

PMEA

Programa de Monitoramento das Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar

Preparado para

CELSE

Setembro, 2017



Sumário

1	Introdução.....	1
2	Justificativa.....	3
3	Objetivo	4
4	Metas	4
5	Atendimento a legislação e outros requisitos.....	5
6	Público-alvo.....	6
7	Aspectos metodológicos	6
7.1	Abrangência	6
7.2	Monitoramento das Emissões Atmosféricas	6
7.3	Monitoramento da Qualidade do Ar	7
7.3.1	Malha amostral.....	9
7.3.2	Escopo analítico e Método de Amostragem.....	10
7.3.3	Periodicidade de amostragem	11
7.4	Produtos.....	11
8	Indicadores.....	12
9	Inter-relação com outros programas.....	12
10	Cronograma de execução das atividades	12
11	Referências.....	15

Figuras

FIGURA 1: MACROLOCALIZAÇÃO DO COMPLEXO TERMOELÉTRICO PORTO DE SERGIPE I.....	1
FIGURA 2: DIAGRAMA DAS ESTRUTURAS QUE COMPÕEM AS UNIDADES DO COMPLEXO TERMOELÉTRICO PORTO DE SERGIPE I.....	2
FIGURA 3: PONTOS SUGERIDOS PARA MONITORAMENTO DE QUALIDADE DO AR.....	10

Quadros

QUADRO 1: IDENTIFICAÇÃO DAS ESTRUTURAS CONTEMPLADAS PELO PMEA	3
QUADRO 2: REFERÊNCIAS RELACIONADAS AO PMEA	5
QUADRO 3: COMPARAÇÃO ENTRE OS PADRÕES E QUALIDADE DO AR DO IFC E DA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 03 DE 1990	7
QUADRO 4. RESULTADOS DOS ESTUDOS BASELINE DA QUALIDADE DO AR.....	9
QUADRO 5: PONTOS SUGERIDOS PARA O MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR.....	9
QUADRO 6: PARÂMETROS DE COLETA DO AR-AMBIENTE	10
QUADRO 7: CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DO PMEA – FASE DE INSTALAÇÃO	13
QUADRO 8: CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DO PMEA – FASE DE OPERAÇÃO	13

1 Introdução

O Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I será implementado na cidade de Barra dos Coqueiros, estado de Sergipe. Este empreendimento é composto por três unidades principais básicas, sendo: uma unidade flutuante de armazenamento e regaseificação offshore (FSRU), uma usina termoelétrica (UTE) e a linha de transmissão (LT) para realizar direcionamento da energia produzida para o sistema público e, a partir da queima de gás natural, possuirá potência instalada de 1.516 MW. A Figura 1 a seguir apresenta a macrolocalização do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I.

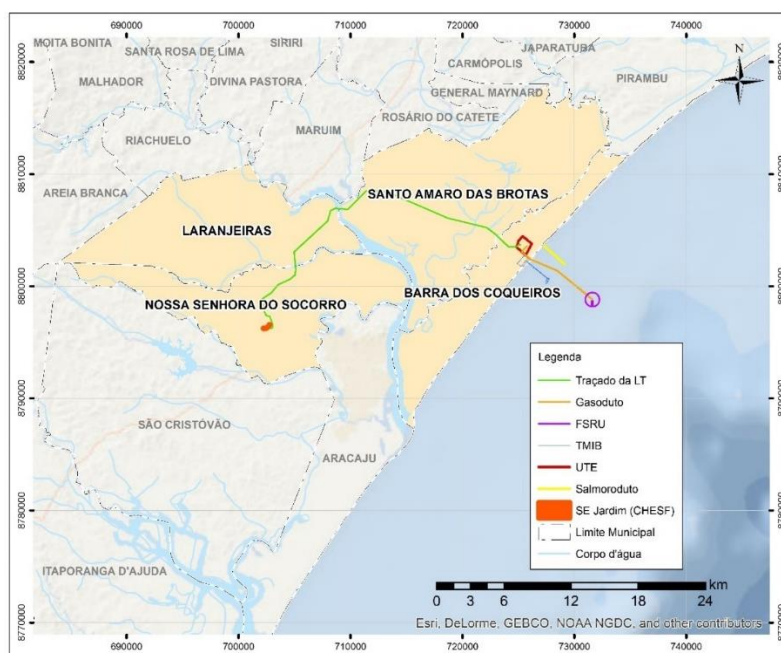


Figura 1: Macrolocalização do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I

O processo de geração de energia elétrica deste complexo é iniciado no recebimento do combustível, gás natural em sua forma liquefeita, transportado por navios metaneiros (LNGC) até a Unidade Flutuante de Armazenamento e Regaseificação (FSRU), sendo este dotado de um sistema de regaseificação, localizado a 6,5 km da linha de costa, atrelado a um Sistema de Ancoragem Submerso denominado *softyoke*. Este sistema de ancoragem permitirá a livre rotação da FSRU e proporcionará a interligação desta unidade ao gasoduto e direcionamento do combustível à usina. O gasoduto, por sua vez, inicia-se no flange de conexão do *softyoke* e termina no flange de entrada da UTE Porto de Sergipe I em terra. Em virtude disso, o mesmo apresenta 6,5 km de extensão na parte marítima, sendo complementado até a área da usina por 1,2 km na porção terrestre.

