

**Anuência do IBAMA para o OFÍCIO Nº 200/2025/COERT/CGTEF/DILIC**

*J&F S. A. – Ambar Sul Energia*

*UTE Candiota III Fase C*

*Licença de Operação Nº 991/2010 – 1ª Renovação*

*Processo nº 02001.002567/1997-88*

Assunto: Solicitação de anuência do IBAMA para o OFÍCIO Nº 200/2025/COERT/CGTEF/DILIC - **Processo nº 02001.002567/1997-88** UTE Candiota III Fase C. Estudo de Dispersão Atmosférica e Estudo de Emissões de Gases de Efeito Estufa.

Em resposta ao ofício Nº 200/2025/COERT/CGTEF/DILIC, solicitamos anuência prévia para o estudo de dispersão atmosférica (EDA), com base nas argumentações e justificativas técnicas que seguem:

1. Estudo de Dispersão Atmosférica -EDA - Modelagem Dispersão Atmosférica

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).

CALMET é um modelo meteorológico diagnóstico constituído por um módulo que permite reconstruir o campo de vento diagnóstico e por dois módulos micrometeorológicos para a camada limite atmosférica (CLA). Para a determinação do campo de vento, o módulo de vento diagnóstico usa uma aproximação em duas fases. Na fase I, o campo de vento é ajustado para levar em conta a não homogeneidade do terreno e na fase II é realizada uma análise objetiva para a introdução de dados meteorológicos observados. Na CLA, o método de balanço energético é utilizado para calcular de hora em hora, em cada ponto da grade, o fluxo de calor sensível, a velocidade de fricção superficial, o comprimento de Monin-Obukhov e a velocidade convectiva.

CALPUFF é um modelo de dispersão de puff Gaussiano Lagrangeano não-estacionário, que permite validar um campo de concentração, simulando o transporte, a transformação e a remoção dos poluentes na atmosfera a partir de condições meteorológicas variáveis no espaço e no tempo. O modelo CALPUFF foi adotado pela U.S. EPA em seu guideline sobre modelos de qualidade do ar como um dos modelos indicados para estudo da dispersão de poluentes. O modelo pode realizar estudos da concentração de poluentes emitidos a partir de qualquer tipo de fonte.

Os modelos CALMET e CALPUFF serão utilizados em uma configuração com grade centrada nas coordenadas do empreendimento. As características dos domínios de simulação e opções de configuração do modelo são apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

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

Período da Simulação	01/01/2020 a 31/12/2024
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



