,  
Marcelo Nascimento Bernal, Arno Bona.  
Bibliografia.  
ISBN 978-65-86297-08-9

1. Energia - Fontes alternativas 2. Energia -  
Fontes alternativas - Aspectos econômicos  
3. Fontes energéticas renováveis - Brasil  
4. Pampas (Rio Grande do Sul) - Aspectos ambientais  
5. Políticas públicas I. Görden, Frei Sérgio Antônio.  
II. Duarte, Fulgêncio de Amorim. III. Bernal, Marcelo  
Nascimento. IV. Bona, Arno.

24-239618

CDD-621.042

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Fontes energéticas renováveis : Engenharia  
621.042

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

# SUMÁRIO

<b>I - NOTAS INTRODUTÓRIAS</b> .....	07
<b>II - CONTEXTUALIZAÇÃO, INFORMAÇÕES, POSSIBILIDADES E DESAFIOS</b> .....	09
<b>01.</b> Impacto socioeconômico regional e estadual .....	10
<b>02.</b> Plano de transição energética .....	12
<b>03.</b> Avanços tecnológicos .....	13
<b>04.</b> Eficiência energética das usinas em operação .....	13
<b>05.</b> Importância da geração térmica para a regulação do sistema .....	14
<b>06.</b> Características do carvão de Candiota .....	16
<b>07.</b> Uso eficiente das cinzas .....	17
<b>08.</b> Desativação das usinas termelétricas de Candiota Fases A e B .....	18
<b>09.</b> Plantio de 1.300 hectares com árvores nativas .....	19
<b>10.</b> Atendimento ao Pacto Climático de Glasgow e aos acordos internacionais .....	20
<b>11.</b> Doenças respiratórias e o monitoramento da qualidade do ar em Candiota .....	20
<b>12.</b> Realidade das emissões das usinas movidas a carvão mineral .....	22

<b>13. Equivalência em relação à legislação vigente para o estado de Santa Catarina .....</b>	<b>23</b>
<b>14. Qualificação no processo de mineração .....</b>	<b>24</b>
<b>15. Pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico .....</b>	<b>26</b>
<b>16. Gaseificação como uma alternativa viável .....</b>	<b>27</b>
<b>17. Uso siderúrgico do carvão de Candiota.....</b>	<b>28</b>
<b>18. Identificação do potencial eólico do Pampa .....</b>	<b>29</b>
<b>19. Identificação do potencial de geração fotovoltaica na região .....</b>	<b>33</b>
<b>20. Possibilidades da indústria cerâmica .....</b>	<b>33</b>
<b>21. Consolidação das bacias leiteiras dos assentamentos de reforma agrária e agricultura familiar da região do Pampa .....</b>	<b>34</b>
<b>22. Carvão como matéria-prima para produção de fertilizantes organominerais .....</b>	<b>35</b>
<b>23. Identificação e promoção do potencial turístico do Pampa .....</b>	<b>37</b>
<b>24. Consolidação e ampliação da olivicultura e vitivinicultura .....</b>	<b>38</b>
<b>25. Produção de sementes e mudas .....</b>	<b>39</b>
<b>26. Ampliação de áreas naturais para captura de carbono .....</b>	<b>40</b>
<b>27. Formação, capacitação e qualificação profissional .....</b>	<b>40</b>

<b>28.</b> Produção regional de biomassa .....	41
<b>29.</b> Potencialização e ampliação da produção de alimentos, de fitoterápicos, da agroindústria e do artesanato.....	41
<b>30.</b> Desenvolvimento das potencialidades econômicas regionais .....	42
<b>31.</b> Transição energética como um direito das populações atingidas .....	43
<b>III - DESAFIOS REGIONAIS .....</b>	<b>47</b>
<b>IV - PROPOSIÇÕES: AÇÕES REGIONAIS E POLÍTICAS PÚBLICAS ESTRUTURANTES .....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXO - O Laboratório de Energia e Carboquímica (LEC) da UNIPAMPA / Campus Bagé - RS .....</b>	<b>51</b>
<b>AGRADECIMENTOS .....</b>	<b>61</b>
<b>ANOTAÇÕES .....</b>	<b>61</b>



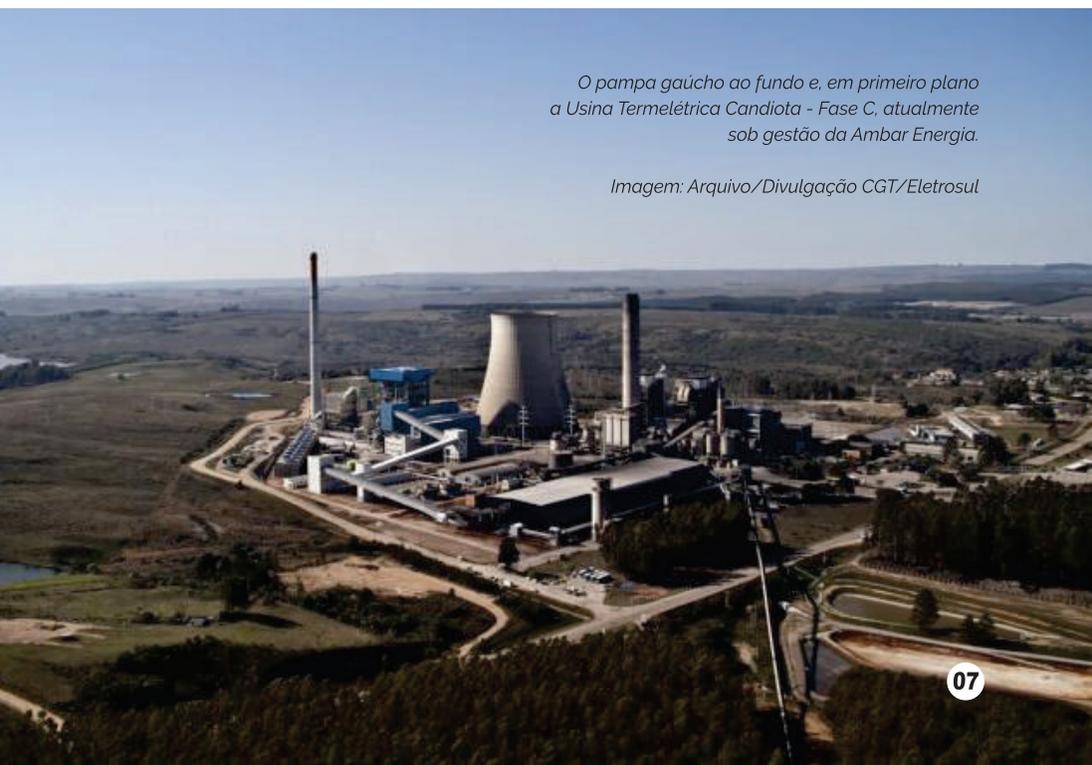
# I - NOTAS INTRODUTÓRIAS

Há um desafio colocado na pauta do debate energético atual que é a questão das mudanças climáticas, com a necessidade de redução das emissões de Gases de Efeito Estufa, especialmente o CO<sub>2</sub>, sobretudo em países dependentes da energia de fonte fóssil, como o carvão. Os investimentos em alternativas de produção de energia por meio de fontes renováveis têm sido um movimento que tende ao rompimento com os usos ainda vigentes de geração a partir de combustíveis fósseis (petróleo, gás e carvão).

Entretanto, é imprescindível considerar que a desativação abrupta das usinas termelétricas a carvão acarretará enormes prejuízos a toda cadeia produtiva e causará impactos econômicos e sociais, sobretudo nas regiões produtoras, como é o caso da Campanha Gaúcha.

*O pampa gaúcho ao fundo e, em primeiro plano a Usina Termelétrica Candiota - Fase C, atualmente sob gestão da Ambar Energia.*

*Imagem: Arquivo/Divulgação CGT/Eletrosul*



*A mina de Candóiota está inserida na maior jazida de carvão mineral do Brasil. (Imagem: Divulgação/CRM)*



Neste sentido, o presente documento tem como propósito contribuir com alguns apontamentos que sirvam de base para a consolidação do Polo de Inovação Energética e Ambiental do Pampa Gaúcho visando à manutenção das operações da Âmbar Energia, antiga CGT Eletrosul – Fase C – até 2043 e o desenvolvimento de projeto amplo, abrangente, diversificado e holístico para substituir no tempo médio o uso do carvão mineral como fonte de geração de energia. Assim sendo é reforçada a necessidade de haver um processo de transição energética e ambiental justa e inclusiva que preserve os empregos e potencialize as atividades econômicas e as condições sociais da população da região.

## II – CONTEXTUALIZAÇÃO, INFORMAÇÕES, POSSIBILIDADES E DESAFIOS

A partir da constatação de que há a necessidade urgente de debater e de construir uma proposta (que envolva as forças vivas da região, do Estado e da União) de Transição Energética Justa e Inclusiva, alinhada à Lei Federal 14.299/2022, serão necessárias ações concretas que viabilizem alternativas que garantam a segurança energética, com uma matriz diversificada, ambientalmente sustentável, competitiva e com o uso de fontes de energia estáveis, que incluam a carboquímica e as tecnologias de alto desempenho de combustão e de captura, armazenamento e uso do CO<sub>2</sub> gerado, bem como, apoio a uma gama de outras possibilidades de uso da terra e das potencialidades econômicas da região. É preciso apontar aspectos que deverão ser considerados na construção das soluções para o presente e o futuro da região. Isto ocorre num contexto de crise climática global, real e incontestável e que afeta por inteiro. Assim sendo são elencados alguns temas considerados centrais para a proposição de um Plano de Desenvolvimento Regional, na perspectiva da implantação de um “Polo de Inovação Energética e Ambiental do Pampa Gaúcho”.

Há poucos consensos sobre o que deve ser feito, fazendo com que sejam debatidas propostas e práticas de transição, que, a rigor, não podem mais ser proteladas. Os desastres estão aí para nos desafiar, não só no plano dos discursos, mas, sobretudo, nas atitudes, nas ações e práticas concretas, na mobilização e organização social, na ação política e na implementação de políticas públicas.

O tema da transição ecológica e energética vem com peso, gera debates, desafia construções de propostas coletivas, desafia o mundo científico, questiona as normas e conceitos jurídicos, envolve a sociedade civil e suas organizações e o Estado em seus vários níveis, instâncias e estruturas.



*Em março de 2023 uma reunião realizada em Candiota, foram lançadas as bases para a criação do Pólo de Inovação Energética e Ambiental do Pampa Gaúcho*

*Foto: João André / Tribuna do Pampa*

## 01. Impacto socioeconômico regional e estadual

Somente em Candiota, conforme dados do Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos - DIEESE (janeiro/2022), dos 2.533 trabalhadores formais registrados em 2019, 445 atuavam na geração de energia elétrica (17,6%), 257 na extração do carvão (10,1%) e 30 no beneficiamento do mineral (1,2%). Há, ainda, os empregos indiretos vinculados à atividade carbonífera, sem contar que o setor emprega mão de obra residente em municípios vizinhos como Aceguá, Bagé, Caçapava do Sul, Hulha Negra, Pinheiro Machado e, inclusive, no norte do Uruguai. O fato é que, se ocorrer a desativação do setor, o nível de renda regional sofrerá significativos impactos negativos que se somarão às carências históricas da região, marcada pela vulnerabilidade econômica e social.

A região apresenta baixos indicadores sociais relativos à educação, saúde, renda e saneamento, conforme estudo do perfil

socioeconômico elaborado pelo Conselho Regional de Desenvolvimento Campanha (Corede Campanha), desde 2010, com populações dispersas, dificultando o alcance das políticas públicas, situação agravada pela constante escassez de água, em face das prolongadas estiagens, atingindo os mais vulneráveis – agora mais ainda dependentes de investimentos governamentais. Outro ponto importante que deverá ser considerado diz respeito à arrecadação dos municípios da região, que terá, sobretudo, significativa diminuição do retorno de ICMS, afetando investimentos na infraestrutura urbana e rural, fechamento de postos de trabalho, tanto públicos quanto privados.