A usina termoelétrica, localizada a cerca de 1,2 km da linha de praia, utilizará o gás natural como combustível para geração de energia elétrica em Ciclo Combinado¹. Para atender aos processos envolvidos com a operação da UTE haverá captação de água do mar por uma adutora de 2,6 km de extensão (1,2 km na parte terrestre e 1,4 km na marinha), interligada a uma estação de bombeamento. Além disso, os efluentes gerados na usina, por sua vez, serão lançados no mar a partir

¹ Configuração de geração termoelétrica conjugando a geração de turbinas a gás e turbinas a vapor. Ou seja, realiza-se a recuperação térmica dos gases de exaustão das turbinas a gás para acionar o ciclo a vapor.

do emprego de um emissário submarino de 1,2 km de extensão na região marinha, cuja saída localiza-se a cerca de 400 m antes da tomada d'água da adutora.

A energia elétrica gerada na usina será conectada ao Sistema Interligado Nacional (SIN) pela terceira unidade do sistema, constituída por uma Linha de Transmissão de 500 kV e extensão de 34 km, conectando a Subestação Elevadora da UTE Porto de Sergipe I à Subestação Jardim, localizada no município de Nossa Senhora do Socorro.

A Figura 2 apresenta o diagrama simplificado do empreendimento, com as estruturas distribuídas entre Linha de Transmissão, UTE e *Offshore*, indicando se a estrutura está localizada em ambiente marinho ou terrestre.



Figura 2: Diagrama das estruturas que compõem as unidades do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I

Considerando as características previamente apresentadas, constituído por instalações terrestres e uma parte em mar territorial, para execução dos processos de licenciamento do empreendimento foi necessária a elaboração de dois Estudos de Impacto Ambiental, sendo um englobando as estruturas da Usina Termoelétrica e a Linha de Transmissão protocolado junto à Administração Estadual do Meio Ambiente (ADEMA), órgão ambiental estadual de Sergipe (Processo nº 2015-005732/TEC/LP-0082), e outro para a unidade *Offshore*, direcionado ao Instituto Nacional do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) sob o Processo nº 02001.102580/2017-41.

Diante desse contexto, considerando a dimensão do empreendimento e os dados obtidos mediante levantamentos prévios para avaliação de impactos ambientais do empreendimento, acrescidas das informações contidas no Estudo Complementar da UTE, emitidos em abril de 2017, foram definidas medidas que visam à conservação da qualidade do meio ambiente.

Neste sentido, o Programa de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar (PMEA) apresenta a descrição das ações e procedimentos a serem adotados visando monitorar, controlar e minimizar as emissões de material particulado e gases poluentes, bem como avaliar a qualidade do ar atmosférico durante as fases de implantação e operação do empreendimento.

O Quadro 1 a seguir apresenta as estruturas abrangidas por este programa:

Quadro 1: Identificação das estruturas contempladas pelo PMEA

Empreendimento	Estrutura		Ambiente
Offshore	FSRU		Marinho
	Soft-Yoke		
	Gasoduto		
UTE	Adutora e Emissário		Terrestre
	Faixa de Dutos		
	Estação de Bombeamento		
	Usina Termoeletrica	X	
LT	Subestação Elevatória		
	Linha de Transmissão		
	Bay de Conexão (SE Jardim)		

2 Justificativa

Nas fases de Instalação e Operação do Complexo Termoeletrico Porto de Sergipe I estão previstas emissões de material particulado (suspensão de material particulado devido à circulação em vias não pavimentadas) e gases poluentes a partir da combustão incompleta dos motores de veículos, que podem resultar em impactos na qualidade do ar ambiental local e saúde das populações do entorno do empreendimento.

Já na fase de Operação, identifica-se também como fonte de emissões as seguintes: combustão estacionária (advindo do uso do combustível para UTE) e emissões fugitivas (vaporização de gás natural na FRSU e recargas de gás nos sistemas de combate a incêndio).