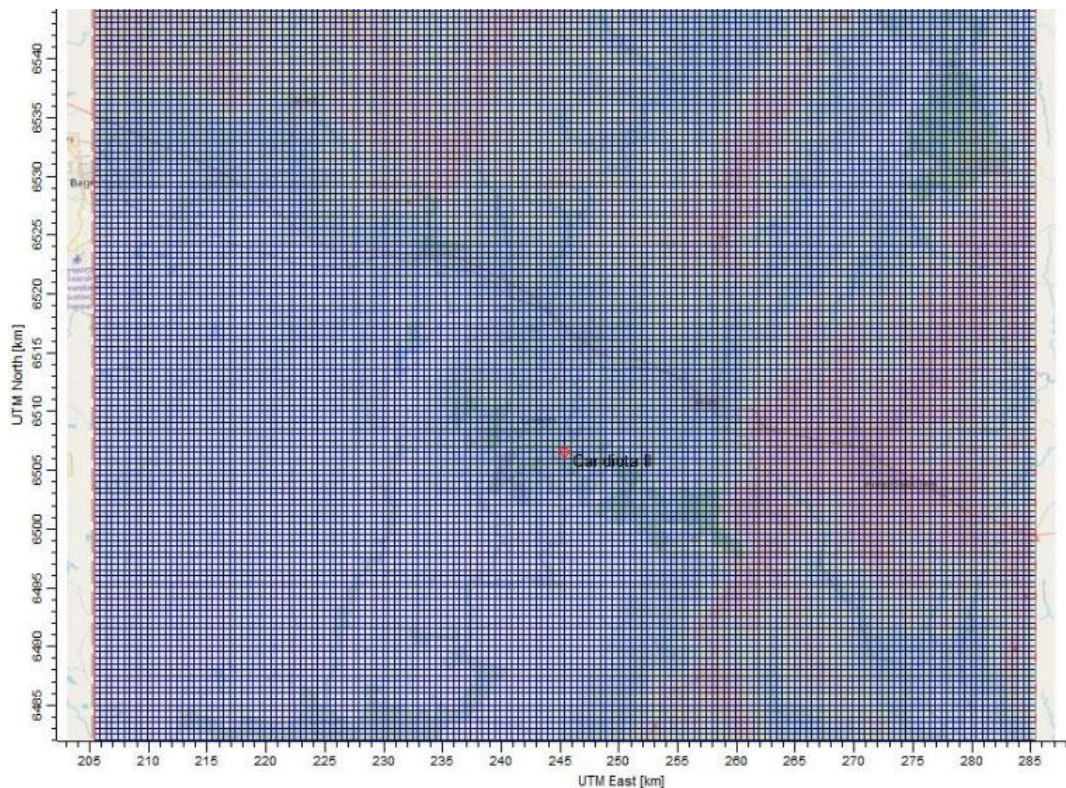


Figura 2: Grade utilizada na modelagem de dispersão, resolução espacial 1000 metros 100 km no eixo X e 100 km eixo Y.

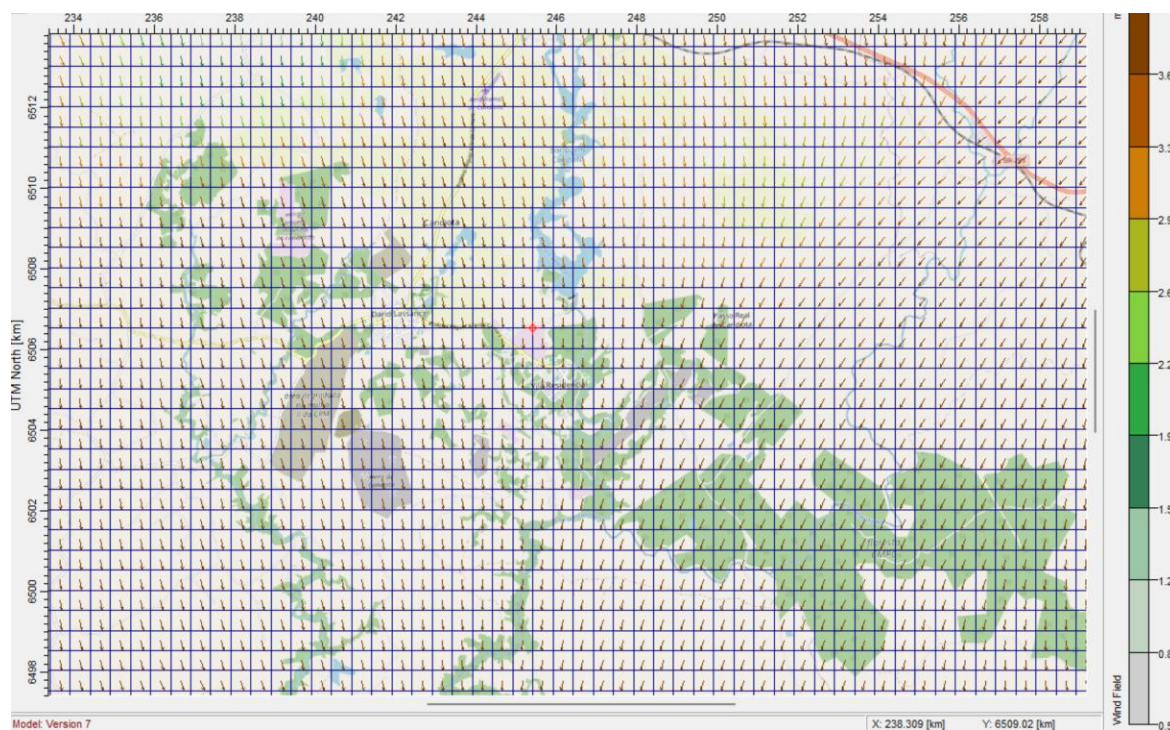


Figura 3: Representação da grade e campo de vento bidimensional, resolução espacial horizontal de 1 km.