Segundo o DIEESE, “considerando que a atividade de extração e beneficiamento do carvão está concentrada em municípios da região Sul do país e faz parte da história da economia e da cultura local, é fundamental avaliar a sua importância econômica e social para assegurar, em casos de encerramento da atividade, processos de transição energética justa, através dos quais eventuais transformações produtivas assegurem, não só melhores condições ambientais, como, sobretudo, tragam garantias para que a economia, o emprego, os salários e outras condições sociais sejam melhoradas no processo de transição. Sem estas garantias, a simples eliminação das atividades ligadas à extração e produção de energia com base no carvão configuraria um caso típico de “transição energética (in) justa” já que não ofereceria nenhuma contrapartida para seus aspectos econômicos e sociais, somente compromissos ambientais.”

*O DIEESE realizou uma investigação qualitativa, com atores sociais do carvão no RS e SC, visando o levantamento de informações acerca da visão de mundo, relação profissional e pessoal com a produção de carvão, para compreender a cultura da mineração e possibilitar maior interação no desenvolvimento de planos territorializados de TEJ, a partir dos contextos locais.*





Seminário Regional realizado na Unipampa, em Bagé, lançou as bases do Polo e desafiou a construção do plano regional

Imagem: Carbari/ICPJ-BdF-RS

## 02. Plano de transição energética

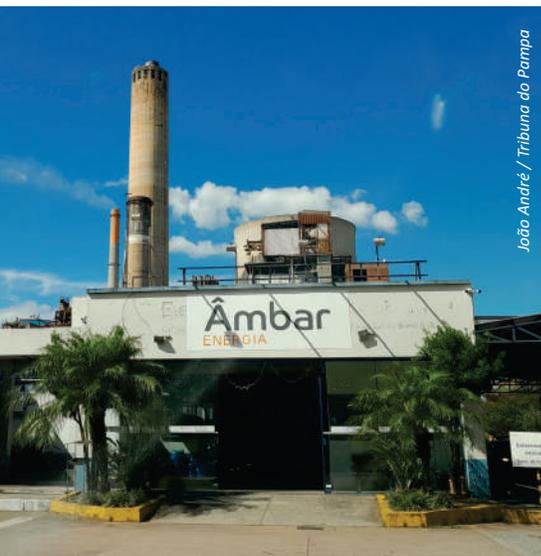
Está sendo elaborado na região um plano consistente pautado na Transição Energética Justa e Inclusiva e que tem na sua concepção a implantação de um “Polo de Inovação Energética e ambiental do Pampa Gaúcho”, com metas de descarbonização, tecnologias industriais inovadoras e sustentáveis para a geração de novos produtos com baixa emissão de carbono, estímulo a atividades com alto potencial de captura de CO<sub>2</sub> e ampliação da massa foliar regional, através de plantios de árvores, para equilibrar os impactos, significativamente menores, que ainda serão gerados até 2050. Tal iniciativa justifica a manutenção das atividades da Usina Termelétrica Candiota - Fase C, da Âmbar Energia, em operação por mais 18 anos, investindo em inovação e qualificação de processos industriais e pós industriais, de modo a garantir emprego, renda, novas e importantes atividades econômicas e bem-estar social.

### 03. Avanços tecnológicos

Significativos avanços tecnológicos já foram implementados nas duas usinas termelétricas em operação no município de Candiota, tais como, processo de dessulfurização, na usina da Âmbar Energia (UTE Candiota – Fase C), leito fluidizado circulante (UTE Pampa Sul), captura de enxofre com adição de calcário, jigagem e filtragem do carvão, controle de emissões, restauração das áreas mineradas, entre outros. Adicionalmente, é oportuno citar a importância da cadeia produtiva de fornecimento de cal virgem, oriundo do Uruguai, para utilização no processo de geração que, no caso de fechamento da UTE Candiota - Fase C, terá reflexo na logística existente e acarretará um impacto socioeconômico com desemprego na região e até no país vizinho.

### 04. Eficiência energética das usinas em operação

A eficiência energética das duas usinas termelétricas em operação em Candiota (Pampa Sul e Candiota Fase C) estão acima de 35%, mínimo recomendado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).



João André / Tribuna do Pampa



Divulgação / Pampa Sul

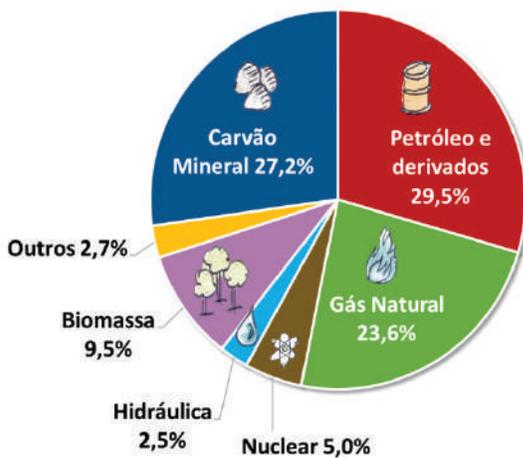
## 05. Importância da geração térmica para a regulação do sistema elétrico nacional

A Portaria MME nº 540/2021 do Ministério das Minas e Energia detalha o Programa para Uso Sustentável do Carvão Mineral Nacional e destaca, entre os vários aspectos abordados, a importância das duas termelétricas de Candiota para a estabilidade e regulação da potência reativa do Sistema Interligado Nacional – SIN, sobretudo no abastecimento de energia elétrica no Rio Grande do Sul que, por ser ponta de rede, tem a garantia de entrega firme e sistemática da energia gerada, cobrindo as intermitências das outras fontes. O Programa proposto busca estabelecer uma política para a continuidade da atividade de mineração de carvão nos estados da Região Sul do Brasil através da geração termelétrica de energia e produção de novos produtos a partir do carvão mineral.

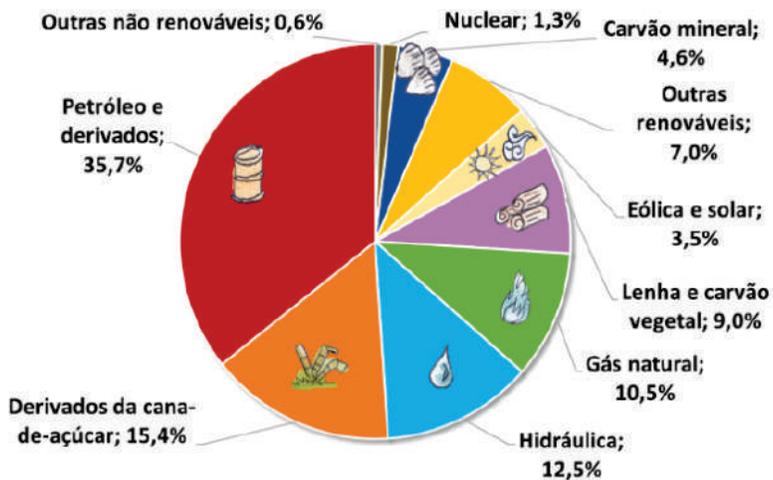
Foi com este mesmo intuito que, nos últimos anos, pesados investimentos públicos e privados foram realizados na região e no estado, em subestações e linhas de transmissão, sendo oportuno também destacar a existência de toda uma estrutura de subestação e conversora de frequência que propicia a interconexão energética com o Uruguai. Boa parte ficará ociosa caso a UTE Candiota - Fase C seja desativada sem a implantação regional de alternativas de geração de energia ou adequação tecnológica com o uso da mesma fonte geradora. Para tanto, é fundamental considerar a continuidade da operação da Âmbor na perspectiva de que seja implementada uma política de transição energética justa para o estado do Rio Grande do Sul.

Adicionalmente, outro ponto que merece ser destacado é o Custo Variável Unitário – CVU para a geração das usinas termelétricas de Candiota. Esse, que gira em torno de R\$ 80,00 o MW/h, é um dos mais baratos do país, fator que tem relação com o processo de extração do carvão a céu aberto.

## MATRIZ ENERGÉTICA MUNDIAL EM 2023



## MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA EM 2023



Fonte: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>

## 06. Características do carvão de Candiota

Em Candiota está localizada a maior jazida de carvão mineral do Brasil, com reservas estimadas em 12 bilhões de toneladas. Destas, aproximadamente 3,9 bilhões de toneladas são mineradas a céu aberto. Este carvão possui baixo poder calorífico – 3.200 kcal/kg, carbono fixo de aproximadamente 27,6%, teor de 1,2% de enxofre e umidade total entre 15% a 17%, porém, muito rico em teor de cinzas de aproximadamente 55%.

A lavra deste carvão, em sua maior parte, é feita a céu aberto e, com isso, se torna uma das mais baratas do mundo, posto no local a ser consumido. Da forma como foi utilizado até hoje, por vários fatores, este carvão só é viável economicamente ser for utilizado próximo da mina. Porém, com a expectativa de outras aplicações combinadas, como o da utilização das cinzas e do enxofre, aliadas a utilização do material carbonoso torna-se um elemento muito atrativo e viável, ambiental e economicamente. Ambiental pela absorção do enxofre e do carbono e economicamente porque passa a ser uma nova alavanca de desenvolvimento regional com a utilização das cinzas.

Perfil geológico típico da Mina de Candiota



Perfil geológico da Mina de Candiota (até 50 m de profundidade)

Profundidade	Espessura	Litologia
0,00	0,50	Solo orgânico
2,50	2,00	Argila
4,50	1,67	Palermo Alterado
10,00	5,92	Palermo típico
11,92	1,84	Argilito
13,76	1,09	Cv - S3
16,20	3,24	Argilito
21,20	5,00	Arenito
25,30	4,05	Folhalho

25,90	9,65	Cv - BL
26,60	1,89	Argilito Superior
29,10	2,50	Cv - BS
29,80	0,70	Argilito Intermediário
32,10	2,30	Cv - BI
34,80	2,77	Arenito
37,20	2,39	Argilito
38,90	1,29	Cv - I1
40,40	1,88	Argilito
40,90	0,54	Cv - I2
41,90	0,92	Argilito
42,90	1,06	Cv - I3
44,30	1,35	Argilito
44,90	0,58	Cv - I4

## 07. Uso eficiente das cinzas

A combustão do carvão mineral para a geração de energia elétrica resulta em dois tipos de resíduos sólidos: cinza volante ou leve e cinza de fundo ou pesada. A cinza leve capturada na chaminé é constituída de partículas extremamente finas e é absorvida intensamente pela indústria cimenteira. A cinza pesada de carvão mineral é o resíduo removido das paredes e do fundo da caldeira, após a combustão, e geralmente é destinada à cava da mina.

Entretanto, já há aproveitamento dessa cinza, mesmo na indústria cimenteira, como também o uso na indústria cerâmica, de filtros, de blocos e tijolos, além de servir para base na pavimentação de rodovias, entre outros aproveitamentos. Em Candiota, Pinheiro Machado, Esteio, Nova Santa Rita e Montenegro estão localizadas indústrias de cimento que fazem uso das cinzas resultantes da queima do carvão nas duas usinas termelétricas da região, gerando emprego, renda e arrecadação aos municípios, entre as quais estão, a Votorantim, a Intercement e a Cimento Gaúcho, além de concreteiras de todas as regiões do Rio Grande do Sul, com participação importante na construção civil do estado. O eventual fechamento da UTE Candiota III, da Âmbar Energia, implicará em impactos negativos para a região, sobretudo nos aspectos econômicos e sociais, em razão do rearranjo da cadeia produtiva do carvão mineral.