Desta maneira, considerando as atividades do empreendimento e as respectivas fontes de emissão, os gases a emitidos serão: Dióxido de Carbono (CO₂), Monóxido de Carbono (CO), Metano (CH₄), Óxido Nitroso (N₂O), Dióxido de Nitrogênio (NO_x), Dióxido de Enxofre (SO_x) e seus resultados quando analisados são apresentados em toneladas métricas de cada gás e de CO₂ equivalente (CO₂e). Segundo os estudos de modelagem de dispersão atmosférica apresentados do Estudo de Impacto Ambiental integrado do empreendimento, não estão previstos impactos pela perda da qualidade do ar local. No entanto, considerando o uso e ocupação da circunvizinhança do Complexo, será realizado o monitoramento das emissões atmosféricas no período de dois anos após implantação do

empreendimento, para aferir se as emissões ora estipuladas não estarão vinculadas a alterações da qualidade do ar e degradarão o meio ambiente.

Para a adequada análise da eventual interferência que o empreendimento poderá acarretar no meio, foi realizado um estudo para obtenção de dados primários e determinação de *baseline* que será utilizada como referência para fins comparativos da qualidade do ar previamente à implantação do empreendimento.

Além destes, serão utilizados como base comparativa os padrões definidos pelas Resoluções CONAMA nº 03/90, norma que dispõe sobre padrões de qualidade do ar, e CONAMA nº 382/06, que estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas, previstos no Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar – PRONAR, bem como as diretrizes do IFC relativas à saturação de bacias aéreas, restringindo a 25% da capacidade indicada nas respectivas Normas brasileiras.

Faz-se então necessária a realização do monitoramento das emissões atmosféricas do empreendimento de modo a garantir que estas atendam aos parâmetros de legislação e normas vigentes bem como às determinações das entidades financeiras.

3 Objetivo

De forma geral, este programa objetiva monitorar a qualidade do ar e as fontes de emissão atmosféricas provenientes da atividade de operação da UTE, de forma a prevenir, minimizar e controlar os impactos relacionados, se existentes.

Dessa forma, são objetivos específicos do monitoramento de emissões atmosféricas:

- Quantificar a emissão de CO₂, CH₄, N₂O e NO_x, apresentados em toneladas métricas de cada gás e de CO₂ equivalente (CO₂e) de todas as fontes estacionárias, e estimar as fontes móveis e fugitivas;
- Monitorar a emissão de material particulado durante as fases de implantação e operação do empreendimento;
- Verificar se as emissões atendem os padrões estabelecidos para os parâmetros monitorados;
- Implementar medidas de controle de emissão de material particulado na atmosfera;
- Verificar se a qualidade do ar está dentro dos padrões estabelecidos para os parâmetros monitorados.

4 Metas

As metas para atendimento dos objetivos do programa são:

- Identificar 100% das fontes de emissão de material particulado;
- Empregar 100 % dos procedimentos e práticas operacionais que promovam o controle e/ou a minimização da dispersão de particulados na atmosfera, visando a manutenção das concentrações na atmosfera da AID do empreendimento dentro dos padrões de qualidade do ar definidos na Resolução CONAMA 03/1990;
- Propor medidas de mitigação para 100% dos parâmetros que apresentarem emissões acima dos padrões estabelecido.
- Realizar 100% das campanhas semestrais de monitoramento da qualidade do ar e condições meteorológicas da área de influência do empreendimento;

- Realizar 100% das vistorias periódicas previstas;

5 Atendimento a legislação e outros requisitos

Em relação aos requisitos legais aplicáveis, destaca-se a Resolução CONAMA nº 03/1990, que dispõe sobre os padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. Ademais, outras leis e resoluções relevantes são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2: Referências relacionadas ao PMEA