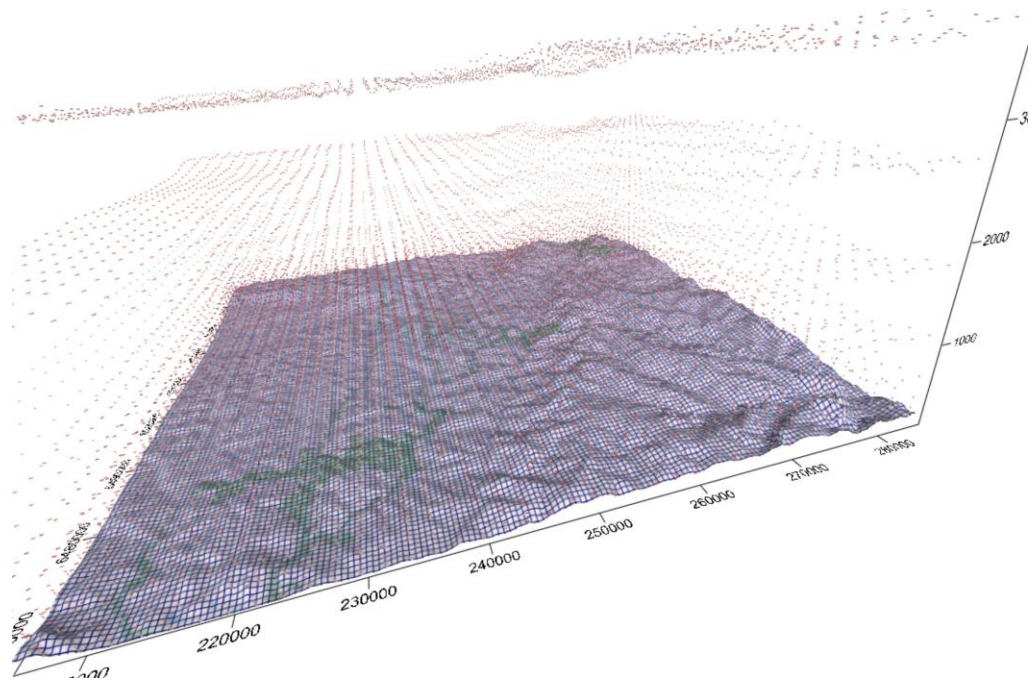


Figura 4: Representação tridimensional do campo de vento e topografia.