Projetos de ampliação da indústria do cimento na região estão em fase de implantação, aumentando a demanda de coprodutos derivados do carvão mineral para sua efetivação, gerando novos empregos e impactando positivamente a oferta de matéria prima para a construção civil.



## 08. Desativação das usinas termelétricas de Candiota - Fases A e B

A região já deu sua contribuição com a desativação das usinas – Fases A e B do Complexo Termelétrico de Candiota em 2017, quando foram descomissionados 126 MW referentes à Fase A e 320 MW referente à Fase B, representando cerca de 11% da demanda média de energia do Rio Grande do Sul, o que demonstra que um processo de descarbonização já foi iniciado, ainda que com enormes impactos econômicos e sociais para a região.

## 09. Plantio de 1.300 hectares com árvores nativas

A CGT Eletrosul implantou, por exigência do IBAMA, entre os anos de 2012 e 2016, 1.100 hectares de florestamento em áreas degradadas (e áreas próprias) nos municípios de Candiota, Hulha Negra e Aceguá, maior parte, com plantio feito por famílias assentadas. A Usina Termelétrica Pampa Sul promoveu o plantio de aproximadamente 200 hectares de árvores nativas desde sua construção e ainda durante a operação. Este esforço conjunto entre IBAMA, Empresas, Sociedade Civil, Assentados de Reforma Agrária e municípios constitui hoje uma grande massa foliar, capturando carbono e contribuindo para a regulação do clima, o que deve ser considerado nas avaliações e considerações sobre a contribuição regional na mitigação do CO2 gerado na produção de energia termelétrica e na contribuição para a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas.

## 10. Atendimento ao Pacto Climático de Glasgow e aos acordos internacionais

A proposta de manter a Usina Termelétrica Candiota - Fase C, da Âmbar Energia em operação por mais 18 anos atende às determinações do Acordo das Partes das Mudanças Climáticas da ONU, que aconteceu em Glasgow, na Escócia, assinado em 13 de novembro de 2021 por mais de 200 países após duas semanas de debates, denominado "Pacto Climático de Glasgow", onde os países se comprometeram com a redução gradual do uso de combustíveis fósseis. Este acordo de "redução gradual" associado a projetos de transição energética foram reforçados na COP 28 em Dubai, Emirados Árabes, em novembro de 2023. Durante as negociações da 26ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP26), uma coalizão formada por 77 países se comprometeu a eliminar gradualmente o uso de energia à base de carvão. O documento final estabelece a necessidade de redução global das emissões de dióxido de carbono em 45% até 2030,

na comparação com 2010, e de neutralidade de liberação de CO<sub>2</sub> até 2050, quando emissões deverão ser reduzidas ao máximo e as restantes serão compensadas por florestamento e tecnologias de captura de carbono da atmosfera.

## 11. Doenças respiratórias e o monitoramento da qualidade do ar em Candiota

Existem afirmações de que a região carbonífera de Candiota apresenta índices de doenças respiratórias que afetam crianças e adultos em níveis gigantescos. Os dados amplamente divulgados baseiam-se em uma apresentação do Eng<sup>o</sup> Salzano Barreto, Assessor Técnico do CEVS/SES-RS (Centro Estadual em Vigilância em Saúde da Secretaria Estadual da Saúde) sobre os Riscos e os Impactos da Poluição Atmosférica na Saúde, publicizado em 2015. Acontece que a apresentação do referido engenheiro carece da mais básica credibilidade por aplicação de método equivocado e comparações inadequadas. O objetivo foi comparar doenças respiratórias em crianças do Município de Candiota com o Município de Esteio. Os dados apresentados de Esteio são de seis meses, coletados no ano de 2008. Os dados de Candiota são de 09 meses, coletados nos anos de 2010 e 2011 (Comparativo entre o número de atendimentos em < 5 anos, por UBS (Unidade Básica de Saúde), por algumas doenças respiratórias, em Candiota, 06.2010 a 02.2011 e nº de atendimentos ambulatoriais, em Esteio, no período de maio a outubro de 2008). O padrão e o método de comparação são inadequados.

E, se a base de comparação é inadequada, a conclusão não se sustenta e a afirmação bombástica “comparativo entre os dados de saúde de Candiota e Esteio - Taxa de Esteio: 85/1.000 crianças; taxa de Candiota:539/1.000 crianças; Candiota representa, em relação a Esteio, 6.3 vezes mais procura de atendimentos por IVAS, Bronquite, Rinite e Asma em crianças menores de 5 anos” não está amparado na realidade.

Os dados da Vigilância em Saúde do Município de Candiota, doenças respiratórias, ano de 2023, meses de abril a outubro, crianças com menos de cinco anos indica o número de 86 atendimentos realizados no Sistema de Saúde. Números absolutamente normais, longe dos “níveis gigantescos” citados.

Há que se ponderar outro fator. A época citada na coleta de dados sobre doenças respiratórias em Candiota, 2010/2011, as fases A e B, da então CGTEE, estavam em operação e eram, de fato, mais poluentes e foram descontinuadas pelo IBAMA, de forma correta e incontestável. As atuais Usinas utilizam tecnologia mais avançada, com melhoria da qualidade do ar, monitoramento online 24 horas pelo IBAMA, controle no descarte de cinzas, captura do enxofre em ciclo fechado, jiggagem na separação da pirita antes do processo de queima, e outras qualificações tecnológicas.

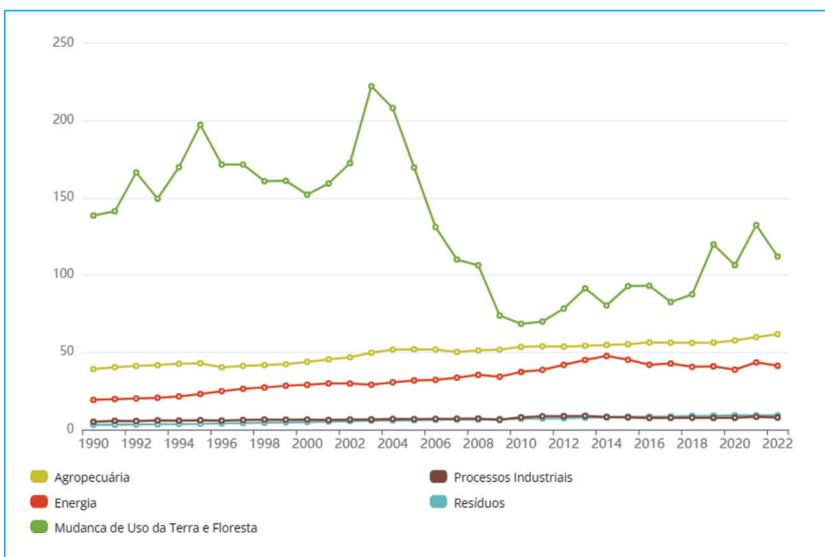
O monitoramento da qualidade do ar é realizado em três itens: partículas inaláveis, dióxido de enxofre e dióxido de nitrogênio. E em cinco parâmetros de qualidade do ar: boa, moderada, ruim, muito ruim e péssima. Nos meses de janeiro a julho de 2023, nas três estações de monitoramento, em 14 quinzenas, foram constatadas seis incidências de “moderada” e cento e vinte de “boa”. Nenhuma agravada. Enfim, a realidade não é mais a mesma.

## 12. A realidade das emissões das usinas movidas a Carvão Mineral

Apresenta-se comumente entre os críticos da prorrogação do uso do carvão na geração de energia, mesmo com ações efetivas de transição energética, o estudo Inventário de Emissões Atmosféricas em Usinas Termelétricas do Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA), publicado em 2022, expondo as usinas de Candiota como as mais poluentes do Brasil no critério de taxa de emissão de gases de efeito estufa em relação à energia gerada. E afirma-se: “isso seria suficiente para decretar seu fim.”

Respeitosamente, o estudo do IEMA é inadequado para o tipo de conclusão que se tira, pois comparou térmicas com térmicas, não com outras atividades. Nem referenciou que a região plantou mais de 1000 hectares de árvores nativas como exigência ambiental para capturar carbono e mitigar as emissões. Em outras atividades poluentes não tem este tipo de compensação e mitigação. Faltou ao IEMA citar este fato relevante e fazer o cálculo do balanço de carbono, pois esta é a equação fundamental, comparando com as outras. O IEMA também

não citou a desativação de duas Usinas em Candiota, determinado pelo IBAMA, não citou o impacto real das emissões e não comparou com outras atividades como desmatamento, queimadas e atividades agropecuárias. Veja-se que todo o Rio Grande do Sul, somando todas as emissões de geração elétrica, contribui com 0,29% das emissões nacionais, ([plataforma.se-eg.eco.br/total\\_emissao/](http://plataforma.se-eg.eco.br/total_emissao/)), incluindo as usinas de Candiota, representando, portanto, um impacto mínimo no conjunto das emissões globais. Totalmente descabido, portanto, exigir solução tão drástica.



O maior volume de emissões totais no Brasil, dados disponíveis consolidados de 2021, está por conta do desmatamento, queimadas e novos usos da terra, com 49%; agricultura e pecuária, 25%; energia 18% (maior parte petróleo, 2% eletricidade); resíduos 4% e processos industriais 4%. A queima do carvão para geração de eletricidade, no Brasil, em 2021, emitiu 16.9 MtCO<sub>2e</sub>, ou seja, 0,70% das emissões totais do país ([plataforma.se-eg.eco.br/total\\_emissao/](http://plataforma.se-eg.eco.br/total_emissao/)).

## 13. Equivalência em relação à legislação vigente para Santa Catarina

Este ponto trata de estender aos estados do Rio Grande do Sul e do Paraná os mesmos benefícios dispostos na Lei nº 14.299, de 5 de janeiro de 2022, que altera as Leis nº 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”.

Importante considerar, de modo especial, o Art. 4º que cria o “Programa de Transição Energética Justa (TEJ), com vistas a promover uma transição energética justa para a região carbonífera do Estado de Santa Catarina, observados os impactos ambientais, econômicos e sociais e a valorização dos recursos energéticos e minerais alinhada à neutralidade de carbono a ser atingida em conformidade com as metas definidas pelo Governo Federal, que incluirá também a contratação de energia elétrica gerada pelo Complexo Termelétrico Jorge Lacerda (CTJL), na modalidade energia de reserva prevista nos arts. 3º e 3º-A da Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004, em quantidade correspondente ao consumo do montante mínimo de compra de carvão mineral nacional estipulado nos contratos vigentes na data de publicação desta Lei”.

## 14. Qualificação no processo de mineração

O *strip mining*, uma variação do método convencional de mineração a céu aberto, se destaca por seu foco na recuperação simultânea da área minerada. Ao contrário das práticas tradicionais, onde a restauração ocorre após o término da extração, o *strip mining* busca a recomposição da paisagem à medida que a mineração avança.

Isso é possível através da revegetação imediata e do manejo adequado do solo, resultando em uma redução substancial do impacto ambiental.

Uma das principais vantagens do *strip mining* é sua contribuição significativa para a recomposição da área minerada. A revegetação precoce, com o uso de espécies diversas, ajuda a estabilizar o solo, prevenindo a erosão e promovendo a formação de um ambiente propício para o retorno da biodiversidade local. Esse processo contínuo de restauração ao longo da operação mineradora minimiza os danos e acelera a recuperação do ecossistema afetado.

Além disso, as novas técnicas de mineração têm desempenhado um papel fundamental na prevenção da drenagem ácida, um problema comum associado à extração de carvão. Métodos como a encapsulação de resíduos e a utilização de barreiras geotécnicas ajudam a conter substâncias ácidas, impedindo sua liberação no meio ambiente. Isso não apenas preserva a qualidade da água, mas também evita danos aos ecossistemas aquáticos circundantes.