Legislação	Descrição
ABNT NBR 11.966:1989	Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação da velocidade e vazão - Método de ensaio.
ABNT NBR 11.967:1989	Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação da umidade.
ABNT NBR 10.700:1989	Planejamento de amostragem em dutos e chaminés de fontes estacionárias.
ABNT NBR 10.701:1989	Determinação de pontos de amostragem em dutos e chaminés de fontes estacionárias) - Procedimento.
ABNT NBR 10.702:1989	Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação da massa molecular - Base seca. Método de ensaio.
ABNT NBR 12.019:1990	Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - determinação de material particulado.
ABNT NBR 12.020:1992	Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Calibração dos equipamentos utilizados em amostragem.
ABNT NBR 12.827:1993	Efluentes gasosos com o sistema filtrante no interior do duto ou chaminé de fontes estacionárias - Determinação de material particulado.
ABNT NBR 9.547:1997	Material Particulado em suspensão no ar ambiente - determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume.
<i>International Finance Corporation, 2007.</i>	Como regra geral, esta Diretriz sugere que 25% dos padrões de qualidade do ar sejam aplicáveis para permitir o desenvolvimento sustentável futuro adicional na mesma lâmina de ar ".
Lei Federal nº 6938 de 31 de agosto de 1981	Constitui a Política Nacional do Meio Ambiente
Resolução CONAMA nº 05 de 1989	Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR.
Resolução CONAMA nº 03 de 1990	Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR.
Resolução CONAMA nº 08 de 1990	Dispõe sobre o estabelecimento de limites máximos de emissão de poluentes no ar para processos de combustão externa de fontes fixas de poluição.
Resolução CONAMA nº 242 de 1998	Dispõe sobre limites de emissão de material particulado para veículo leve comercial e limite máximo de ruído emitido por veículos com características especiais para uso fora de estradas.
Resolução CONAMA nº 436 de 2011	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 02 de janeiro de 2007.
Resolução CONAMA nº 382 de 2006	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.
Resolução CONAMA nº 414 de 2009	Altera a Resolução Conama nº 18, de 06 de maio de 1986, e reestrutura a Comissão de Acompanhamento e Avaliação do PROCONVE – CAP, em seus objetivos, competência, composição e funcionamento.
Resolução CONTRAN Nº 441 de 28 de maio de 2013	Dispõe sobre o transporte de cargas de sólidos a granel nas vias abertas à circulação pública em todo o território nacional.

6 Público-alvo

O PMEa do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I será executado considerando como público-alvo os trabalhadores próprios e terceirizados, além do órgão ambiental licenciador e das comunidades inseridas na bacia atmosférica do empreendimento, mais especificamente a ADA.

7 Aspectos metodológicos

A metodologia do Programa de Monitoramento das Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar, tanto na fase de instalação quanto na fase de operação, será composta basicamente pelas seguintes ações:

- Definição da abrangência do Programa;
- Definição das medidas de monitoramento de emissão;
- Definição do monitoramento da qualidade do ar (padrões de qualidade do ar, locais e frequência de amostragem e indicação de equipamentos e materiais);
- Avaliação dos resultados.

A descrição das atividades previstas em cada uma destas etapas é apresentada na sequência.

7.1 Abrangência

O Programa de Monitoramento de Emissões Atmosféricas e da Qualidade do Ar (PMEA) contemplará todas as áreas do empreendimento, podendo-se distinguir os focos de abrangência entre as fases de Implantação e de Operação do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I, durante as quais o programa será executado. Na fase de Implantação, todos os fragmentos das instalações serão incluídos, e na fase de Operação, o programa contemplará a UTE, em especial as áreas das turbinas a gás natural.

7.2 Monitoramento das Emissões Atmosféricas

O monitoramento das emissões atmosféricas será realizado de forma quali-quantitativa, durante as inspeções diárias, na fase de Implantação, e semanais, na fase de Operação, quando serão observadas se as medidas de controle e mitigação de emissões dos veículos e equipamentos do empreendimento estão adequadas, observando a aplicação das seguintes ações:

- Durante as atividades de escavação de solo e terraplenagem, será potencializada a aspersão de água nas vias de acesso e vias não pavimentadas e no material extraído, evitando a geração de poeira nos dias secos, executando a umectação sempre que verificada necessidade;
- Os veículos que realizarem o transporte de solo ou materiais com granulometria reduzida serão cobertos por lonas, evitando a queda de material e geração de poeiras. Quando possível, será realizado a umectação do material a ser transportado de forma a otimizar o processo;
- Durante o tráfego, serão respeitados os limites de velocidade e de carga permitida;
- As máquinas, equipamentos e veículos receberão manutenções periódicas, assim como demais instalações industriais, como usinas de asfalto, entre outras, de forma a garantir a eficiência dos processos de combustão e controle no gás emitido;

- A queima de materiais combustíveis, de lixo e de matéria orgânica será proibida, salvo exceções quando for necessário do descarte de resíduos que necessitam de incineração, quando o material será encaminhado para usinas que executam tal atividade devidamente licenciadas;
- Monitoramento de fumaça, principalmente por amostragem dos veículos e máquinas que circulam no empreendimento com maior potencial poluidor, com base na escala de Ringelmann, uma escala gráfica para avaliação calorimétrica de densidade de fumaça. Os veículos e equipamentos reprovados terão suas atividades interrompidas, passarão por manutenção e posteriormente por uma nova medição de fumaça. O método de medição seguirá o disposto na Norma ABNT NBR 6.016:1986 - Gás de escapamento de motor Diesel – Avaliação de teor de fuligem com a escala de Ringelmann.
- Monitoramento das saídas das chaminés, durante a operação; este procedimento é realizado por meio de monitoramento contínuo dos parâmetros de interesse, ou seja, aqueles que possuem um valor de referência atrelado.

