



# Âmbar

ENERGIA

**Estudo de Dispersão Atmosférica e  
Estudo de Emissões de Gases do  
Efeito Estufa**

**L. O. nº 991/2010 – 1ª Renovação**

**Setembro de 2025**



**Estudo de Dispersão Atmosférica - EDA**  
Ofício N° 200/2025/COERT/CGTEF/DILIC  
2025

Renovação da Licença de Operação 991/2010 – 1ª Renovação  
UTE Candiota III Fase C

## Estudo de Dispersão Atmosférica

*Estudo a ser realizado com atenção aos critérios técnicos solicitados:*

- *Elaborado em atendimento ao Ofício Nº 200/2025/COERT/CGTEF/DILIC;*
- *Atende a Diretriz Técnica Nº 11/2023 da FEPAM;*
- *Atender ao Guia Técnico para Monitoramento e Avaliação da Qualidade do Ministério de Meio Ambiente (2019);*
- *Observa ainda:*
  - ✓ *Dados de Entrada;*
  - ✓ *5 Cenários Simulados;*
  - ✓ *Resultados Esperados;*
  - ✓ *Anexos solicitados.*

### **ANUÊNCIA PRÉVIA NECESSÁRIA PARA O EDA\***

- 1. A escolha do modelo, condições de contorno, opções e sua parametrização;*
- 2. A escolha dos dados meteorológicos de entrada do modelo;*
- 3. A determinação de quais poluentes atmosféricos serão objeto do estudo;*
- 4. A escolha dos receptores discretos;*
- 5. As taxas de emissão, quando não forem oriundas de medições diretas das fontes do empreendimento;*
- 6. A metodologia de determinação ou estimação da qualidade do ar local (background). Caso seja necessário executar um monitoramento ambiental, a localização dos amostradores, metodologia de medição e o período de amostragem para obtenção destas informações.*

**\* Referência dada pela Diretriz Técnica Nº 11/2023 da FEPAM.**

### ANUÊNCIA PRÉVIA NECESSÁRIA PARA O EDA

#### 1. A escolha do modelo, condições de contorno, opções e sua parametrização;

- ✓ *As simulações da dispersão de poluentes primários serão realizadas com o sistema de modelagem **CALPUFF View versão 9.0.0**, composto por: modelo **CALMET** (CALifornian METeorological model) e modelo **CALPUFF** (CALifornian PUFF Model). desenvolvido e disponibilizado pela U.S. EPA (U.S. Environmental Protection Agency). **Modelo amplamente usado em EDA e recomendado pela FEPAM.***
- ✓ *Período simulado de 2020 a 2024, Topografia com resolução de 90 metros, Grade de resolução espacial de 1000 metros, área de 100km eixo X e 100km eixo Y, Grade e campo de vento tridimensional, meteorologia do modelo regional de mesoescala Weather Research Forecast (WRF), calibrado a Estação Meteorológica do INMET Bagé-RS.*

Tabela 1 – **Configuração do modelo CALMET.**

<b>Período da Simulação</b>	<b>01/01/2020 a 31/12/2024</b>
Condições iniciais e de contorno da meteorologia	Superfície: Observado Altitude e Cobertura de Nuvens: Simulado
Topografia	USGS (90 m)
Uso do Solo (land use)	USGS (no máximo 90 m)
Grade horizontal	100 x 100 km (até 400 x 400)
Espaçamento de grade	1 km
Passo no tempo	1 h
Níveis na vertical	10 camadas
Micrometeorologia	Teoria de Similaridade

Tabela 2 – **Configuração do modelo CALPUFF.**

<b>Período da Simulação</b>	<b>01/01/2020 a 31/12/2024</b>
Condições iniciais e de contorno da meteorologia	CALMET
Topografia	USGS (90 m)
Uso do Solo (land use)	USGS (no máximo 90 m)
Grade horizontal	100 x 100 km (até 400 x 400)
Espaçamento de grade	1 km
Passo no tempo	1 h
Níveis na vertical	10 camadas
Formato puffs	slug
Plume rise	sim
Building Downwash	sim
Coeficientes de Dispersão	baseados na micrometeorologia
Distribuição velocidade vertical na camada limite	PDF assimétrica

### MODELO CALPUFF - Área do entorno da UTE CANDIOTA III

Modelagem de SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub>, PTS, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>

Grade: 100 km x 100 km  
Resolução espacial de 1000 metros  
100 pontos eixos x e y