No contexto da preservação da fauna e flora, a implementação responsável do *strip mining* inclui estratégias específicas para proteger as espécies nativas. Estudos indicam que a seleção cuidadosa de áreas para a mineração, aliada a práticas como o isolamento de habitats críticos e a construção de corredores ecológicos, minimiza os impactos negativos sobre a biodiversidade local.

É essencial destacar que a abordagem sustentável na mineração de carvão não se limita apenas à operação em si, mas

*Delegação de empresários brasileiros e chineses  
conhecem o processo de extração de carvão  
realizado pela CRM em Candiota.*

*Imagem: Brasil de Fato RS*





Conforme a cava da mina avança,  
a linha de recuperação da vegetação  
vai sendo implantada.

Imagem: Divulgação/Tribuna do Pampa

estende-se ao comprometimento com a recuperação do bioma das áreas mineradas. Programas de reflorestamento, monitoramento a longo prazo e parcerias com instituições ambientais são cruciais para garantir a regeneração eficaz da paisagem.

Em conclusão, o *strip mining* e outras técnicas inovadoras na mineração de carvão representam uma evolução positiva em direção à sustentabilidade ambiental, o qual já vem sendo praticado em áreas mineradas pela empresa Seival Sul Mineração – SSM.

Ao priorizar a recomposição contínua da área minerada, prevenir a drenagem ácida e proteger a fauna e flora local, essas práticas contribuem para uma abordagem mais equilibrada e responsável no setor. Cabe ressaltar que a busca por soluções sustentáveis na mineração é um esforço contínuo, com o comprometimento de todos os envolvidos no processo.

Ainda há o que se avançar no tratamento de efluentes no processo de mineração da Companhia Riograndense de Mineração - CRM e medidas já estão sendo tomadas por exigência dos órgãos ambientais, decisões empresariais, bem como por demanda e pressão da sociedade. Da mesma forma, o próprio processo de extração do carvão, por parte da CRM, pode ser qualificado e modernizado para aumentar a eficiência e reduzir os impactos que por hora perduram.

## 15. Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico

A inovação, a transição ambiental e energética regional será bem-sucedida e sustentável no médio e longo prazo se estiver vinculada à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico constante e permanente. Para tanto, será fundamental investimento público em pesquisa e desenvolvimento, bem como direcionamento dos investimentos de empresas privadas que atuam ou vierem a atuar na região para fortalecimento de uma rede regional de formação, pesquisa e desenvolvimento, envolvendo, entre outras, a UNIPAMPA, UFPel, UFSM, URCAMP, Embrapa Pecuária Sul, Embrapa Clima Temperado e Institutos Federais.

*Inauguração do prédio do  
Laboratório de Energia e  
Carboquímica (LEC) na  
UNIPAMPA Campus  
Bagé, EM 2019.*

*Imagem: Manoel Abreu  
Unipampa*



A UNIPAMPA, Campus Bagé, já acumula anos de pesquisa nos processos de gaseificação do carvão mineral, dando sustentação científica e tecnológica para outros usos do carvão, com impactos ambientais significativamente menores e com enorme capacidade de mitigação e compensações que levam ao equilíbrio de carbono (emissões = capacidade de captura) até o ano 2050. O projeto de ampliação e conclusão do Laboratório de Carboquímica<sup>1</sup> da UNIPAMPA já está em tramitação no Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

---

(1) Ver ANEXO na página 51 – O Laboratório de Energia e Carboquímica (LEC) da UNIPAMPA.

Há, ainda, na UNIPAMPA, pesquisa visando investigar recursos do Bioma Pampa, por meio de levantamento de informações geolétricas a partir do desenvolvimento de estudo do potencial energético regional, denominado “Balanço Energético da Metade Sul - Bioma Pampa no contexto da Transição Energética”.

Entretanto, há o desafio científico, político e empresarial de quantificar, com as iniciativas em andamento, o volume e o impacto ambiental positivo dos Gases de Efeito Estufa retidos e/ou capturados na região do Pampa e que são fruto do esforço regional de mitigação, redução de impactos e compensação diante do uso de uma energia fóssil como uma das atividades econômicas regionais.

## 16. Gaseificação como alternativa viável

Existem contestações sobre o potencial da gaseificação e que não existem plantas industriais em operação no mundo. Sim, elas existem e representam um salto tecnológico para uso do carvão, com operação em circuito fechado, com muitas potencialidades para produzir fertilizantes, metanol, indústria cerâmica, ferroligas, com menores impactos ambientais, em amplo crescimento no mundo, com muita pesquisa científica. Segundo a Global Technologies Council, mais de 250 plantas industriais de gaseificação operam no mundo.



*Apresentação da Vamtec Group e da China National Chemical Engineering para a comunidade regional dos projetos de instalação de uma unidade de gaseificação. (Imagem: Brasil de Fato RS)*

Alguns exemplos apontados são a Mitsubischi Power (Japão) e a The Wabash River Coal Gasification (Estados Unidos) que produzem energia; a Eastman Chemical Company (Estados Unidos) que produz produtos químicos; a Saudi Arabian Fertilizer Company (Arábia Saudita) e a First-Ever Coal Gasification (Índia) voltadas à produção de fertilizantes, respectivamente Amônia e Ureia; e a Sasol Limited (África do Sul) que produz combustíveis. Na China há muitas plantas em operação. Cabe ressaltar que a gaseificação – o Brasil é dependente na produção de gás – tem um longo tempo de pesquisas no Rio Grande do Sul através da Cientec e atualmente na Unipampa, Campus de Bagé. O projeto de um Polo Carboquímico no Rio Grande do Sul teve grande impulso no Governo Tarso Genro, entrando em compasso de espera nos governos seguintes.

As possibilidades de gaseificação do carvão de Candiota começam a se transformar em projeto para execução, com a Empresa Vamtec Group do Brasil e a chinesa CNCEC em processos avançados de estudos técnicos e de viabilidade econômica, social e ambiental, com alguns gargalos ainda a serem superados.

## 17. Uso siderúrgico do carvão de Candiota

O carvão de Candiota, com suas características de alto teor de cinzas e composição significativa de Silício e Alumínio, através de tecnologia desenvolvida no Cazaquistão e desenvolvida pela empresa alemã ICMD, é adequado para produzir uma liga siderúrgica de Ferro, Silício e Alumínio, com grande demanda industrial. Através de parceria internacional entre a empresa Vamtec Group e a ICMD, está sendo desenvolvido um projeto industrial para implantação de siderurgia em Candiota para produção desta liga, inclusive, com grande possibilidade de utilizar energia elétrica produzida através de projeto de produção de energia eólica instalado na própria região.

## 18. Identificação do potencial eólico do Pampa

O potencial eólico do território pampeano é muito grande, o melhor do estado do RS, que por sua vez tem o melhor potencial eólico do Brasil (Eng. Ronaldo Custódio, palestra na Unipampa, novembro/2023). Na região da Campanha, o potencial é calculado entre 43 a 44 gigawatts (GW). Caso fosse um estado independente, seria o segundo melhor potencial do Brasil, uma verdadeira “mina de vento”. Santana do Livramento, com o parque eólico que está em implantação neste momento, será o segundo município com maior potencial instalado no RS. Este potencial está identificado e registrado no Atlas Eólico, produzido em 2014, com detalhamento, município por município e pode representar uma importante ferramenta de desenvolvimento para o estado.



O que talvez falte para isso se tornar realidade seja estruturar uma política nacional e estadual de desenvolvimento, que utilize o grande potencial de vento do RS, já que existe uma capacidade importante de consumo e uma capacidade fabril relevante, um parque

industrial representativo e qualificado, a indústria metalmecânica gaúcha é uma das melhores do Brasil. Esse potencial pode se tornar uma Política de Estado que promova o desenvolvimento forte da energia eólica no RS.



Existem possibilidades reais de implantação na região do Pampa de parques industriais ligados à cadeia industrial da energia eólica. Próximo passo é identificar os projetos em medição de ventos concluída, em licença prévia e investimentos projetados na região do Pampa e uma política nacional de apoio, estruturação e financiamento com condições adequadas para a expansão da energia eólica no Rio Grande do Sul.

As empresas e as entidades representativas da indústria e da geração eólica no Rio Grande do Sul, conjuntamente, apresentam uma proposta para o desenvolvimento do setor no RS, com enorme impacto positivo, tanto econômico, social e ambiental, quanto no alavancamento do desenvolvimento regional e na geração de postos de trabalho de qualidade haverá importante contribuição para o abastecimento energético estadual e nacional, principalmente no Pampa Gaúcho.

O Sindicato da Indústria de Energias Renováveis do Rio Grande do Sul, Sindienergia-RS, na qualidade de entidade representante da

indústria e das empresas do setor de energias renováveis do estado do Rio Grande do Sul, empenhada na expansão do setor e na atração de investimentos, para uma indústria competitiva, inovadora e descarbonizada traz um posicionamento desenvolvido em conjunto com outras entidades interessadas na retomada de investimentos do setor de energia eólica no Brasil. A entidade encaminhou documentação à Secretaria de Economia Verde, Descarbonização e Bioindústria, do Ministério de Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços, apresentando uma contextualização sobre a viabilidade de investimentos na implantação de Parques Eólicos no Estado do Rio Grande do Sul.

**“Contextualização:** Neste momento, de reconstrução do Estado do RS, após a maior tragédia climática da história, e considerando o elevado potencial eólico gaúcho, com a existência de dezenas de projetos eólicos já desenvolvidos e licenciado (pelo menos de 8 GW), e vários outros em processo de licenciamento, a existência de conexão elétrica ao Sistema Interligado Nacional (SIN), pretendemos através da união de todas as forças do setor, do Governo Estadual e do Governo Federal, possibilitar a viabilização da instalação de Parques Eólicos no Estado, atraindo investidores nacionais e estrangeiros, gerando emprego e renda para diversos setores da economia e da sociedade gaúcha fortemente atingida pelas recentes catástrofes ambientais.

Considerando o grave momento vivido pela cadeia nacional de indústria de peças e equipamentos para o setor eólico no país, viemos, após breve contextualização, buscar manter operante a cadeia eólica no país, bem como a reconstrução do Rio Grande do Sul, solicitando ao Governo Federal o que segue:

#### 1. LEILÃO DE ENERGIA DE RESERVA

Considerando:

- A atual crise na indústria eólica brasileira, com fechamento de unidades em toda a sua cadeia;
- Dificuldade de comercialização de energia no mercado livre;
- A disponibilidade de conexão ao Sistema Elétrico no RS, que representa inexistência, na prática, de *constrained off* (cortes de geração por falta de capacidade de transmissão de energia).

Sugerimos a seguinte alternativa:

Leilão de Energia de Reserva com critério de habilitação que exija disponibilidade de conexão conforme mapa de margem publicado pela ONS:

## 2. FINANCIAMENTO PARA ENERGIA EÓLICA NO RS

Criar condições de financiamento, pelo BNDES, para os projetos eólicos no RS, similar as condições oferecidas por fundos constitucionais em outras regiões do país.

Solicitamos as seguintes condições:

- Taxas de juros competitivas;
- Prazo de financiamento longo, de pelo menos 15 anos;
- Prazos de liberação adequados, *pari passu* com a obra, e início da liberação em até 4 meses após o pedido;
- Alavancagem maximizada, de pelo menos 60% do investimento.

## 3. SINAL LOCACIONAL PARA ENERGIA EÓLICA NO RS

Atualmente a comercialização de energia elétrica no Brasil não considera adequadamente o sinal locacional da usina a ser conectada no sistema elétrico e esta distorção resulta em que a maioria dos projetos de geração necessitam de grandes investimentos em sistemas de transmissão de energia, cujo custo é pago por todos os consumidores.

O sinal locacional adequado resultaria na viabilização da geração com menor custo real aos consumidores.