Essas atividades irão garantir a rápida identificação de não conformidades, podendo as questões evidenciadas serem adequadas antes de reverter em danos à qualidade do ar.

7.3 Monitoramento da Qualidade do Ar

O monitoramento da qualidade do ar visa a coleta de amostras para análise, em pontos estratégicos da área de abrangência do empreendimento, com posterior avaliação utilizando-se como base os padrões de referência legais, nacionais e internacionais.

No que concerne à qualidade do ar ambiental fora dos limites da área do empreendimento, não existem divergências entre os padrões definidos pelo IFC, também adotados pelo IIC (*Inter-American Investment Corporation*), e as normas nacionais.

A Resolução CONAMA nº 03/1990 estabelece valores para os diversos parâmetros de qualidade do ar sempre iguais ou mais restritivos quando comparados aqueles estabelecidos pelo IFC. Conforme apresentado no Quadro 3 a seguir, verifica-se que essa relação é válida para todos os parâmetros de monitoramento, exceto para o NO₂, que para o IFC é determinada a concentração máxima de 40 µg/m³, e a Resolução CONAMA nº 03/1990 estabelece o valor de 100 µg/Nm³ tanto para o padrão primário como para o padrão secundário. Além disso, dentre os padrões previstos nas normativas internacionais apenas para Material Particulado inferior a 2,5 µm a legislação nacional não estabelece padrão, sendo determinado pelo IFC máximos de 75 e 35 µg/m³ para 24 horas e anual, respectivamente. Os valores de referência que serão utilizados durante a vida útil do empreendimento estão dispostos no Quadro 3.

Quadro 3: Comparação entre os padrões e qualidade do ar do IFC e da Resolução CONAMA nº 03 de 1990

Parâmetros	Tempo de Amostragem	Padrão de Qualidade do Ar		
		Resolução CONAMA 03/1990		IFC/OMS
		Primário (µg/m ³)*	Secundário (µg/m ³)*	(µg/m ³)
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	24 horas	240 (1)	150 (1)	-
	Anual	80 (2)	60 (2)	-
Partículas inaláveis (MP10)	24 horas	150 (1)	150 (1)	150
	Anual	50 (3)	50 (3)	70
Partículas inaláveis (MP2.5)	24 horas	-	-	75
	Anual	-	-	35

Parâmetros	Tempo de Amostragem	Padrão de Qualidade do Ar		
		Resolução CONAMA 03/1990		IFC/OMS
		Primário (µg/m³)*	Secundário (µg/m³)*	(µg/m³)
Fumaça	24 horas	150 (1)	100 (1)	-
	Anual	50 (3)	40 (3)	
Dióxido de Enxofre	24 horas	365 (1)	100 (1)	125
	Anual	80 (3)	40 (3)	-
Dióxido de Nitrogênio	1 hora	320 (1)	190 (1)	200
	Anual	100 (3)	100 (1)	40
Monóxido de Carbono	1 hora	40000	40000	-
		35 ppm	35 ppm	-
	8 horas	10	10	-
		9 ppm	9 ppm	-
Ozônio	1 hora	160	160	160 (8h)
Hidrocarbonetos totais ***	3 horas	-	-	-

Legenda:

1- Não deve exceder uma vez por ano

2 - Média aritmética anual

3 - Média geométrica anual

(*) Padrões primários de qualidade do ar as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população. Para padrões secundários de qualidade do ar, as concentrações de poluentes atmosféricos encontram-se abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna e a flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

(**) Para Hidrocarbonetos totais não há um padrão definido pela Resolução CONAMA nº 03/1990. Assume-se que hidrocarbonetos são expressos como hidrocarbonetos totais, e o padrão da USEPA de 160 µg/m³ foi usado, em média, por 3 horas, para comparação com os resultados da modelagem da dispersão atmosférica.

Foi realizado um estudo de baseline que teve como objetivo identificar a situação presente da qualidade do ar no entorno do empreendimento. A campanha de monitoramento foi realizada entre os dias 23 de junho e 23 de julho de 2017, em três pontos amostrais apresentado no Quadro 5. Os resultados do estudo de baseline estão apresentado no Quadro 4. Verificou-se dessa forma que nenhum dos resultados obtidos encontra-se acima dos respectivos valores de referência estabelecidos pela CONAMA nº 03/1990 e/ou pelo IFC.

Quadro 4. Resultados dos Estudos Baseline da Qualidade do ar.