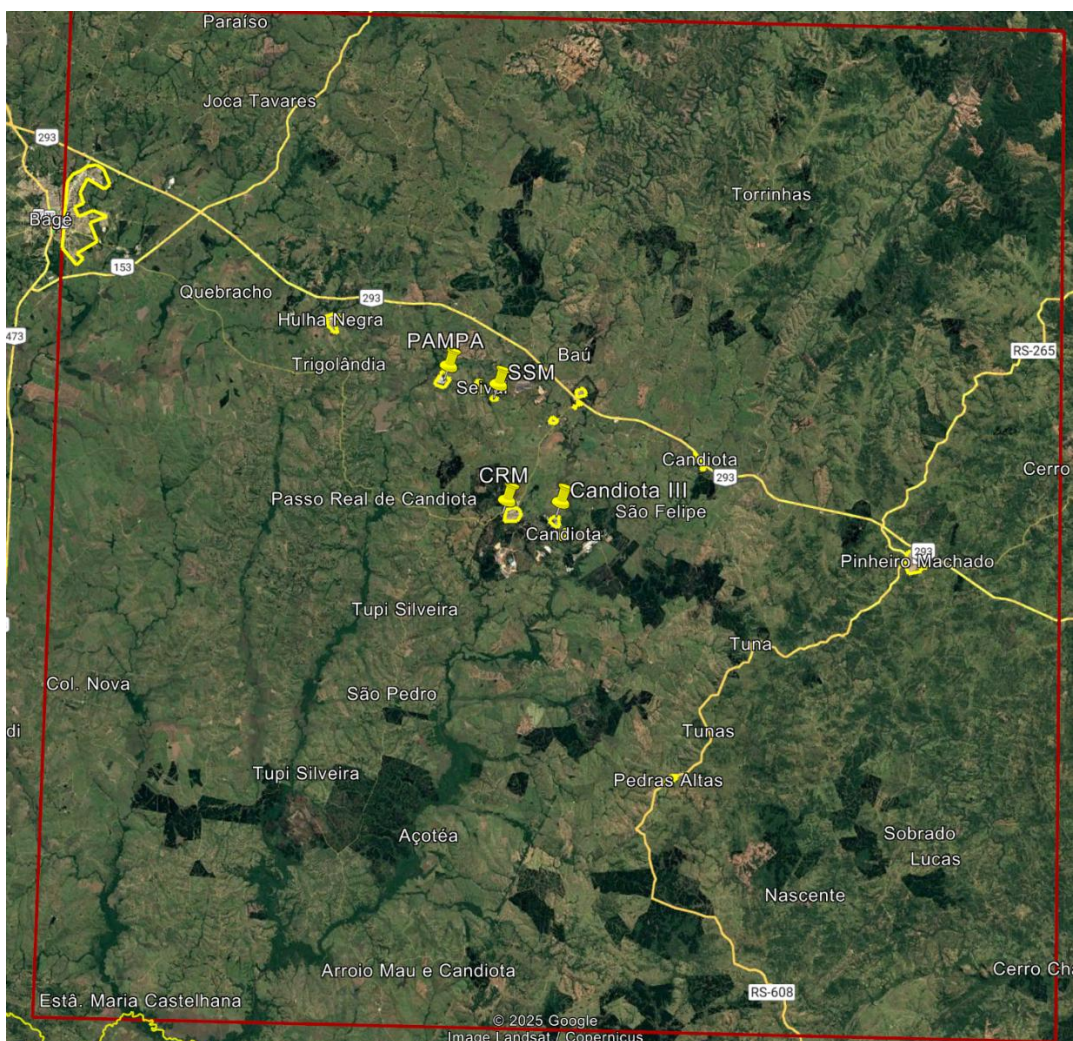


Figura 3: Ilustração da UTE Candiotá III e as principais áreas urbanas mais próximas a UTE Candiotá III.

O sistema de modelos será alimentado com informações meteorológicas provenientes, dos resultados do modelo regional de mesoescala Weather Research Forecast (WRF), sendo este calibrado com os dados meteorológicos de superfície provenientes da Estação meteorológica do INMET Bagé-RS.

O modelo WRF foi concebido para simular e prever fenômenos atmosféricos de meso/micro escala. O modelo apresenta um código numérico que permite efetuar simulações em escalas que variam da escala local até a escala global. WRF é composto por um módulo dinâmico, baseado nas equações prognósticas do movimento, um módulo para a termodinâmica úmida (nuvens e precipitação), um módulo dedicado ao balanço radiativo e outro dedicado à parametrização da turbulência na camada limite planetária. O modelo permite simular fenômenos através da técnica de aninhamento de grade, pela qual a estrutura de escala maior é representada pela grade mais externa, de menor resolução, enquanto os detalhes da circulação local são reproduzidos com a grade mais interna, de maior resolução. No estudo a resolução espacial horizontal para os parâmetros meteorológicos é da ordem de 2 km

O modelo WRF será utilizado em uma configuração de grades aninhadas (resolução espacial da grade interna refinada) centradas nas coordenadas do empreendimento e com 30 níveis verticais (verificar configuração na Tabela 3). A validação dos resultados do modelo WRF se dará através de comparações com os dados observados mais próximo do empreendimento. O período dos dados meteorológicos (modelados) compreenderá 05 (cinco) anos consecutivos (01/01/2020 a 31/12/2024) para o cenário B.

Para a modelagem de dispersão dos **poluentes primários**, será considerado um domínio da área de estudo de 100 km x 100 km nos eixos x e y, contado a partir do ponto central do empreendimento. A grade de simulação terá resolução espacial da ordem de 1 km x 1 km em coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator) e datum WGS84 (World Geodetic System 1984). A resolução da elevação do terreno será de 90 m e a resolução do banco de dados para a determinação dos parâmetros de caracterização de uso do solo será de, no máximo, 30 m.