A ANEEL está tentando corrigir essa distorção, por meio das Resoluções REN 1024/2022 e 1041/2022, resultado de quatro anos de estudos técnicos da agência.

O PL 365 propõe a revogação das resoluções da Aneel. Já foi aprovado na Câmara dos Deputados, está em apreciação do Senado Federal. Solicitamos a não aprovação do PL, mantendo as resoluções da Aneel, sob pena do aumento do custo da energia elétrica para os consumidores brasileiros.

Estas medidas, é importante ressaltar, (i) não impactarão os

orçamentos do Estado e do País, (ii) poderão gerar milhares de empregos e (iii) trarão condições de permanência e incremento de indústrias de componentes e equipamentos e empresas de prestação de serviços para o setor de energia eólica no país, evitando o desmanche da cadeia produtiva já instalada em outras regiões do Brasil”.

## 19. Identificação do potencial de geração fotovoltaica na região

Informações dão conta de que a região do Pampa Gaúcho detém potencial significativo de geração de energia através de painéis fotovoltaicos. Existem projetos para aproveitar áreas mineradas inadequadamente no passado com esta finalidade. Para uso doméstico ou empresarial já existem projetos em andamento na região, bem como, empresas especializadas com esta finalidade. Carece ainda de estudo de viabilidade para projetos de produção em escala.

## 20. Possibilidades da indústria cerâmica

Muitos estudos sobre a argila entranhada nas minas de carvão de Candiota foram realizados e há muitos resultados sobre a sua utilização. A meta, no processo de construção de alternativas de transição energética, é industrializar esta matéria-prima e fabricar produtos cerâmicos a partir de uma composição de cinzas e argila, utilizando tecnologia japonesa já absorvida pela Fundação de Ciência e Tecnologia (Cientec). Dados da Companhia Riograndense de Mineração (CRM) indicam que os depósitos de argila da região são de aproximadamente 157 milhões de metros cúbicos, um potencial capaz de atender à demanda de expressivo número de indústrias do setor cerâmico.

Vários estudos e análises dão conta da qualidade da argila da

região, subproduto da mineração do carvão, para potencializar uma indústria cerâmica forte na região. Esta cadeia industrial no Rio Grande do Sul é movida energeticamente à base de lenha, com inúmeras limitações tecnológicas e industriais, dificuldade em gerar produtos de alto valor agregado, além de limites ambientais. O gargalo para a expansão desta cadeia industrial tem sido a falta de oferta de gás para mover esta indústria. A gaseificação do carvão em Candiota poderá impulsionar esta cadeia industrial pois terá matéria prima de alta qualidade e oferta de energia adequada com o gás produzido localmente.

## **21. Consolidação das bacias leiteiras dos assentamentos e agricultura familiar da região do Pampa**

Um dos vetores essenciais para se promover uma verdadeira transição energética que preserve postos de trabalho e amplie as economias verdes é a diversificação produtiva e a promoção de atividades com alto potencial de captura de carbono. Neste sentido, a atividade leiteira, em amplo desenvolvimento na região, necessita e reivindica apoio para expansão qualificada, implementando atividades industriais agregadoras de valor, com industrialização de parte da produção na própria região, além de constituir marcas e selos de origem, apoiar os agricultores na produção de leite a base de pasto com pastagens perenes, irrigação e reservação de água na superfície, silagem e fenação, produção autossustentada regionalmente de rações, correção de solo e assistência técnica e veterinária são alguns exemplos.

No Pampa pode ser produzido um leite diferenciado e de alta qualidade nutricional e benéfico à saúde, aproveitando as condições ecológicas da região. Há necessidade de obter os dados do número de famílias produtoras de leite, volume produzido, quais carências e necessidades, projetar investimentos para expansão, necessidades de assistência técnica e na qualificação da produção, melhorias



*A produção de leite tem se mostrado uma atividade econômica potencial para agregar renda aos assentados e agricultores familiares da região.*

*Imagem ilustrativa  
Banco de imagens Freepik*

necessárias no sistema viário, na sanidade animal, no abastecimento de água e na estabilidade da alimentação animal de baixo custo. Há potencial para dobrar a produção e envolvimento de produtores em cinco anos, com apoio e políticas públicas.

## **22. Carvão como matéria-prima para produção de fertilizantes organominerais**

O fertilizante organomineral é uma mistura equilibrada de carvão mineral e nutrientes essenciais, como nitrogênio, fósforo e potássio, comumente encontrados em fertilizantes químicos convencionais. Essa combinação proporciona uma série de vantagens, começando pela liberação gradual dos nutrientes no solo. O carvão mineral atua como um agente de liberação lenta, garantindo que os nutrientes sejam disponibilizados às plantas ao longo do tempo, reduzindo os riscos de lixiviação e perda de nutrientes.

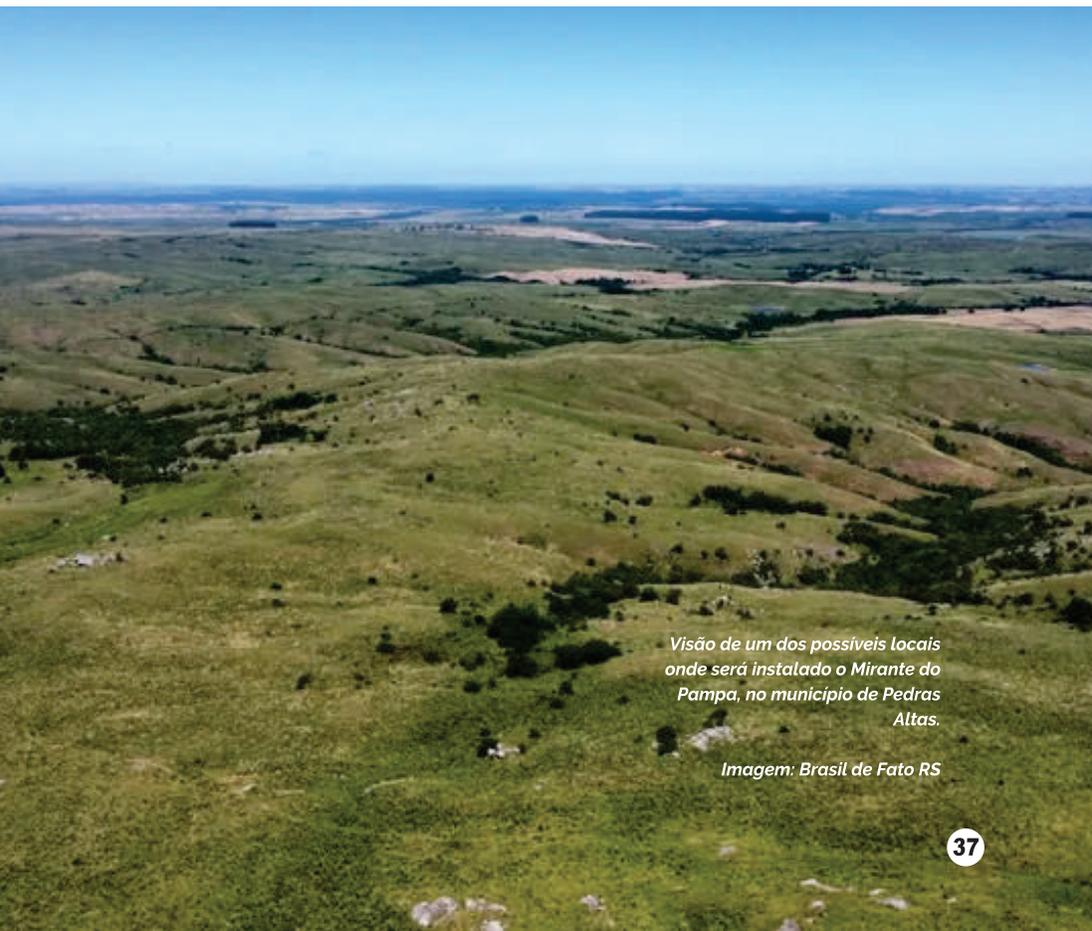
Além disso, a utilização do carvão mineral na composição do fertilizante organomineral apresenta benefícios significativos para o solo. Isso porque o carvão de Candiota também contém ácidos húmicos e fúlvicos, os quais podem contribuir para a fertilidade do solo de várias maneiras. Esses ácidos são componentes orgânicos complexos formados pela decomposição de matéria orgânica, como restos de plantas e animais, ao longo do tempo. Eles podem: beneficiar a fertilidade do solo; melhorar a estrutura do solo; reter água; criar complexos organominerais; estimular a atividade microbiana; tamponamento do pH. Essa melhoria na qualidade do solo contribui para o aumento da produtividade agrícola a longo prazo.

Do ponto de vista sustentável, o uso do carvão mineral na formulação de fertilizantes organominerais representa uma forma de aproveitar um recurso, muitas vezes associado a impactos ambientais negativos, transformando-o em uma solução benéfica para a agricultura. A reutilização do carvão mineral desta maneira, podendo ser incorporado até 50% ao produto, também contribui para reduzir a dependência de fontes de fertilizantes puramente químicos, que muitas vezes demandam grandes quantidades de energia para sua produção, reduzindo assim a dependência do Brasil de fertilizantes químicos.

Em conclusão, a produção de fertilizantes organominerais que integram carvão mineral e nutrientes químicos é uma promissora iniciativa para tornar a agricultura mais sustentável. Ao oferecer benefícios tanto para as plantas quanto para o solo, essa abordagem representa uma maneira inovadora de utilizar o carvão mineral de forma mais responsável, transformando um recurso frequentemente associado a impactos ambientais em uma ferramenta valiosa para promover a sustentabilidade na agricultura.

## 23. Identificação e promoção do potencial turístico do Pampa

Na necessária diversificação das atividades econômicas do Pampa, o turismo desponta com um potencial enorme pela grande diversidade de atrações: turismo de compras nas divisas uruguaias, paisagens belíssimas, gastronomia diferenciada, vinhos, azeites, locais preservados de eventos históricos. Há que se investir em marketing, qualificação profissional, rede hoteleira, construção de um “Mirante do Pampa” como ponto de destaque para chamar atenção para a região e realizar a adequada difusão de informações sobre os pontos de turismo histórico.



*Visão de um dos possíveis locais onde será instalado o Mirante do Pampa, no município de Pedras Altas.*

*Imagem: Brasil de Fato RS*

## 24. Consolidação e ampliação da olivicultura e da vitivinicultura

São duas atividades econômicas em expansão e com grande potencial de crescimento, com o desafio de, a partir de agora, incluir a agricultura familiar e os assentamentos, em seus planos de crescimento. Há um diferencial regional de qualidade nestas duas culturas devido às excelentes condições de clima e solo. Políticas públicas de apoio, assistência técnica, qualificação profissional se fazem necessárias, assim como a capacidade de industrialização regional.

Merece destaque, em termos de sustentabilidade, o grande potencial de captura de carbono destas atividades econômicas, bem como, de distribuição de renda e geração de postos de trabalho, quando passarem a integrar de forma sistêmica os assentamentos e a agricultura familiar, onde a olivicultura de mesa e conserva e a vitivinicultura, com produção artesanal, poderão ter grande desenvolvimento.



*A região da campanha já comprovou possuir boas condições de clima e solo para a produção de oliveiras e parreirais  
Imagem: Divulgação/Tribuna do Pampa*

## 25. Produção de sementes e mudas

*Horto florestal mantido pela cooperativa Coptil no território da reforma agrária já produz mudas para os projetos de compensação ambiental.*



Outra atividade econômica, com forte capacidade de distribuição de renda e geração de postos de trabalho, com impactos positivos no equilíbrio ecológico ambiental e na regulação climática global, é a produção regional de sementes e mudas, de modo especial, quando utilizando tecnologias agroecológicas, já com capacidade instalada na região, mas com grande potencial de expansão. As condições edafoclimáticas regionais são promissoras para a ampliação do desenvolvimento destas atividades.