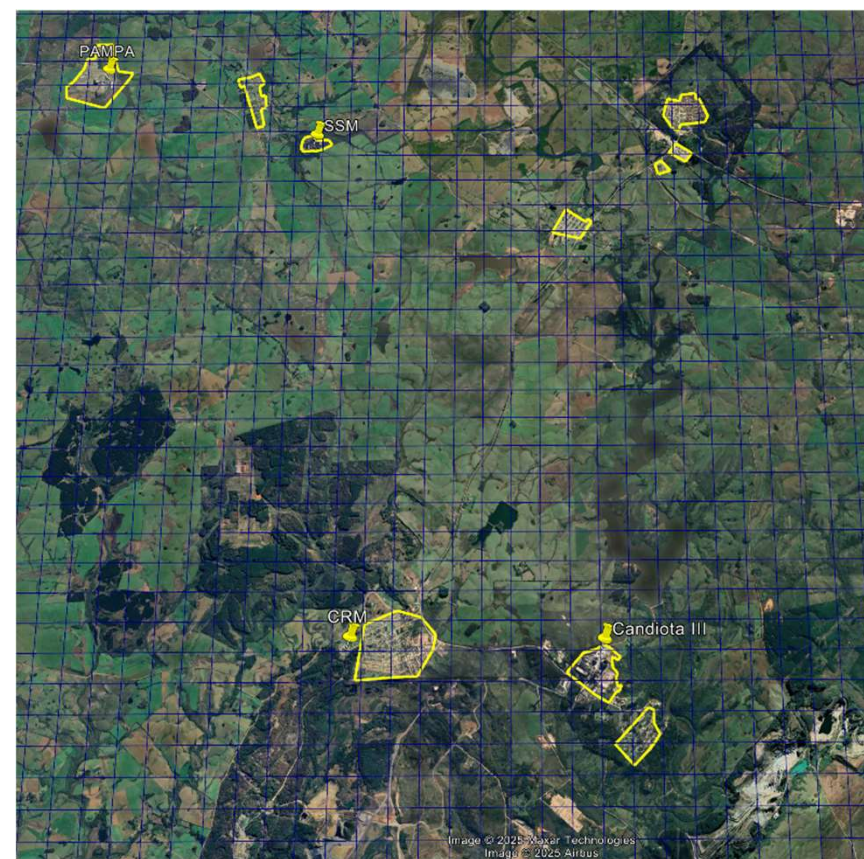
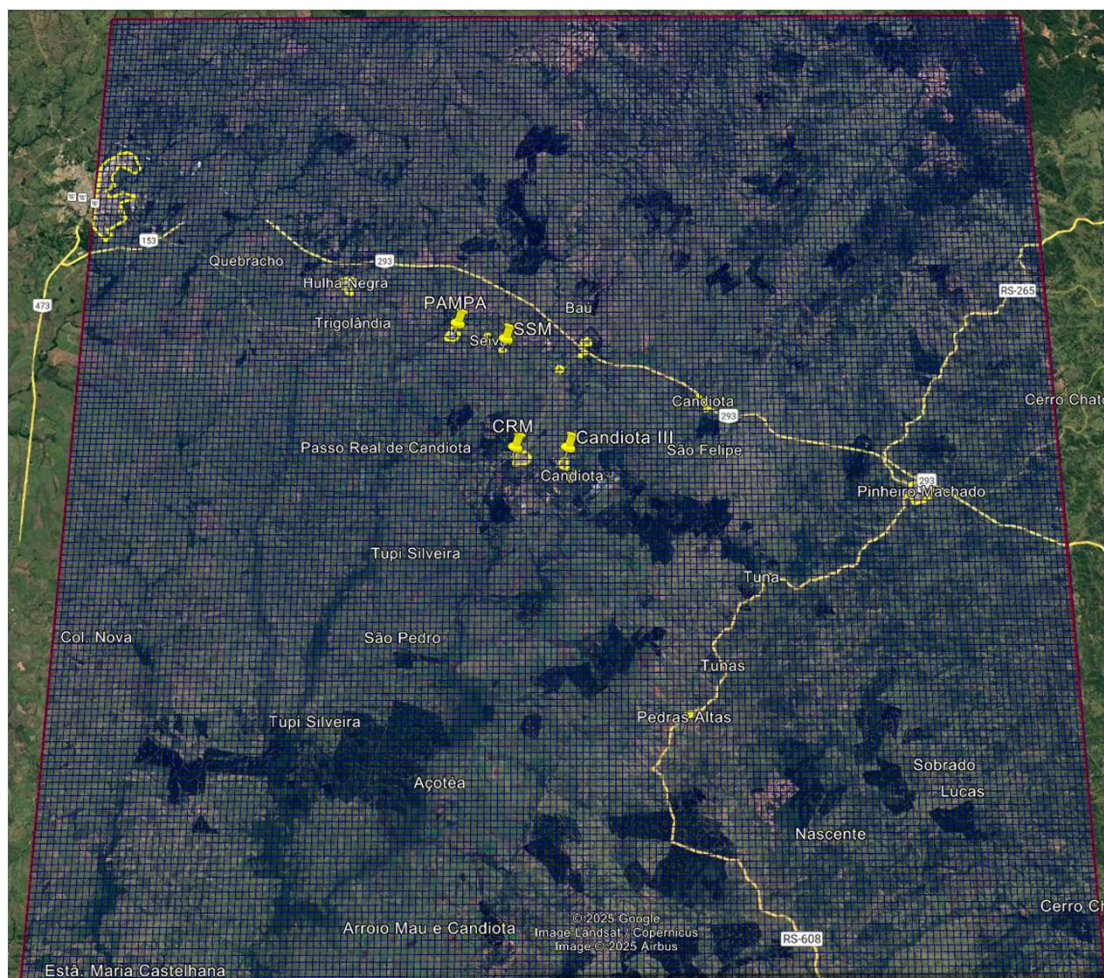