Poluentes	Tempo de Amostragem	Padrões de referência ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			Resultados Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Resultados Médios ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
		Padrão Primário CONAMA	Padrão Secundário CONAMA	Limite IFC (EHS Guidelines)		
Partículas Inaláveis (MP10)	24h	150	150	50	40,88	24,97
	anual	50	50	20	-	-
Partículas Finas (MP2,5)	24h	--	--	25	5,64	4,21
	anual			10	-	-
Dióxido de Enxofre (SO_2)	1h	--	--	500	-	-
	24h	365	100	20	<4,0	<4,0
	anual	80	40	--	-	-
Dióxido de Nitrogênio (NO_2)	1h	320	190	200	<9,0	<9,0
	anual	100	100	40	-	-
Monóxido de Carbono (CO) ¹	1h	40.000	40.000	--	<1.145	<1.145
	8h	10.000	10.000		-	-
Ozônio (O_3)	1h	160	160	--	159,3	85,51
	8h	--	--	100	-	-

¹ Os resultados de Monóxido de Carbono são expressos, no estudo, em ppm, tendo 1 ppm = 1.145 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

<XX: Concentração abaixo do limite de detecção do método analítico adotado.

7.3.1 Malha amostral

Os pontos selecionados para execução das campanhas de monitoramento da qualidade do ar estão inseridos no entorno do empreendimento e referem-se aos locais mais próximos aos possíveis receptores, considerando-se a direção do vento predominantemente do oceano ao continente, variando a componente E-W ao longo do ano. A descrição destes pontos e coordenadas aproximadas estão apresentadas no Quadro 5.

Quadro 5: Pontos sugeridos para o monitoramento da qualidade do ar

Pontos	Coordenadas (UTM)		Descrição
	E	S	
PQA1	727.306	8.805.686	Entroncamento entre a SE-100 e SE-240
PQA2	725.166	8.804.200	Comunidade do Cajueiro (SE-100)
PQA3	724.290	8.803.117	Loteamento Praia da Costa (SE-100)

Nota: Coordenadas apenas para referência (WGS 84).

A Figura 3 apresenta os pontos de monitoramento da qualidade do ar sugeridos para monitoramento.

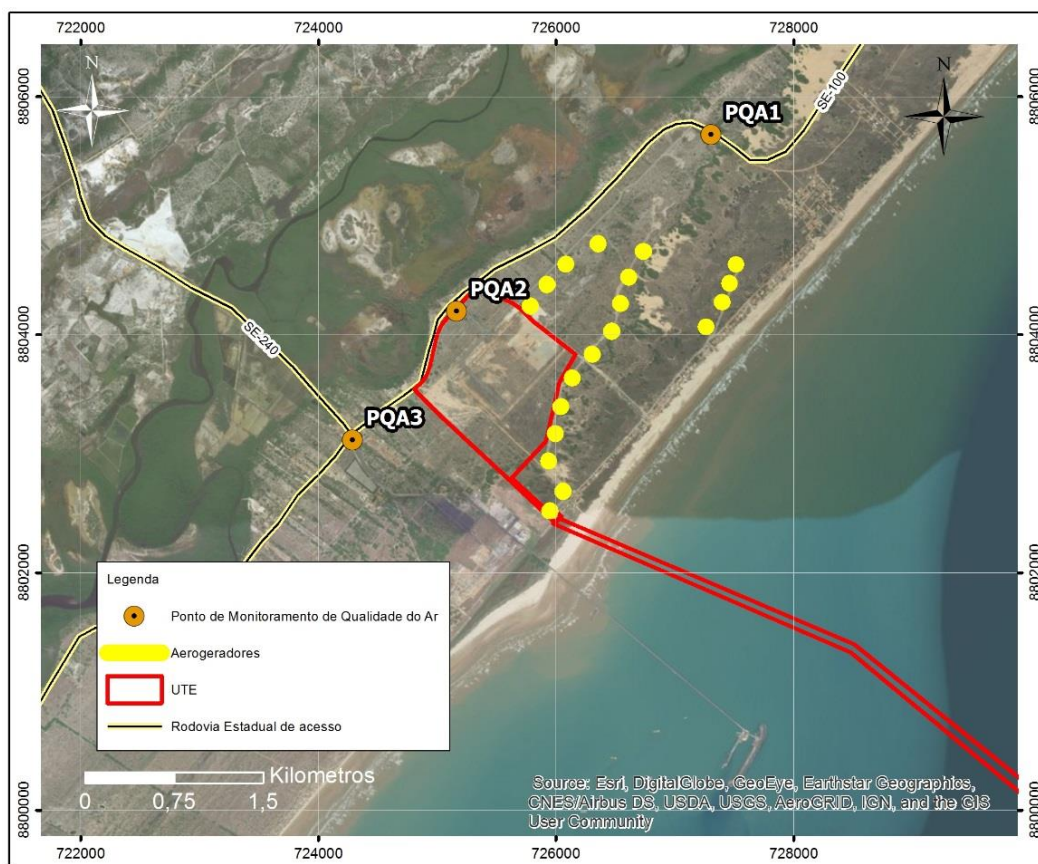


Figura 3: Pontos sugeridos para monitoramento de qualidade do ar

7.3.2 Escopo analítico e Método de Amostragem

Para coleta de amostras de ar deverão ser utilizados amostradores ativos ou passivos com resoluções temporais e espaciais aceitáveis. O Quadro 6 abaixo apresenta as definições de parâmetros (escopo analítico), equipamentos e métodos a serem adotados no presente Programa.