## **26. Ampliação de áreas naturais para captura de carbono**

Constituição, consolidação, estímulo e ampliação de parques ecológicos públicos e comunitários, bem como Unidades de Conservação, Áreas de Proteção Ambiental, com a flora nativa do Pampa integrada com a de Biomas vizinhos, poderá promover a ampliação da massa foliar para a captura de carbono na região.

Da mesma forma, apoio e programas de estímulo ao plantio de árvores nativas e frutíferas e atividades econômicas rurais com alto potencial de captura de carbono, tais como, programas de pagamento por serviços ecossistêmicos, bem como programas estruturantes para fruticultura, silvicultura familiar, integração pecuária/floresta, vitivinicultura, olivicultura (principalmente para conserva, com mão de obra familiar), pastagens perenes, são exemplos consolidados.

## **27. Formação, capacitação e qualificação profissional**

Trata-se de um eixo transversal que será fundamental para o propósito do plano de ação para implantação de um “Polo de Inovação Energética e Ambiental do Pampa Gaúcho”, que está em construção coletiva. Será um esforço regional conjunto e articulado, com todas as instituições e escolas que atuam na área da educação, para forjar e executar um plano regional de Formação e Capacitação Profissional nos vários segmentos identificados como necessários, de modo a formar profissionais qualificados para os novos arranjos produtivos que irão se estruturar regionalmente, no campo e nas cidades.

## 28. Produção regional de biomassa

Existem possibilidades de produção regional de biomassa para finalidades múltiplas, inclusive co-combustão e gaseificação, por meio da participação de famílias com pequenas e médias propriedades de produção rural, em unidades de pequeno porte, disseminadas com espécies adequadas, reduzindo os impactos ambientais e logísticos, gerando novas rendas para agricultores e contribuindo para o equilíbrio no balanço de carbono na região.

A disponibilidade regional de casca de arroz também pode ser matéria-prima importante como biomassa componente de usos energéticos, industriais e agrícolas.

## 29. Potencialização e ampliação da produção de alimentos, de fitoterápicos, da agroindústria e do artesanato

As agroindústrias e o artesanato têm grande potencial regional, ainda pouco desenvolvido, carecendo de apoio de políticas públicas, capacitação produtiva, comercial e gestão, acesso a mercados. A elaboração e fabricação de produto diferenciado, com selo de origem, associando preservação ambiental ao processo produtivo, pode desenvolver mercados agregadores de renda e geradores de postos de trabalho para a região e estão no horizonte do planejamento regional vinculado à transição energética do Pampa. A produção de carnes diferenciadas no Alto Camaquã, adequadas e em convivência com as condições naturais é um processo já em andamento há vários anos e que merece ser ampliado e potencializado.

Da mesma forma a produção de alimentos diversificados nos assentamentos e na agricultura e pecuária familiar regional precisa ser apoiada e estimulada, em suas várias oportunidades, tais como, trigo, triticale, centeio, cevada, arroz, corcubitácias, hortaliças, etc, não apenas para o autoconsumo, mas com desenvolvimento industrial e estruturas de abastecimento popular e comercialização regional capaz

de dar vazão à produção local para os centros de consumo regionais e estaduais.

Não pode ficar esquecido o potencial da farmacopeia do Bioma Pampa e suas centenas de planta com finalidade medicinal, ampliando o uso popular e avançando para o beneficiamento e industrialização, transformando-se numa importante fonte de renda para o campo, desenvolvimento industrial regional, contribuindo para um outro paradigma de prevenção, tratamento e cura das doenças e enfermidades, hoje dependente da química sintética.

## 30. Desenvolvimento das potencialidades econômicas

A transição energética traz no seu conceito não só a geração de energia de baixo carbono, mas também a otimização e utilização de bens e serviços sustentáveis, ecossistêmicos, passando, portanto, por mudanças na estrutura social, econômica, política, cultural e ambiental, pressupondo a potencialização de novas formas de desenvolvimento, sobretudo, para o caso da região do Pampa Gaúcho, é que este documento foi construído.

Embora a região seja reconhecida por ter, historicamente, uma vocação voltada à produção agropecuária, cabe destacar o quanto foram fundamentais as iniciativas nas áreas da mineração e geração de energia elétrica, as quais são, ainda, um significativo pilar para a economia da região do Pampa Gaúcho.

Importante considerar no processo de transição energética justa e inclusiva as potencialidades econômicas do Pampa Gaúcho que, apesar das adversidades logísticas, tem despertado a atenção e atraído investidores das indústrias de vinho e azeite de oliva, por exemplo. Ao mesmo tempo, somar a enorme oportunidade de agregar valor e organizar a indústria do turismo, considerando a riqueza histórica, cultural e paisagística regional.

Imprescindível, portanto, propor, no âmbito da transição energética justa e inclusiva, o rearranjo da matriz econômica, considerando que o Pampa Gaúcho é um conjunto de inúmeras oportunidades: história, cultura, paisagem, tradicionalismo, energia elétrica (térmica, eólica e solar), mineração (carvão e calcário), cimento, indústria cerâmica, vitivinicultura, olivicultura, agricultura, pecuária (em especial, leiteira), silvicultura, fruticultura, entre outras.

Todas essas iniciativas podem e devem conviver de forma integrada, bastando, para tanto, que sejam desenvolvidas de forma sistêmica, justa e inclusiva.

## **31. Transição energética como um direito das populações atingidas**

Do ponto de vista da população atingida, dos trabalhadores, das comunidades, principalmente as mais diretamente impactadas, bem como das novas gerações, um novo direito se constitui: é o direito à transição energética justa, includente, ambiental e socialmente sustentável.

Transição não pode ser protelação, precisa iniciar (ou continuar) já, com objetivos, métodos, prazos e metas bem definidos e planos exequíveis. Transição vem de transitar, pressupõe passagem, seguir um caminho, sair de onde se está e chegar em um outro lugar, neste caso, não um lugar geográfico, mas um novo projeto de vida, de convivência, de trabalho, com um olhar mais amplo e sistêmico para a sustentabilidade ambiental, econômica e social, visando reduzir as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) – que provocam as mudanças climáticas – e aumentar os meios de captura dos GEE até chegar ao equilíbrio (balanço de carbono neutralizado ou positivo). Portanto, reduzir, mitigar, equilibrar, restaurar, são os desafios do momento, os quais residem, necessariamente, na integração entre os setores produtivos, a sociedade civil organizada e o poder público na construção de políticas transversais para a viabilização da transição ecológica e energética.

Mas não se pode esquecer das pessoas, pois soluções para o clima sem o contexto humano, são insuficientes. O mundialmente respeitado cientista norte-americano, o ecologista Howard T. Odum, em seu livro “O Declínio Próspero”, (Vozes, Petrópolis, 2012), em seu capítulo 12, defende como núcleo central da transição ambiental, econômica e energética, “sustentar pessoas”. Sem inserir este quesito central nas propostas, as mesmas serão falhas e incompletas e propensas à mais desastres humanitários.

É neste contexto que se insere o debate sobre a transição energética no Pampa. Propomos e estamos debatendo e construindo coletivamente um Plano de Inovação Energética e Ambiental do Pampa Gaúcho – Pampa 2050, assim formulado em suas premissas fundantes:

a) respeitar e potencializar as características ecológicas do Bioma Pampa;

b) fazer uso sustentável do carvão mineral como matéria-prima industrial e alavanca econômica do projeto, através de processos de gaseificação, superando a fase da queima direta para produção de energia;

c) realizar a transição energética justa e inclusiva para evitar impactos duros no emprego, na arrecadação e nas atividades econômicas no caso de substituição brusca da atual matriz energética e aproveitamento do carvão como matéria-prima calórica para outros usos mais eficientes e sustentáveis. (Disponível na íntegra no site <https://poloineapampa.com.br>).

Foi esta proposta que gerou um amplo debate na região da fronteira do Brasil com o Uruguai e do Pampa, envolvendo uma gama enorme de setores da sociedade civil, prefeituras municipais, entidades representativas e universidade. Por fim, esta proposta foi debatida no Senado Federal, por iniciativa do Senador Paulo Paim, na Comissão de Direitos Humanos e Participação Legislativa, desta forma apresentado ao debate público no Congresso Nacional, em audiência pública, cujas conclusões foram transformadas posteriormente em projetos de lei ou emendas em outros Projetos de Lei ou Medidas Provisórias.

Esta proposta propõe uma transição energética justa e inclusiva, com sustentabilidade ambiental e proteção dos postos de trabalho, resolução dos passivos da mineração do passado, monitorada

e acompanhada por um conselho gestor composto por governos e sociedade civil, e prorrogação da operação das termoelétricas existentes, com a tecnologia em uso, até o ano de 2043, sem a inserção de novas unidades geradoras com queima direta de carvão.

Nenhuma atividade humana industrial é totalmente sustentável. Até a geração eólica e solar tem seus impactos. Os motores elétricos e os movidos a hidrogênio também têm suas insustentabilidades nas cadeias industriais.

O importante é a busca da redução das emissões, o equilíbrio, a resiliência, a mitigação, o balanço de carbono positivo e a regulação climática, onde as florestas, os plantios perenes (especialmente pastagens, por sua alta capacidade de retenção de CO<sub>2</sub> no solo), a agroecologia, os sistemas agroflorestais e a proteção e recuperação das águas de superfície, são essenciais.

O carvão não pode ser excluído da transição energética em debate e em construção no Brasil, ainda mais com alternativas científicas e tecnológicas disponíveis, com significativos impactos ambientais em algumas regiões do país e, se considerado o território nacional, de reduzidas dimensões. Não somos a China, Europa ou Estados Unidos, temos apenas 1,2% da matriz elétrica nacional movida a carvão (EPE/2022) e percentual mínimo de emissões em relação às emissões do país.

Os que menos contribuíram para a crise climática não podem ser os mais penalizados nas propostas de solução. Transição justa e justiça climática são irmãs gêmeas sendo que o carvão do Pampa contribui com um percentual insignificante nas emissões. Veja-se que todo o Rio Grande do Sul, somando todas as emissões de geração elétrica - contribui com 0,29% das emissões nacionais (2). Portanto, a contribuição do Pampa nas emissões de GEE é diminuta demais para sofrer como punição um caos social e econômico de grandes proporções, afetando toda a região sul do estado, já por demais sacrificada ao longo dos tempos.

O cenário grave das mudanças climáticas está gerando um novo direito: o direito das populações atingidas a programas efetivos de transição energética justa, includente, sustentável ambientalmente,

---

(2) Conforme: [https://plataforma.seeg.eco.br/total\\_emission/](https://plataforma.seeg.eco.br/total_emission/)

socialmente e economicamente, construída e sustentada com participação ampla da população.

Não basta defender um Pampa romântico, com belas paisagens, para quem vive longe e não tem compromisso real com seu povo, seus desafios de sobrevivência e sua relação com a natureza, a cultura e a história, aqui concretamente vividos e construídos. É preciso respeitar quem aqui vive, em muitos casos, sobrevive.

A população do Pampa não pode ser excluída do direito à transição.

### III - DESAFIOS REGIONAIS

Entre tantos, identificamos alguns desafios regionais que precisam ser equacionados e exigem planejamento, bem como, investimentos públicos e privados:

- Sistema viário regional e logística: A região tem como importante patrimônio logístico a ferrovia e a rodovia federal BR 293 interligando a região com Pelotas e o Porto de Rio Grande e a rodovia federal BR 153 interligando com o centro do Estado e Porto Alegre. No entanto precisam ser resolvidos os gargalos logísticos em virtude da transição energética que está sendo projetada, bem como a interligação da região à leste da BR 293 com a Rodovia Transcampesina, essencial para o desenvolvimento dos Assentamentos da Região (mais de 4 mil famílias) e as demais áreas de agricultura, pecuária (corte e leite), silvicultura, fruticultura, etc. É ainda fundamental ampliar o investimento e manutenção nas estradas rurais dos municípios da região.