Figura : Representação das linhas de grade do Modelo CALPUFF.

# Renovação da LO 991/2010 – 1ª Renovação

UTE Candiota – Elaboração do EDA

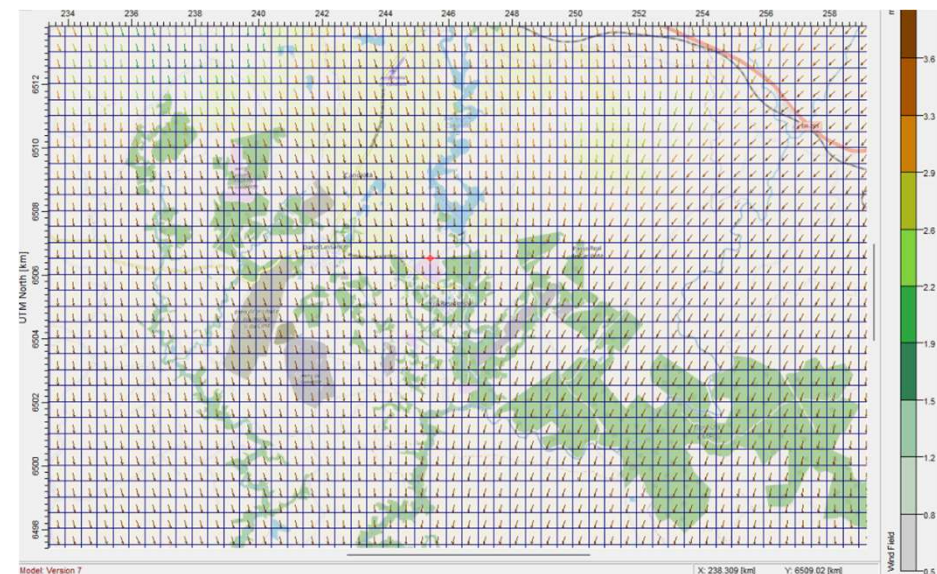
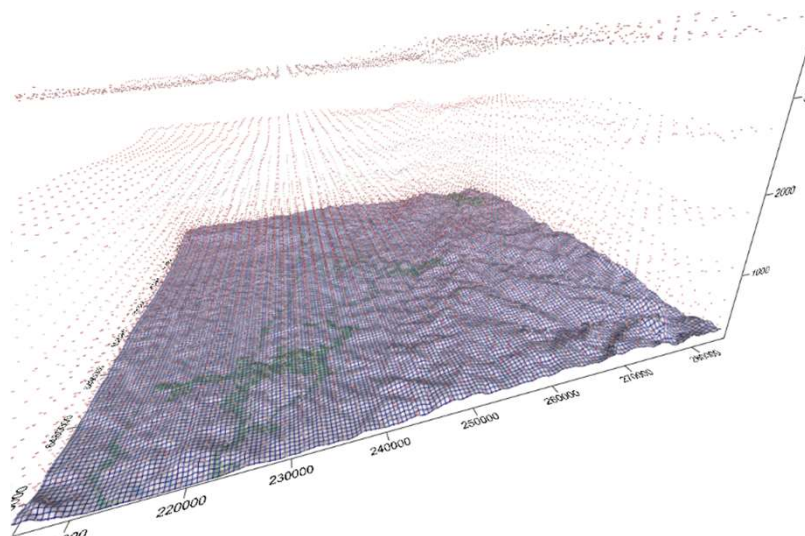
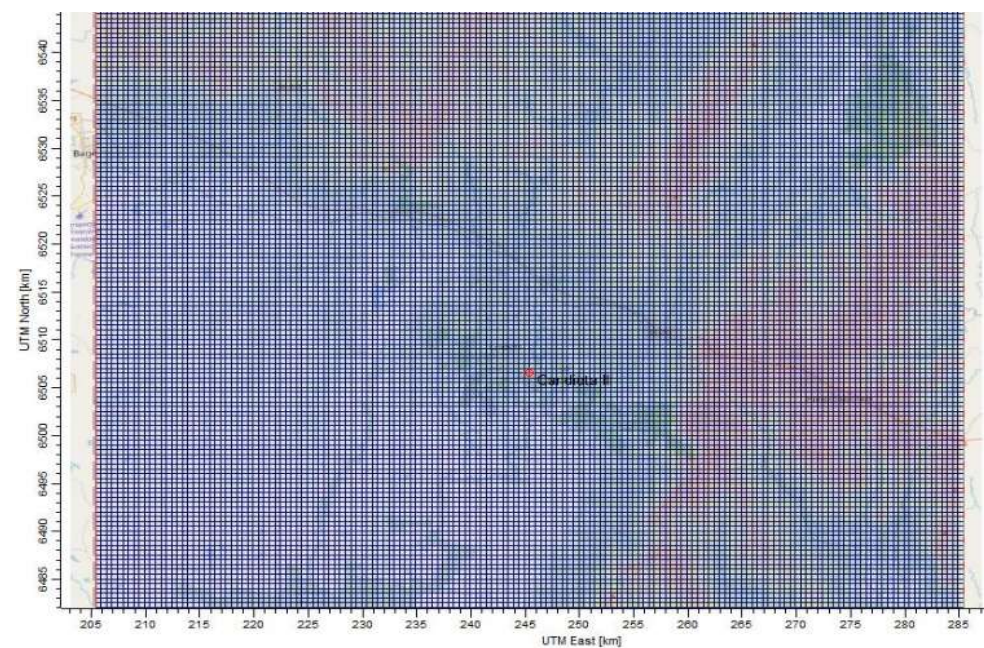
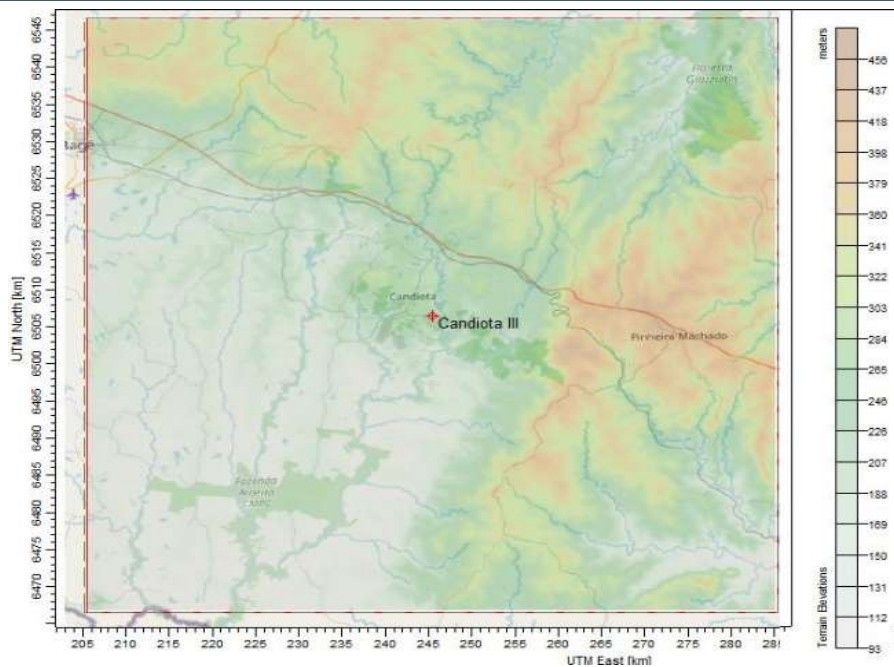