Quadro 6: Parâmetros de coleta do ar-ambiente

Parâmetro	Sigla	Equipamento	Metodologias	Duração das Coletas	Duração da Campanha
Partículas Inaláveis	MP ₁₀	AGV ¹ MP ₁₀	NBR 13.412/1995	24h/dia	07 dias consecutivos
Partículas Finas	MP _{2,5}	AGV ¹ MP _{2,5}	Fed. Register/Vol 62, no138 July 18, 1997		
Ozônio	O ₃	2B Technologies	US EPA 901-O3 Model 202		
Dióxido de Nitrogênio	NO ₂	APV ² Trigás	US EPA EQN-1277-026		
Dióxido de Enxofre	SO ₂		NBR 12.979	1h/dia	
Monóxido de Carbono	CO	GfG460	ISO 17025		

¹ AGV: Amostrador de Grandes Volumes

² APV: Amostrador de Pequenos Volumes

7.3.3 Periodicidade de amostragem

Para o acompanhamento da qualidade do ar e quantidade de particulados na área do entorno do empreendimento, é previsto o monitoramento semestral por 02 anos, cada campanha com 07 dias de coleta consecutivos, totalizando 04 ciclos de amostragem.

Os valores de *background* (baseline) foram previamente estabelecidos, não sendo necessária a amostragem prévia ao início da operação do empreendimento.

7.4 Produtos

Para avaliação do cumprimento dos objetivos do Programa e das metas estabelecidas na fase de implantação e operação do empreendimento, serão emitidos os seguintes documentos técnicos:

- Relatórios Mensais de Monitoramento das Emissões Atmosféricas, sintetizando as informações relativas às inspeções visuais e de monitoramento de fumaça, tanto durante a fase de Implantação, quanto de Operação. O relatório tem prazo de 20 dias para emissão após o termino das atividades de campo.
- Relatórios Semestrais de Acompanhamento do PMEA, durante as fases de Implantação e Operação, sintetizando as operações realizadas no âmbito deste Programa, a ser apresentado aos respectivos órgãos ambientais (ADEMA e IBAMA). O relatório tem prazo de 60 dias para emissão após o termino das atividades de campo.

Os relatórios de monitoramento de emissões atmosféricas e qualidade do ar descreverão os procedimentos normatizados utilizados para cumprir as etapas do monitoramento e apresentarão os resultados obtidos, com discussão em relação aos padrões normativos e ao background, bem como conclusão. Sendo assim, deverão ser apresentadas as seguintes informações:

- Concentrações das emissões atmosféricas, computando quantitativos, caracterização por composto, origem e datas da geração das emissões;
- Medidas de controle aplicadas no período em questão para minimizar possíveis situações que não estejam em conformidade com os parâmetros legais;
- Marca, tipo ou classe e número de série de todos os equipamentos de medição utilizados;
- Data e número do último certificado de calibração de cada equipamento de medição;
- Desenho esquemático e/ou descrição detalhada dos pontos da medição;
- Horário e duração das medições;
- Análise comparativa dos resultados frente ao levantamento de base e outras medições realizadas anteriormente;
- Avaliação de tendências com base nas medições anteriores, e se estes comprometem o conforto dos receptores.
- Avaliação da eficácia do monitoramento;
- Avaliação da periodicidade do acompanhamento;
- Registros fotográficos.

Ao fim da fase de obras deverá ser emitido o *Relatório Técnico Final* consolidado que acompanhará a solicitação da Licença de Operação, no qual serão apresentados os resultados compilados das medições realizadas durante esta fase e demais informações solicitadas pela ADEMA e/ou IBAMA.

A emissão dos relatórios mensais e semestrais relativo ao monitoramento de emissões atmosféricas será realizada ao longo de toda vida útil do empreendimento, já os Relatórios Semestrais de Monitoramento da Qualidade do Ar serão emitidos enquanto o monitoramento durar (02 anos), quando a necessidade de continuidade do mesmo será avaliada.