*Audiência pública realizada em Candiota - RS.*

- Expansão urbana nos municípios da região: Necessidade de planejar e projetar a expansão urbana de forma ordenada, com disponibilidade de habitações, abastecimento de água de qualidade, saneamento, áreas de lazer e convivência, atendimento de saúde, estruturas de educação, redes de transporte, entre outros serviços públicos.

- Investimento na infraestrutura de serviços básicos: Saúde de qualidade, abastecimento de água regular, constante e com qualidade, saneamento, nos municípios da região para que o desenvolvimento gerado na transição energética se transforme não apenas em empregabilidade, mas em qualidade de vida para toda a população.

Os participantes do “Polo de Inovação Energética e Ambiental do Pampa Gaúcho”, ratificam o compromisso de apoiar a pesquisa, o desenvolvimento tecnológico e a inovação para produção e uso limpo, eficiente e sustentável do carvão mineral e de intensificar os esforços para a realização de “Transição para uma economia de baixo carbono”, sendo imprescindível o apoio e a adoção de medidas de incentivo por parte dos Poderes Públicos do Estado do Rio Grande do Sul e da União.

## IV - PROPOSIÇÕES: AÇÕES REGIONAIS E POLÍTICAS PÚBLICAS ESTRUTURANTES

- Promoção de ações de curto, médio e longo prazos para tornar real um cenário social, econômico e ambiental sustentáveis, em conformidade com as normas nacionais e com os acordos internacionais.

- Distribuição equânime dos custos e benefícios da transição para modelos energéticos renováveis e de baixa produção de carbono.

- Aproveitamento sustentável dos recursos naturais renováveis e não-renováveis mediante a preservação destes e a mitigação e/ou compensação de possíveis danos ambientais, econômicos e sociais.

- Ampliação e fornecimento de insumos e serviços inovadores ou tecnológicos para a cadeia produtiva do Polo de Inovação Energética e Ambiental, Justa Inclusiva, para cumprimento das diretrizes e dos princípios previstos que deverão estar inclusos na legislação.



*Audiência pública  
realizada no Senado Federal  
em Brasília-DF.*

- Promoção de um ambiente de negócios propício que permita que as indústrias, pequenas e médias empresas, bem como os demais segmentos da sociedade, adotem processos de produção com baixa emissão de carbono.

- Formação e qualificação de profissionais na região e no Estado para o atendimento às demandas geradas pelo desenvolvimento das atividades previstas no processo de transição da cadeia produtiva do Polo de Inovação Energética e Ambiental, Justa e Inclusiva.

- Fortalecimento da atuação conjunta dos entes públicos e privados interessados na diversificação da matriz energética visando à baixa emissão de carbono no Estado.

- Promoção da pesquisa, do desenvolvimento e da inovação tecnológica para aplicação no Polo de Transição.

- Viabilização de condições necessárias para suprimir, minimizar ou compensar os impactos sociais e ambientais que direta ou indiretamente provenham das atividades desenvolvidas.

- Adoção de mecanismos de monitoramento e avaliação de resultados e impactos que gerem informações, relatórios de monitoramento, avaliação e análise crítica da gestão e implementação do Plano de Inovação Energética e Ambiental, Justa e Inclusiva, de seus programas estruturantes, projetos especiais, produtos e serviços, subsidiando a tomada de decisão do Comitê Administrativo de Acompanhamento da Execução do Plano de Transição Energética e Ambiental Justa e Inclusiva.

- Implementação do “Complexo Carboquímico da Campanha”, disposto na Lei nº15047, de 29/11/2017, que cria a Política Estadual do Carvão Mineral e institui o Polo Carboquímico do Rio Grande do Sul. Pampa Gaúcho.

## ANEXO - O Laboratório de Energia e Carboquímica (LEC) da UNIPAMPA

### *Laboratório da Unipampa desenvolve tecnologias alternativas para utilização do carvão mi-neral Carboquímica aponta possibilidades de ampliar aproveitamento com diminuição dos danos ambientais*

Autor: Marcos Antonio Corbari

Jornalista do Instituto Cultural Padre Josimo

Na região da Campanha, localizada nas proximidades da fronteira entre Brasil e Uruguai, está localizado um território cuja maior riqueza mineral é o Carvão, dele derivando aspectos socioeconômicos relevantes de forma direta ou indireta para toda a população. Ali, no município de Candiota, esse item tornou-se sinônimo de desenvolvimento social e também alvo de preocupação para ambientalistas ao longo dos anos. Atualmente a extração de aproximadamente 12.800 toneladas de Carvão/dia em duas minas ativas, sustentam as fornalhas das usinas termelétricas Candiota 3 (Fase C) e Pampa Sul, que geram 600 Megawatts de energia elétrica que é injetada no sistema de distribuição do Rio Grande do Sul e atende 6,67 % da necessidade do estado. O impacto social local é grande, pois são cerca de 5 mil empregos gerados (direta e indiretamente) através das usinas, das minas e das demais atividades diretamente associadas.

A neutralização das emissões de carbono e outros gases nocivos que são produzidos na queima do carvão mineral, bem como a recuperação das áreas de terra degradadas pela mineração tem sido temas recorrentes para os envolvidos nessa cadeia produtiva e motiva ações de pesquisa em diversos segmentos. Entre estes está em destaque, desde que o debate ganhou ares públicos, as atividades

desenvolvidas pelo Laboratório de Energia e Carboquímica (LEC) da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), Campus Bagé-RS. O campo de pesquisa da Carboquímica está sendo apresentado justamente como uma das chaves para a utilização do carvão com maior aproveitamento e menor emissão de resíduos e gases do que é atualmente praticado, induzindo inclusive a produção de uma maior quantidade de itens com potencial de aproveitamento e indução de desenvolvimento social.

Dado o momento em que se propõe a “descarbonização da economia” – vide a inserção do Brasil no Pacto de Glasgow, que projeta a diminuição gradual das emissões de CO<sub>2</sub> até a neutralidade total, em 2050 – as pesquisas conduzidas pela professora doutora Ana Rosa Muniz\*, bem como pelos demais pesquisadores vinculados à área na Unipampa, acenam para a possibilidade de seguir utilizando este recurso mineral de forma racional e ambientalmente responsável. Conversamos com a professora e conhecemos as instalações do LEC para tentar compreender por que essa estrutura e as pesquisas desenvolvidas ali podem ser a chave para que se efetive a transição energética justa, ambientalmente responsável e socialmente inclusiva na região que abriga a maior reserva de carvão mineral do país.





## A Carboquímica não é uma novidade

Logo no início da visita ao LEC, Ana Rosa explica que as pesquisas em Carboquímica e Gaseificação não são uma novidade. “Há muitos exemplos de empreendimentos nesse setor já em operação”, explica, citando que, segundo a Global Technologies Council, “existem mais de 250 plantas industriais de gaseificação operando no mundo”.

Alguns exemplos apontados são a Mitsubischi Power (Japão) e a The Wabash River Coal Gasification (Estados Unidos) que produzem Energia; a Eastman Chemical Company (Estados Unidos) que produz produtos químicos; a Saudi Arabian Fertilizer Company (Arábia Saudita) e a First-Ever Coal Gasification (Índia) voltadas a produção de fertilizantes, respectivamente Amônia e Ureia; e a Sasol Limited (África do Sul) que produz combustíveis. Aponta ainda que na China, país onde o setor Carboquímico é desenvolvido a partir de uma empresa estatal, existem mais de 150 Plantas de gaseificação de carvão para produção de produtos químicos, fertilizantes e energia elétrica.

O LEC foi instalado em 2016 e desde lá realiza atividades de pesquisa na central de geração de gás de síntese, central de geração de energia elétrica, setor de análises físico-químicas e central analítica. Os

resultados das pesquisas são promissores e indicam viabilidade para a região carbonífera do RS a médio e longo prazo.

O espaço, dedicado exclusivamente à pesquisa e desenvolvimento de tecnologia soma cerca de 252 m<sup>2</sup> e atualmente busca a viabilização de investimentos para complementar as instalações e adquirir equipamentos ainda necessários para completar o ciclo e alcançar além dos resultados da produção, as informações esperadas da viabilidade econômico-financeira da utilização da tecnologia, colocando de vez em perspectiva a gaseificação e pirólise do carvão mineral de Candiota e o desenvolvimento de novos materiais utilizando cinzas do carvão da gaseificação, bem como a prospecção dos impactos econômicos e ambientais do processo quando implementado como atividade econômica.

Primeiras referências à química do carvão remontam à mais de 400 anos. Os primeiros estudos deste ramo da química que estuda a transformação de carvões em produtos úteis e matérias-primas para aplicações diversas remonta ao século XVI, porém é inegável que seu desenvolvimento ganha ritmo acelerado nas últimas 5 décadas e, na atualidade, alcança evidência e relevância. Frei Sérgio Görden, diretor do Instituto Cultural Padre Josimo (ICPJ), instituição que atua nos projetos de recuperação ambiental das áreas degradadas pela mineração e também no plantio de árvores em áreas destinadas a recomposição vegetal para captura de carbono emitido no processo de geração de energia termelétrica, é um entusiasta deste segmento científico e faz um comparativo bastante direto: “Se existe uma indústria Petroquímica, no Brasil muito representativa através da nossa Petrobrás, que dedica-se ao estudo químico da utilização do Petróleo e seus produtos e coprodutos, está dado o momento de olhar com maior atenção para a Carboquímica, que de forma análoga pode induzir o aperfeiçoamento do processamento do carvão mineral”.

A professora Ana Rosa explica que é possível utilizar o carvão de uma forma ambientalmente mais alinhada, como também podem ser viabilizados coprodutos que atualmente não são alcançados no processo utilizado pelas usinas termelétricas. “O nosso laboratório tem como base a gaseificação e promove atividades e pesquisas nas linhas

de geração de energia, material cerâmico, células fotovoltaicas, controle ambiental, carbonometria e sintéticos”. A partir das informações apresentadas pelas pesquisas realizadas no LEC, as organizações envolvidas no Polo de Inovação Energética e Ambiental do Pampa Gaúcho (CIDEJA, Sindicato dos Mineiros, Unipampa e ICPJ) já visualizam a possibilidade de inclusive utilizar as atuais estruturas das termelétricas desativadas (fase A e B da usina Candiota, hoje sob controle da empresa Âmbar Energia) e as que venham a ser desativadas nos próximos 15 anos (Usina Pampa Sul e Fase C da Usina Candiota) podem ser reconvertidas para o processamento carboquímico. Novos empreendimentos voltados diretamente ao processamento do carvão através da gaseificação também já estão no horizonte das forças vivas da região, como no caso do recente protocolo de intenções firmado entre a empresa brasileira VAMTEC Group, a estatal chinesa CNCEC e a prefeitura de Candiota.

Um exemplo consolidado citado por Ana Rosa é o da Mitsubishi, no Japão, que trabalha com carvão semelhante ao encontrado em Candiota e imediações. “Lá, dois terços da eletricidade gerada, se dá a partir da turbina a gás, enquanto um terço fica por conta da turbina a vapor convencional”. Os dados apresentados pela pesquisadora em um seminário realizado pelo Polo no auditório da



Unipampa em abril passado mostram índices de eficiência maiores em relação a uma planta convencional, com emissão de Dióxido de Carbono e produção de cinzas menor, bem como requerendo um consumo menor de água no processo em relação ao praticado no sistema atual nos empreendimentos em operação na região.