Figura : Representação tridimensional do campo de vento e topografia.

### ANUÊNCIA PRÉVIA NECESSÁRIA PARA O EDA

#### 2. A escolha dos dados meteorológicos de entrada do modelo;

- ✓ *Grade e campo de vento tridimensional resolução espacial 1000 metros;*
- ✓ *Meteorologia do modelo regional de mesoescala Weather Research Forecast (WRF) resolução espacial de 2000 metros;*
- ✓ *Calibração pelos dados da Estação Meteorológica do INMET Bagé-RS;*
- ✓ *A simulação da dispersão atmosférica será realizada sobre terreno complexo, em **condições meteorológicas variáveis no tempo e no espaço**, para diferentes cenários atmosféricos;*

### ANUÊNCIA PRÉVIA NECESSÁRIA PARA O EDA

### 3. A determinação de quais poluentes atmosféricos serão objeto do estudo;

#### **Poluentes Primários:**

- ✓  $SO_x$  em 100% expresso como  $SO_2$ ;
- ✓  $NO_x$  ( $NO+NO_2$ ) em 100% expresso como  $NO_2$ ;
- ✓  $CO$ ;
- ✓  $MP$  total em 100% expresso como  $MP_{10}$ ;
- ✓  $Hg$  e  $Pb$  – Proposta de **Não simular**: não possuem informação e tem baixas concentrações como verificado em monitoramento prévio.