A qualquer momento, caso a equipe responsável pelo Programa identifique necessidade de adequação, será apresentada proposta junto ao respectivo órgão licenciador para que então, após aprovação deste, seja incorporado ao Programa.

8 Indicadores

Para avaliação do atendimento às metas estabelecidas neste programa, estão previstos os seguintes indicadores:

- Parâmetros que atendem aos parâmetros de qualidade do ar estabelecidos pela CONAMA nº 03 de 1990;
- Parâmetros que atendem aos parâmetros de qualidade do ar estabelecidos pela CONAMA nº 382/2006;
- Número de medidas de mitigação dos procedimentos e práticas operacionais que promovam o controle e/ou a minimização da dispersão de particulados na atmosfera
- Número de atendimento às diretrizes do IFC relativas à saturação de bacias aéreas;
- Número de campanhas de monitoramento da qualidade do ar realizadas.
- Número de vistorias realizadas.

9 Inter-relação com outros programas

O Programa de Monitoramento de Emissões Atmosféricas e Controle da Qualidade do Ar terá correlação direta com os programas apresentados a seguir, devendo se reportar sempre que requisitado aos seus responsáveis:

- Programa de Gestão Ambiental - PGA;
- Plano de Controle Ambiental das Obras – PCAO.

Além disso, considerando que a comunidade deve ser informada sobre a qualidade do ar, o mesmo também apresenta interface com o Programa de Comunicação Social (PCS), que irá organizar o acesso público aos dados de desempenho ambiental do empreendimento.

10 Cronograma de execução das atividades

O monitoramento das emissões atmosféricas e qualidade do ar ocorrerá durante toda a fase de Implantação e Operação do empreendimento. Um cronograma detalhado será elaborado no início das atividades

Quadro 7: Cronograma de Atividades do PMEA – Fase de Instalação

Atividade	Fase	Implantação																											
	Ano	Ano 1					Ano 2												Ano 3										
	Mês	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Inspeções Periódicas																													
Relatório de Acompanhamento - Mensal																													
Protocolo de Relatórios Semestrais – ADEMA																													
Protocolo de Relatórios Semestrais - IBAMA																													
Relatório de Encerramento da fase de Instalação																													

Quadro 8: Cronograma de Atividades do PMEA – Fase de Operação

Atividade	Fase	Operação																																				
	Ano	Ano 1												Ano 2												Ano X												
	Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Inspeções Periódicas																																						
Relatório de Acompanhament o – Mensal		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Protocolo de Relatórios Anuais – ADEMA																																						
Protocolo de Relatórios Anuais – IBAMA																																						
Relatório de Encerramento do Monitoramento da Qualidade do Ar																																						

11 Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10700: Planejamento de amostragens em dutos e chaminés de fontes estacionárias. Rio de Janeiro: ABNT, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10701: Determinação de pontos de amostragem em dutos e chaminés de fontes estacionárias) - Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10702: Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação da massa molecular - Base seca. Método de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11174: Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III – inertes. Rio de Janeiro: ABNT, 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11966: Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias – Determinação da velocidade e vazão – Método de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11967: Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias – Determinação da umidade. Rio de Janeiro: ABNT, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12019: Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - determinação de material particulado. Rio de Janeiro: ABNT, 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12020: Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Calibração dos equipamentos utilizados em amostragem. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12021: Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação de dióxido de enxofre, trióxido de enxofre e névoas de ácido sulfúrico. Método de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12827: Efluentes gasosos com o sistema filtrante no interior do duto ou chaminé de fontes estacionárias - Determinação de material particulado. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13221: Transporte terrestre de resíduos. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13463: Coleta de resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT: 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13853: Coletores para resíduos de serviço de saúde perfurantes ou cortantes. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7500: Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9191: Sacos plásticos para acondicionamento de lixo. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9547: Material Particulado em suspensão no ar ambiente - determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.

BRASIL. Decreto Nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

BRASIL. Decreto Nº 96.004, de 18 de maio de 1988. Estabelece o regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras Providências.

BRASIL. Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

CH2M HILL DO BRASIL ENGENHARIA LTDA. 2017. Estudo Ambiental Complementar do Complexo Termoelétrico Porto do Sergipe. Barra dos Coqueiros/SE. Empresa Centrais Elétricas de Sergipe S.A.

CONAMA (1990), Resolução CONAMA nº 03. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR – Data da Legislação: 22/08/1990.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA Nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA Nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA Nº 313, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA Nº 348, de 16 de agosto de 2004. Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA Nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA Nº 448, de 18 de janeiro de 2012. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA Nº 450, de 06 de março de 2012. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

SERGIPE. Lei Estadual Nº 5.857, de 8 de março de 2006. Dispõe sobre a Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, e dá providências correlatas.