Para o EDA dos **poluentes secundários** (O<sub>3</sub>) será usado o modelo de dispersão fotoquímico CAMx, este modelo permite tratar a poluição atmosférica de gases e partículas em muitas escalas, da sub-urbana a continental. CAMx nesse estudo será acoplado ao modelo WRF. A U.S. EPA indica o modelo CAMx para utilização, principalmente, em estudos de dispersão de O<sub>3</sub>. (Justificar a não execução da modelagem para sulfatos e nitratos e indicar o raio da matriz de resultados a partir da fonte, Luis isso será realizado, só vai ser necessário mais tempo... vamos discutir isso com o IBAMA, e se eles aceitarem só o ozônio é melhor pq essa parte das reações químicas é uma das saídas do CALPUFF... mas precisamos de muito mais dados químicos para rodar as concentrações, acho que não precisaria justificar e se eles perguntarem dizemos q vamos sim realizar para o relatório final e entregar junto com os relatório de GEE )

Os modelos WRF e CAMx serão utilizados em uma configuração com grades aninhadas centradas nas coordenadas da UTE Candiota III. As características dos domínios de simulação e opções de configuração do modelo são apresentadas nas Tabelas 3 e 4.

A simulação será realizada sobre terreno complexo, em condições meteorológicas variáveis no tempo e no espaço, para o pior cenário anual modelado para os poluentes primários.

**Tabela 3** - Configuração dos domínios de simulação e parametrizações do modelo WRF.

Domínio	Grade Externa	Grade Intermediária	Grade Interna
Período da Simulação	Pior cenário anual de dispersão		
Coordenadas ponto central das grades	empreendimento		
Projeção	Mercator		
Condições iniciais e de contorno da meteorologia	GFS (0,25°)		
Período de spin-up	10 dias		
Parametrização de CLA	Yonsei University (YSU)		
Parametrização de superfície	Monin-Obukhov Similarity Theory (MM5 MRF PBL).		
Parametrização de cumulus	Betts-Miller-Janjic		
Parametrização de microfísica de nuvens	WSM 3-class scheme (Hong et al., 2004)		
Parametrização de radiação	RRTM		

**Tabela 4** - Características dos domínios da simulação e parametrizações do modelo CAMx.

Domínio	Grade Externa	Grade Interna
Coordenadas ponto central	empreendimento	
Projeção	UTM	
Condições iniciais e de contorno de meteorologia	WRF	
Pré-processador de emissões	EPS Versão 3.4	
Inventários Antropogênicos	Fontes Fixas processadas por EPS Versão 3.4	
Mecanismo Químico - Gás	CB6r4	
Modelo de Fotólise	TUV/NCAR	
Coluna de Ozônio	TOMS/NASA	
Condições iniciais e de contorno de química	WACCM	
Máximo Passo no tempo	15 min	
Frequência da Meteorologia	60 min	
Frequência da Emissão	60 min	
Frequência de Saída	60 min	

**Dados de entrada:**

a) Modelagem com o WRF para o período: últimos 5 anos (2020-2024);

Considerando a abrangência da área de estudo, conforme a justificativa já descrita acima, para a modelagem de dispersão do poluentes é coerente usar os dados meteorológicos de superfície e ar superior resultantes da modelagem de mesoescala tridimensional resultantes do modelo WRF (Weather Research Forecast), — para a inicializar a modelagem de dispersão o modelo CALPUFF. Justificativa: uma estação de superfície não é representativa para todos os pontos de grade da área de interesse.

As informações geradas pelo modelo de mesoescala WRF, devido ao tamanho dos arquivos gerados, serão disponibilizadas em HD externos.

b) Inventário de emissões horárias da usina (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, MP total).

A Usina não tem medição de NO e NO<sub>2</sub>, só de No<sub>x</sub>, portanto esse será o poluente avaliado.

Em relação aos metais, seus dados de emissão não tem representações horárias e, conforme estudos já realizados na região, as concentrações avaliadas desses metais, são de baixa magnitude, um exemplo é o mercúrio (Hg), onde os limites de detecção não foram atingidos para avaliação das concentrações superficiais, sendo assim é necessária a anuência do IBAMA para desconsiderar a modelagem para os metais mercurio (Hg) e chumbo (Pb) no EDA. As publicações e resultados dos estudos destes metais, que comprovam as baixas concentrações e a inexistência de influência na região estudada, comporão os anexos do EDA;

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);

Para realizar o inventário de fontes externas, conforme solicitado, é necessário um árduo trabalho de pesquisa junto aos órgãos ambientais, FEPAM e IBAMA. Em curtíssimo prazo, (60 dias após receber a anuência do IBAMA), solicitamos que o raio seja da ordem de 10 km, e tal inventário considere somente as principais fontes de emissão para empreendimentos em operação, sendo estas duas termoeletricas UTE Candiota III e UTE PAMPA e duas áreas de mineração de carvão Seival Sul Mineração - SSM e Companhia Riograndense de Mineração - CRM.