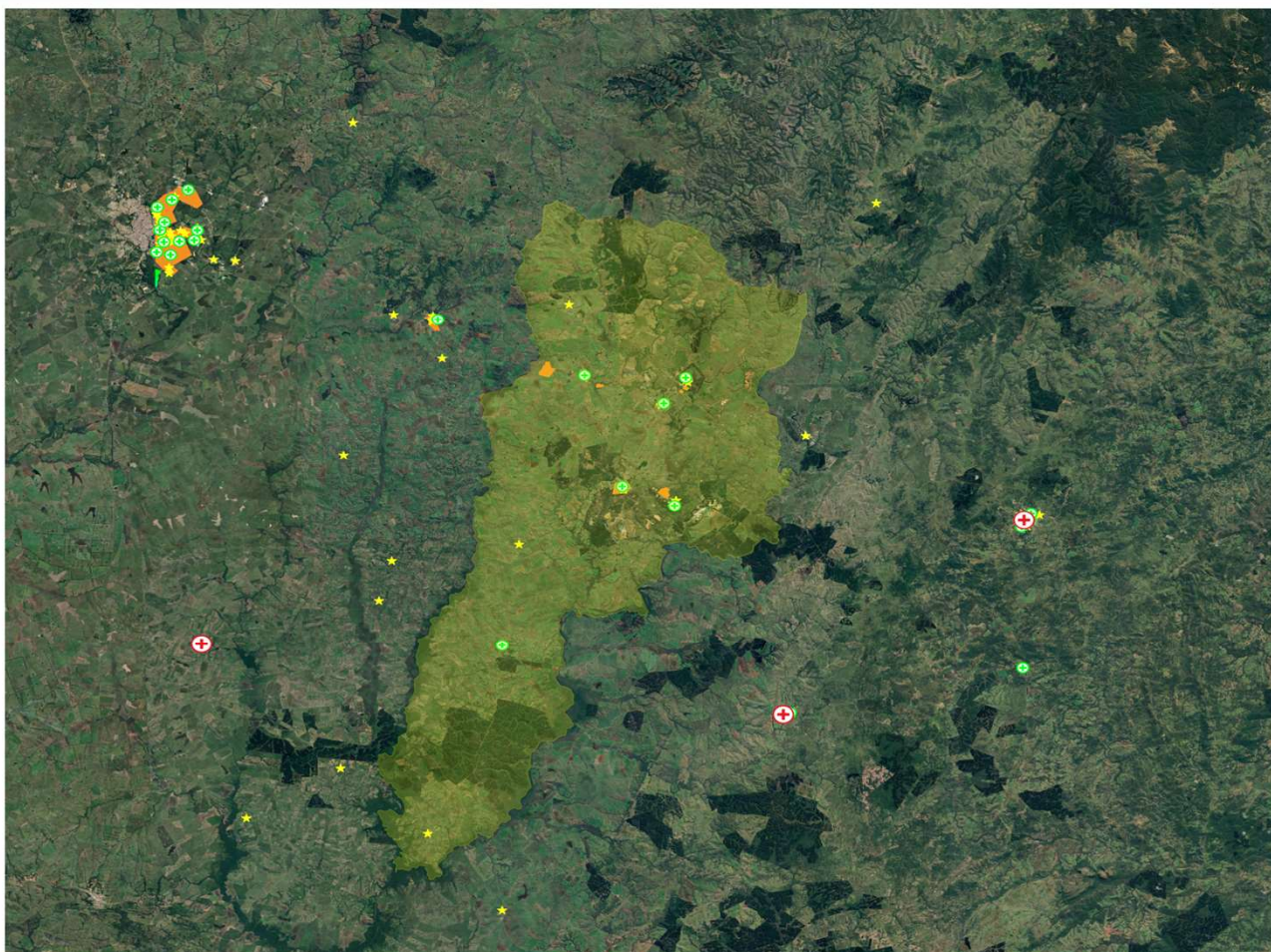
#### **Poluentes Secundários:**

- ✓  $O_3$ ;
- ✓ Sulfatos/Nitratos – Proposta de **Não simular**: não tem informação de emissões e traz maior custo computacional de simulação fotoquímica, já considerado alto para o Ozônio (1 ano na grade de 100km -35 dias).