LEC é uma sala de aula dinâmica e participativa. O Laboratório de Energia e Carboquímica (LEC) da Unipampa proporciona ao visitante uma incursão em um ambiente de sala de aula dinâmico e participativo, onde os alunos e estagiários participam ativamente dos processos de produção e pesquisa. Lucas Wille e Cinthia Borges Ferreira demonstram, sob a supervisão direta da professora Ana Rosa todo o processo da gaseificação e o alcance dos produtos e coprodutos esperados.

A matéria prima dos projetos é o carvão mineral doado pela Companhia Riograndense de Mineração (CRM), Seival Sul Mineração e Carbonífera Cambuí. “O carvão é recebido britado e inicialmente é pulverizado até cerca de meio milímetro, e adicionado em silo com parafuso transportador através de rosca sem fim, alimentando o reator de gaseificação”, apresenta Cinthia. Na sequência entra em ação o gaseificador, uma estrutura industrial que consiste em um reator alimentado por carvão, ar e vapor de água como agentes gaseificantes e areia de quartzo como agente de fluidização. “A reação ocorre na temperatura de aproximadamente 900°C, em fluxo de leito fluidizado e borbulhante, recomendado para carvões com alto teor de cinzas como os nacionais”, acrescenta. Ali acontecem reações heterogêneas sólido-gás e também homogêneas na fase gasosa. “O produto resultante é o syngas, contendo preferencialmente monóxido de carbono e hidrogênio”, acrescenta Ana Rosa, indicando que também resultam da reação como coprodutos as cinzas leves e pesadas e o alcatrão de hulha.

“Todo processo é monitorado por computador por meio de 10 sensores de temperatura e seis transistores de pressão. A qualidade do gás de síntese (syngas) é obtida por meio de equipamentos analíticos importados usando diversos gases especiais, como hidrogênio, oxigênio, hélio, nitrogênio, metano, monóxido de carbono, argônio, acetileno e óxido nítrico”, explicou Lucas. Esses gases servirão para



equipamentos como cromatógrafo gasoso, cromatógrafos hídricos de alta performance, detectores de fluorescência e de massas, absorção atômica e calorímetro. Esses equipamentos ocupam os laboratórios de cromatografia e análises físico-químicas.

Os dois alunos pesquisadores explicam ainda que a tecnologia de ciclo integrado combinado com gaseificação consiste na combustão de syngas. Essa é uma tecnologia limpa e de fácil captura de dióxido de carbono.

“As cinzas pesadas e leves são misturadas com argila e enviadas para uma extrusora a vácuo onde é fabricado material cerâmico usado para agregar valor à síntese”, finalizam. Os projetos atuais do LEC consistem em: perspectivas para a Carboquímica no RS; efeito da adição de água na gaseificação; desenvolvimento de tecnologia em energia e carboquímica na região da campanha; e simulação computacional de processos de conversão térmica de carvão mineral.

A transição energética socialmente inclusiva e ambientalmente justa. Questionamos a professora Ana Rosa acerca da transição energética e perguntamos quais resultados alcançados através das pesquisas do LEC podem contribuir neste processo. “A transição energética está longe de ser uma simples substituição de fontes fósseis (carvão e petróleo) por fontes renováveis. A transição energética é uma

descarbonização gradual. Nós vamos reduzindo emissões de CO2 principalmente, através de novas tecnologias”, afirmou. Segundo ela o LEC já vem fazendo a transição energética há pelo menos uma década: “Nós nunca queimamos carvão mineral no nosso laboratório, temos uma tecnologia de uso mais limpo que é a gaseificação. Você vai transformar esse carvão em gás de síntese e a partir dele você pode fazer uma infinidade de produtos”.

Uma vez que já vem sendo executado o processo de descarbonização, as equipes da Unipampa têm se focado mais na produção do syngas, “pois pode produzir não só energia elétrica, mas também gás natural sintético, gasolina, diesel, até plásticos, fertilizantes e uma infinidade de produtos”.

Os pesquisadores e pesquisadoras do Grupo de Pesquisas de Engenharia e Processos de Sistemas Particulados e o Grupo de Pesquisas Avançadas em Engenharia de Energia formalizaram a proposta de um plano de transição energética. Ana Rosa alerta, porém, que essa transição não pode ser feita de um dia para o outro, lembrando que é temerário ficar dependente das condições do clima para geração de energia, sendo preciso manter a garantia de energia firme. “A ideia é integrar mais ainda o carvão, através de tecnologias mais limpas, com baixa emissão ou até mesmo emissão zero, na nossa matriz energética. Vir a somar, integrar, acumular dentro da matriz energética”, expressou. “Nosso plano de transição ele vai de 2023 até 2050, contemplando os acordos assinados que preveem chegar a emissão zero. Visando esse horizonte de 27 anos, que parece longo, mas não é, se tratando de ciência e tecnologia, e de que a transição não pode ser feita repentinamente, pelo menos para ser justa precisa ser feita de forma muito planejada”.

Em uma audiência pública realizada na Comissão de Direitos Humanos e Legislação Participativa do Senado Federal, em Brasília, no mês de setembro, Ana Rosa explicou os processos e etapas da gaseificação e os resultados alcançados pelo projeto, que trata de uma unidade de pré-tratamento de carvão, onde há um syngas primário. “A ideia é usar este syngas primário e, a partir dele, obter um syngas para a geração de energia em um segundo gaseificador convencional”.

Outro aspecto destacado é a possibilidade da produção de Gás Natural Sintético a partir do carvão, cuja produção em solo brasileiro é insuficiente para atender a demanda nacional, sendo necessário importar da Argentina e da Bolívia. Em ambos os países vizinhos o processo de extração é ambientalmente condenável, por ser a partir da exploração do mineral Xisto em processo de fracking. No caso da produção proposta pelas pesquisas realizadas na Unipampa, partindo do método da gaseificação, é possível o fornecimento de gás de ótima qualidade em um processo de exploração e produção eficientes e ambientalmente responsáveis.

Acerca dos resíduos, a pesquisadora afirmou que são bem menores os níveis de emissão do que se pratica na atualidade e há possibilidade real de se alcançar emissão zero até o prazo de 2050. Itens como o alcatrão e as cinzas obtidas no final do processo também podem ser utilizados como matéria prima em outras cadeias industriais, portanto deixando de ser considerados resíduos e passando a ser considerados coprodutos.

O Plano de Transição Energética Justa proposto já foi apresentado ao Governo Federal nos ministérios da Ciência Tecnologia e Inovação e também Minas e Energia. A ideia é obter recursos necessários na ordem de R\$ 10 milhões para implementar o laboratório de forma integral e pouco mais de R\$ 2,1 milhões para complementação dos recursos humanos dedicados ao LEC.

## Detalhes do plano de transição

O planejamento prevê 4 fases de 2023 até 2050. “Numa primeira fase, a qual já temos resultados mais que suficientes para começar a implementação, a ideia é aproveitar a estrutura elétrica existente na região, fazendo um processo combinado com a gaseificação, promovendo a geração de energia elétrica utilizando turbinas a gás, não mais através da queima de carvão, mas através do syngas, onde 1/3 ainda permaneceria no sistema convencional”, explica Ana Rosa, lembrando que isso é o que já é praticado no mundo todo, principalmente no Japão e nos Estados Unidos, com muita eficiência.

“Nessa primeira fase fazemos esse aproveitamento da infraestrutura já existente em um processo mais eficiente energeticamente, com uma redução maior da emissão de gases de efeito estufa, sendo que o que sobra fica mais concentrado, portanto, mais simples de armazenar”.

Numa segunda fase já será possível fazer a gaseificação do carvão com vistas a produção do gás natural sintético. “Sabemos que o Brasil é dependente de Gás Natural importado da Bolívia e Argentina, nós conseguimos com os resultados que já temos, muito expressivos e alcançados até com certa facilidade, produzir GNS de gaseificação do nosso carvão nacional, conseguimos um gás bastante enriquecido com hidrogênio e metano nas condições que estamos estudando atualmente”, aponta.

“Na terceira fase nós começamos já com a co-gaseificação, ou seja, a misturar o carvão à biomassa, de preferência uma biomassa regional já com foco na produção de fertilizantes que é outro produto que o Brasil é dependente de importação”, afirma. “Numa última fase ficaríamos com a gaseificação somente da biomassa, com a produção de energia elétrica, de GNS e de fertilizantes sem a utilização do carvão, somente com a biomassa”, conclui a pesquisadora, ressaltando que até o momento a equipe de professores, técnicos e alunos vinculados à Unipampa já possuem um portfólio de resultados documentados em mais de 100 trabalhos apresentados em eventos ou publicados em revistas científicas.

“A transição energética não pode ser feita de um dia para o outro, pelo menos para ser justa, inclusiva e sustentável. A universidade vem cumprindo o seu papel, que é através da educação mudar vidas e através da ciência e tecnologia mudar cenários. A nossa região está precisando de uma mudança de cenário atualmente e a universidade está preparada para isso”, conclui a professora Ana Rosa.

---

(\*) Ana Rosa Muniz possui graduação em Engenharia Química pela EEL-USP, mestrado em Engenharia Química pela UNICAMP e doutorado em Engenharia Química pela UFSC. Atualmente é professora associada Unipampa e participa do Grupo de Pesquisa em Engenharia de Processos em Sistemas Particulados e Grupo de Pesquisa em Energia e Carboquímica. Atua na área de Engenharia Química, com ênfase em processos térmicos de conversão (gaseificação e pirólise), carboquímica e aproveitamento e tratamento de resíduos industriais.

# AGRADECIMENTOS

Agradecimento aos que contribuíram, desde início de 2023, para formulação e elaboração das propostas, entre estes:

VAMTEC Group  
SSM – Seival Sul Mineração  
CIDEJA – Consórcio Público Intermunicipal de Desenvol-vimento  
Econômico dos Municípios do Rio Jaguarão  
Unipampa - Universidade Federal do Pampa  
Prefeituras Municipais da Região  
Câmaras de Vereadores da Região  
COREDE Campanha  
UTE Pampa Sul  
Âmbar Energia - UTE Candiota  
FIDA Calcários  
Sindicato dos Mineiros de Candiota  
Sindicato dos Técnicos  
Sindicato dos Municípios de Candiota  
Cooperativa Coptil  
CRM – Companhia Riograndense de Mineração  
Integra Energia  
Cimy Energia  
Olivas do Sul  
Associação de Moradores da Vila Residencial  
Instituto Cultural Padre Josimo – ICPJ  
Sindicato dos Eletricitários – SINERGISUL









**o Polo de Inovação Energética e Ambiental do Pampa Gaúcho** é um projeto holístico estratégico para a sustentabilidade deste território.

Esta é uma proposta para um projeto de desenvolvimento econômico, social e ambiental no Pampa Gaúcho tendo como base três premissas fundantes:

- a) respeitar e potencializar as características ecológicas do Bioma Pampa;
- b) fazer uso sustentável do carvão mineral como matéria-prima industrial e alavanca econômica do projeto, através de processos de gaseificação, superando a fase da queima direta para produção de energia;
- c) realizar a transição energética justa e inclusiva para evitar impactos duros no emprego, na arrecadação e nas atividades econômicas no caso de substituição brusca da atual matriz energética e aproveitamento do carvão como matéria-prima calórica para outras atividades mais eficientes e sustentáveis.

É uma proposta de cunho estratégico, holístico, não imediatista, ampla, envolvendo ações de curto, médio e longo prazo. Esta proposição de implantação do “Polo de Inovação Energética e Ambiental do Pampa Gaúcho”, se consensuada, consolidada e posta em movimento e execução, terá impactos regionais de amplo espectro na geração de emprego e renda, na industrialização, na atração de investimentos, na diversificação da matriz produtiva e na sustentabilidade ambiental da região, evitando a dependência de poucos monocultivos.

Para saber mais, acesse:  
[www.poloineapampa.com.br](http://www.poloineapampa.com.br)

ISBN: 978-65-86297-08-9