Em um prazo maior de 160 (a contar da anuência dias será entregue o estudo dos empreendimentos de médio porte em operação, instalação e com Licença Prévia (federais e estaduais);

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

Será realizado para toda área de estudo com receptores prioritários identificados nos municípios de Candiota, Holha Negra e Pedras Altas;

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

Será considera a torre de resfriamento instalada no pátio do empreendimento Candiota III.

Para um levantamento completo conforme solicitado no item (c), raio de 50 km, é necessário um prazo maior, da ordem de **160 dias** (após receber a anuência do IBAMA), visto a dificuldade existente em realizar o levantamento de tais informações, para tanto é necessário a disponibilização de informações pelos órgãos ambientais, FEPAM e IBAMA.

#### **Cenários simulados:**

**a) Cenário A:** ausência da operação da UTE Candiota III para estimar o *background* atmosférico; Considerar as fontes em operação.

As principais fontes de emissão na região de Candiota – RS são:

- as duas termoeletricas UTE Candiota III e UTE PAMPA;
- as duas áreas de mineração de cavão SSM e CRM;

O estudo de dispersão de poluentes para esse grupo de fontes necessita informações detalhadas das fontes de emissão, tais informações podem ser solicitadas diretamente para os empreendedores ou para a FEPAM e IBAMA. Seria de bom alvitre que tais órgão de fiscalização e licenciamento ambiental disponibilizem os dados de terceiros, necessários ao estudo, considerando questões estratégias e de confidencialidade, desconhecidas da Âmbar.

Com o exposto acima, solicitamos a substituição deste cenário por um cenário mais restritivos com as principais fontes em operação continua de um ano, excetuando as emissões da UTE Candiota.

O ano a ser realizada essa modelagem é o pior cenário anual modelado no Cenário B.

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

Aqui entende-se **cinco anos** de modelagem da disperão considerando os limites de emissão da licença de operação. Sendo estes: SO<sub>2</sub> 1700 mg/Nm<sup>3</sup>, NO<sub>x</sub> 680 e MP 265.

**c) Cenário C:** operação média anual para simular o cenário típico de operação da UTE; 320 MW

Para o cenário C, propõem-se considerar o pior cenário anual simulado no cenário B. O ano de maiores concentrações superficiais será considerado para realizar a modelagem da do Cenário C. UTE Candiota isolada com emissões mensais de acordo a operação real.

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

Aqui a proposta é utilizar o ano de maior concentração superficial, obtido no Cenário B para realizar a modelagem de dispersão com a carga máxima 350 MW. Podemos utilizar dados reais de emissão em carga máxima.

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

No caso dos cenários de partida e outras condições que simulem os cenários agudos e pontuais, a proposta é escolher um período crítico relacionado as condições atmosféricas desfavoráveis a dispersão e modelar períodos de 10 dias contínuos para cada uma das condições: partida, cenários agudos e pontuais. A UTE Candiota leva menos de 24 horas de emissão máxima com consumo de carvão mineral em períodos de partida e parada, entendo como não representativo ao estudo, considerando ser uma emissão pontual e em baixa frequência anual. Podemos discutir melhor esse ponto.

**\*\* Com exceção do Cenário B, todos os demais devem considerar o *background* atmosférico, o qual deve ser estimado preferencialmente em pontos a montante da UTE para captar as concentrações fora da influência direta da pluma de dispersão.**

**O Estudo de Dispersão Atmosférica deve ser apresentado em diferentes etapas e prazos:**

**Considerando o exposto acima, informamos que é necessário um prazo de 60 dias (após anuência do IBAMA) para a entrega do EDA, a contar da anuência do IBAMA e mais 60 dias (após anuência do IBAMA) para o estudo específico de impactos das emissões Gases de Efeito Estufa (GEE) da UTE Candiota III. No prazo de 160 dias (após receber a anuência do IBAMA) entregar um estudo complementar do Cenário A com a dispersão de poluentes para os empreendimentos de médio porte, conforme proposto acima.**

Atenciosamente,

---

Profa. Dra. Rita Alves  
Meteorologista  
CREA RS103619

---

Prof. Dr. Jonas da Costa Carvalho  
Meteorologista  
CREA RS122364