### *ANUÊNCIA PRÉVIA NECESSÁRIA PARA O EDA*

#### 4. A escolha dos receptores discretos de Candiota, Pedras Altas e Hulha Negra;

- ✓ *Núcleos Habitacionais;*
- ✓ *Comunidades significativas;*
- ✓ *Escolas e Creches;*
- ✓ *Hospitais;*
- ✓ *Postos de Saúde;*
- ✓ *Áreas de preservação ambiental;*
- ✓ *Localização Georreferenciadas dos principais na área de estudo.*

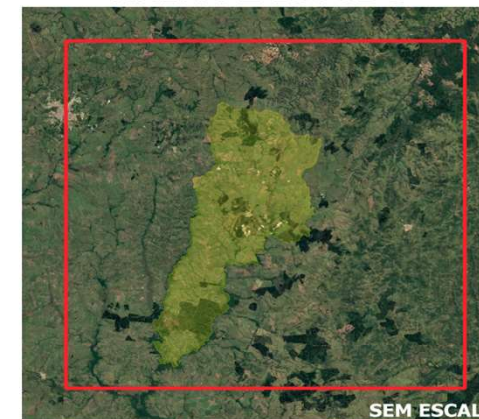


- pontos — output\_point\_layer
  - rs\_uf\_2024
  - candiota — rs\_municipios\_2024
  - areas\_urbanas — output\_polygon\_layer
  - area\_de\_estudo
  - data
  - ⊕ HOSPITAIS
  - ⊕ UPA
  - ⊕ UBS
  - ★ ESCOLAS
  - areas\_urbanas — output\_polygon\_layer
  - unidade\_de\_protacao\_integral — parquepampa
- Google Satellite

**MAPA DE LOCALIZAÇÃO 1  
MUNICÍPIO DE CANDIOTA**



**MAPA DE LOCALIZAÇÃO 2  
ÁREA DE ESTUDO**



**Figura : Representação inicial de receptores.**

### *ANUÊNCIA PRÉVIA NECESSÁRIA PARA O EDA*

5. As taxas de emissão, quando não forem oriundas de medições diretas das fontes do empreendimento;

#### **Curtíssimo Prazo (60 dias):**

- ✓ Fontes de poluição atmosférica no raio de 10 km da UTE;
- ✓ UTE's em operação com LO-IBAMA, Candiota III e Pampa Sul;
- ✓ Minas de Carvão em operação com LO-FEPAM, CRM e SSM;

#### **Médio e Longo Prazo (160 dias)\*:**

- ✓ Fontes de poluição atmosférica no raio de 50 km da UTE;
- ✓ Empreendimentos em operação, LI ou LP Federais (IBAMA);
- ✓ Empreendimentos em operação, LI ou LP Estaduais (FEPAM);

***\*Demanda pesquisa e levantamento junto aos órgão de licenciamento;***

### ANUÊNCIA PRÉVIA NECESSÁRIA PARA O EDA

*6. A metodologia de determinação ou estimação da qualidade do ar local (background). Caso seja necessário executar um monitoramento ambiental, a localização dos amostradores, metodologia de medição e o período de amostragem para obtenção destas informações.*

- ✓ Usados dados de qualidade do ar nas estações automáticas existentes:
  - ✓ SO<sub>2</sub>;
  - ✓ NO, NO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>;
  - ✓ MP<sub>10</sub>;
  - ✓ MP<sub>2,5</sub> – Não monitorado pela Âmbar na qualidade do ar;
  - ✓ CO – Não monitorado pela Âmbar na qualidade do ar;
  - ✓ O<sub>3</sub>;

*Requerido no Ofício Nº 200/2025/COERT/CGTEF/DILIC*

### **Dados de entrada:**

*a) Séries históricas de dados meteorológicos de, no mínimo, 3 anos (preferencialmente 5 anos) de estações representativas, conforme as diretrizes do Guia do MMA e da Fepam;*

**Realizar com dados dos últimos 5 anos – 2020 a 2024.**

*b) Inventário de emissões horárias da usina (SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, CO, MP total, e os metais Hg e Pb presentes no carvão);*

**Proposto realizar com dados de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO e MP total.**

*c) Inventário de fontes de poluição atmosférica externas, em um raio de 50 km da UTE, considerando os empreendimentos em operação, instalação e com Licença Prévia (federais e estaduais);*

**Proposto realizar inicialmente com raio 10km (60 dias) para UTE's e Minas de Carvão em operação. Realizar todas as fontes em 160 dias.**

*d) Georreferenciamento e mapeamento de comunidades, escolas, hospitais, áreas protegidas e outros receptores sensíveis;*

**Realizar nos municípios de Candiota, Hulha Negra e Pedras Altas.**

*e) Efeito downwash de edificações e de barreiras topográficas que influenciem na dispersão;*

**Incluindo a Torre de Resfriamento da Fase B de Candiota II, única edificação de altura considerável para esse fim.**

*Requerido no Ofício Nº 200/2025/COERT/CGTEF/DILIC*

### **Cenários simulados:**

**a) Cenário A:** ausência da operação da UTE Candiota III para estimar o background atmosférico;

Simular a dispersão de poluentes oriundas das principais fontes em operação contínua. Usar o ano mais restritivo identificado no Cenário B, excetuando as emissões da UTE Candiota.

**b) Cenário B:** operação isolada para estimar a contribuição incremental da usina (individual);

5 anos de modelagem dos limites da LO: SO<sub>2</sub> 1700, NO<sub>x</sub> 680 e MP 265 mg/Nm<sup>3</sup>, para uma geração de **320 MW médios**. Ano mais restritivo de dispersão será utilizado na simulação dos demais Cenários.

**c) Cenário C:** operação média anual para simular o cenário típico de operação da UTE;

Utilizar a condição de maior geração anual da UTE observada nos anos de 2022, 2023 e 2024. Modelar as medias mensais de emissão;

*Requerido no Ofício Nº 200/2025/COERT/CGTEF/DILIC*

### **Cenários simulados:**

*d) **Cenário D:** operação da UTE em carga máxima para simular o cenário crítico;*

Utilizar o ano de maior concentração superficial do Cenário B para modelagem de dispersão atmosférica com a geração na carga de 350 MWh médios, utilizando dados reais de emissão de gases;

*e) **Cenário E:** operação em regime de partida e outras condições que simulem cenários agudos e pontuais.*

Proposta de reavaliação deste Cenário em função da baixa representatividade ao estudo, considerando emissão pontual e em baixa frequência anual.

### **Resultados esperados:**

a) *Descrição do processo de calibração do modelo (entradas, parâmetros, topografia, uso do solo, etc.) e indicação das limitações no Estudo;*

**Ok**

b) *Justificativa da seleção dos receptores sensíveis;*

**Ok, identificados no estudo em mapa georreferenciado**

c) *Resultados de dispersão dos poluentes primários (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, MP<sub>10</sub>, MP<sub>2,5</sub>, Hg e Pb) no raio de 70 a 100 km, e dos poluentes secundários (O<sub>3</sub> e sulfatos/nitratos se a modelagem química permitir) no raio de 100 a 150 km, de forma a capturar o transporte e a formação secundária;*

**Ok, para SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, MP<sub>10</sub>, MP<sub>2,5</sub>, raio de 100 km para poluentes primários e secundários. Tempo de modelagem fotoquímica de um ano, visto o tempo de máquina necessário de simulação de reações químicas em toda área de estudo.**

d) *Mapas georreferenciados dos cenários, com isolinhas de concentração, sobrepostas à área de influência, destacando receptores sensíveis;*

**Ok, identificados no estudo em mapa georreferenciado**

### **Resultados esperados:**

e) *Avaliação dos impactos por cenário e receptor, com tabelas de concentrações médias, máximas, incrementais e absolutas, destacando valores excedentes aos limites legais (federais e estaduais);*

**OK, estará apresentado no estudo**

f) *Avaliação do Índice de Qualidade do Ar (IQA), conforme o Guia do MMA;*

**OK, estará apresentado no estudo conforme Guia Técnico do MMA**

g) *Análise estatística de episódios críticos de poluição atmosférica, com base em percentis e rosas dos ventos mensais e anuais, avaliando a recorrência (pontuais ou sazonais) e se a pluma de dispersão coincide com a direção predominante dos ventos nos receptores;*

**OK, estará apresentado no estudo**

h) *Caracterização da exposição típica da população à poluição atmosférica e a episódios críticos;*

**Resultado com o cruzamento dos resultados das simulações sobreposta ao mapa de receptores críticos**

### **Resultados esperados:**

*i) Validação da modelagem, por meio de estatísticas reconhecidas e abrangendo o mesmo período simulado, comparando os resultados com registros em estações de monitoramento (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, MP<sub>10</sub>, MP<sub>2,5</sub>, O<sub>3</sub>), e correlacionando as ultrapassagens dos limites legais com os picos de emissão da UTE;*

### **Validação da modelagem para os parâmetros monitorados nas Estações da UTE Candiota III**

*j) Avaliação da rede de monitoramento atual, indicando se há necessidade de implantação de novas estações para aprimorar o monitoramento;*

**OK, estará apresentado no estudo**

*k) Proposição de melhorias no monitoramento da qualidade do ar e das emissões atmosféricas realizado no âmbito do licenciamento ambiental.*

**OK, estará apresentado no estudo**

### **Anexos do EDA:**

a) *Caracterização das estações meteorológicas conforme modelo do Guia do MMA (Quadro 8 e Figura 1, Capítulo 7); **OK***

b) *Avaliação da representatividade das estações meteorológicas e de qualidade do ar, conforme as determinações do MMA e FEPAM, concluindo sobre sua adequação às condições locais da UTE Candiota III; **OK***

c) *Análise estatística da qualidade dos dados, conforme as determinações do MMA e FEPAM, indicando percentual de dados válidos, lacunas e inconsistências; **OK***

d) *Laudo de meteorologista, com ART, atestando a representatividade dos dados para o local da UTE e para a finalidade a que se destina o EDA;*

### **Laudo emitido pelo responsável técnico do EDA**

e) *Inventário de emissões horárias da usina (SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, CO, MP total, Hg e Pb), com parâmetros da chaminé e registros do monitoramento;*

### **Inventário para SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO e MP**

f) *Referências bibliográficas e memórias de cálculo.*

**OK, estará apresentado no estudo**

*3. O Estudo deve ser conclusivo quanto aos impactos da operação da UTE Candiota III na qualidade do ar, na saúde pública e nos recursos ambientais.*

A avaliação em saúde pública não fará parte do EDA devido a se tratar de área específica, não competente as áreas de meteorologia e climatologia.

*4. Informo que, devido à presença de grandes emissores na região (mineração, cimenteiras, atividades agrícolas, entre outros), o domínio da modelagem foi ampliado, de modo a possibilitar a avaliação dos impactos cumulativos. A malha espacial deve ter resoluções diferenciadas para representar adequadamente os receptores sensíveis e as áreas mais vulneráveis.*

O Estudo será elaborado em malha de grade para 1000 metros para dispersão, 2000 metros para resolução espacial de dados meteorológicos, **topografia na resolução e 90 metros** e campos de vento bidimensional na resolução de 1000 metros. Os receptores sensíveis e áreas vulneráveis serão apresentadas no plano topográfico.

**5. O Estudo de Dispersão Atmosférica deve ser apresentado em até 60 dias.**

Prazo de 60 dias é possível de atendimento para os emissores representativos em um raio de 10km da UTE Candiota III, considerando Usinas Termoelétrica e as respectivas minas de carvão em operação.

**Estudo Completo - necessário definir novo prazo (160 dias).**

**6. Após a sua apresentação, e com base nos resultados do EDA, deve ser encaminhado, no prazo de 45 dias, um estudo específico de impactos das emissões Gases de Efeito Estufa (GEE) da UTE Candiota III, contemplando:**

a) *Avaliação da contribuição das emissões para as metas de redução assumidas pelo Brasil no cenário internacional;*

OK, estará apresentado no estudo de emissões de GEE pela UTE Candiota III

b) *Proposta de medidas de redução, mitigação, compensação, e/ou abatimento das emissões de GEE, considerando tecnologias disponíveis.*

OK, estará apresentado no estudo de emissões de GEE pela UTE Candiota III



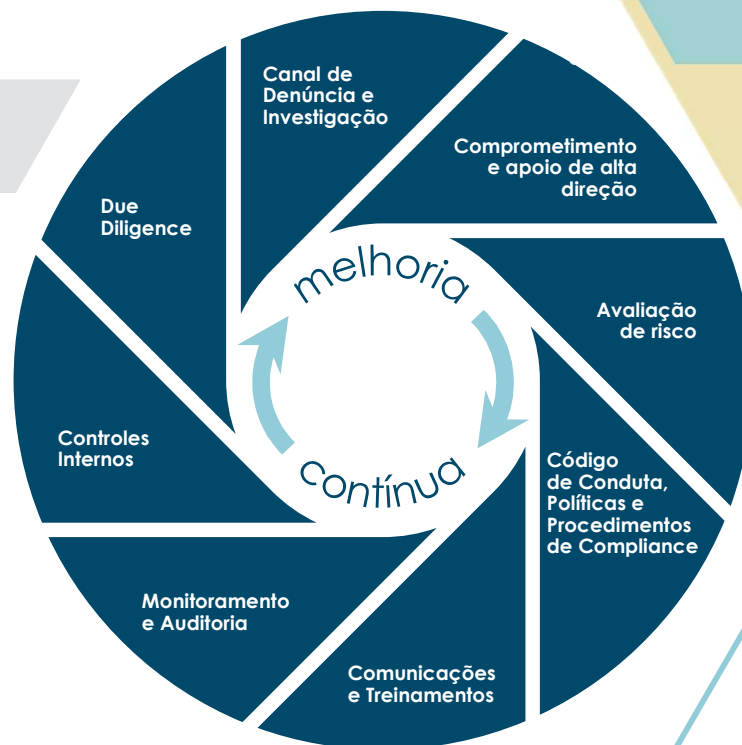
## PROGRAMA DE COMPLIANCE

estruturado desde 2018 e auditado anualmente

## CÓDIGO DE CONDUTA E ÉTICA



## CULTURA DE ÉTICA E COMPLIANCE



# integridade

## CANAL DE ÉTICA

Para relatar uma preocupação ou fazer uma denúncia, acesse os seguintes canais:



[www.canaldeetica.com.br/grupojf/](http://www.canaldeetica.com.br/grupojf/)



[grupojf@canaldeetica.com.br](mailto:grupojf@canaldeetica.com.br)



0800 885 5608 (Brasil)  
800 104 062 (Bolívia)





Ambar  
ENERGIA

É energia certa



Âmbar  
ENERGIA

Obrigado!

*[meioambiente@ambarenergia.com.br](mailto:meioambiente@ambarenergia.com.br)*