

1. COMPLEMENTAÇÕES DO MEIO FÍSICO

ITEM 1 - *Embora a caracterização técnica do empreendimento, nos aspectos de engenharia, esteja bem detalhada, falta complementar os itens 4.5.1.3, 11.6, 11.7 e 11.9 do Termo de Referência, referentes à descrição geral do Complexo, e da proposição das medidas mitigadoras;*

As complementações do 4.5.1.3 do Termo de Referência são apresentadas no Memorial Descritivo dos Projetos Conceituais das Infraestruturas do CIPP apresentado nos Anexos deste relatório.

As respostas para os itens 11.6. (“Avaliação dos custos das medidas mitigadoras”) 11.7. (“Implantação de um cinturão verde limítrofe a área do empreendimento”) e 11.9 (“Cronograma de execução das medidas mitigadoras a serem implantadas”), serão apresentadas ao IBAMA quando do desenvolvimento dos projetos executivos da infraestrutura do CIPP e apresentação do Plano Básico Ambiental (PBA).

ITEM 2 - *Com relação aos planos e programas de monitoramento e acompanhamento propostos, falta definição quanto sua periodicidade e forma de apresentação, destacando compilação das informações de forma clara e concisa, seguida da respectiva avaliação dos resultados obtidos. O envio de relatórios semestrais consolidados é de fundamental importância para avaliação global dos fatores ambientais afetados;*

O detalhamento dos planos e programas ambientais propostos no EIA/RIMA serão apresentadas ao IBAMA quando do desenvolvimento dos projetos executivos da infraestrutura do CIPP e apresentação do Plano Básico Ambiental (PBA).

ITEM 3 - Inserir no Plano de Gestão de Resíduos Sólidos, o Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil;

Cada construtora contratada para as obras do CIP ou dos empreendimentos que nele venham a se implantar será também responsável pela coleta, separação e destinação dos resíduos da construção civil gerados pela sua atividade. Estas atividades serão objetos de processos de licenciamento ambiental individualmente, e os seus Programas de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil apresentados ao órgão ambiental competente.

ITEM 4 - *Enviar relatórios semestrais de acompanhamento das obras, especificando os serviços executados e andamento por sistema em implantação, com registro fotográfico, e relatório consolidado de todos os eventos e serviços;*

O acompanhamento das obras de infraestrutura do CIP será realizado por meio de medições, relatórios e registro fotográficos quando de seu início, que serão devidamente encaminhados ao IBAMA.

ITEM 5 - *Definir as responsabilidades individuais sobre as áreas comuns do CIP, considerando os órgãos do governo estadual e as empresas prestadoras de serviços públicos envolvidas nas atividades;*

Segue na seqüência Lei N° 15.080 de 21 de dezembro de 2011, que institui o modelo de gestão do CIPP e cria sua unidade gestora e o Conselho Gestor do CIPP e áreas de entorno.



Governador
CID FERREIRA GOMES
Vice - Governador
DOMINGOS GOMES DE AGUIAR FILHO
Gabinete do Governador
IVO FERREIRA GOMES
Gabinete do Vice-Governador
IRAPUAN DINIZ DE AGUIAR JÚNIOR
Casa Civil
ARIALDO DE MELLO PINHO
Casa Militar
JOEL COSTA BRASIL
Procuradoria Geral do Estado
FERNANDO ANTÔNIO COSTA DE OLIVEIRA
Controladoria e Ouvidoria-Geral do Estado
JOÃO ALVES DE MELO
Conselho Estadual de Educação
EDGAR LINHARES LIMA
Conselho Estadual de Desenvolvimento Econômico
IVAN RODRIGUES BEZERRA
Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente
PAULO HENRIQUE ELLERY LUSTOSA DA COSTA
Secretaria das Cidades
CAMILO SOBREIRA DE SANTANA
Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior
RENÉ TEIXEIRA BARREIRA
Secretaria da Cultura
FRANCISCO JOSÉ PINHEIRO
Secretaria do Desenvolvimento Agrário
JOSÉ NELSON MARTINS DE SOUSA

Secretaria da Educação
MARIA IZOLDA CELA DE ARRUDA COELHO
Secretaria Especial da Copa 2014
FERRUCCIO PETRI FEITOSA
Secretaria do Esporte
ESMERINO OLIVEIRA ARRUDA COELHO JÚNIOR
Secretaria da Fazenda
CARLOS MAURO BENEVIDES FILHO
Secretaria da Infraestrutura
FRANCISCO ADAIL DE CARVALHO FONTENELE
Secretaria da Justiça e Cidadania
MARIANA LOBO BOTELHO ALBUQUERQUE
Secretaria da Pesca e Aquicultura
FLÁVIO BEZERRA DA SILVA
Secretaria do Planejamento e Gestão
ANTÔNIO EDUARDO DIOGO DE SIQUEIRA FILHO
Secretaria dos Recursos Hídricos
CÉSAR AUGUSTO PINHEIRO
Secretaria da Saúde
RAIMUNDO JOSÉ ARRUDA BASTOS
Secretaria da Segurança Pública e Defesa Social
FRANCISCO JOSÉ BEZERRA RODRIGUES
Secretaria do Trabalho e Desenvolvimento Social
EVANDRO SÁ BARRETO LEITÃO
Secretaria do Turismo
BISMARCK COSTA LIMA PINHEIRO MAIA
Defensoria Pública Geral
ANDRÉA MARIA ALVES COELHO
Controladoria Geral de Disciplina dos Órgãos de Segurança Pública e Sistema Penitenciário
SERVILHO SILVA DE PAIVA

LEI Nº 15.080, 21 de dezembro de 2011.
(Autoria: Deputado Roberto Cláudio)

DENOMINA BRUNILLO JACÓ DE CASTRO E SILVA O TRECHO DA CE – 354, QUE LIGA A CIDADE DE ACARAPE À CHOROZINHO - BR 116.

O GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ. Faço saber que a Assembleia Legislativa decretou e eu sanciono a seguinte Lei:

Art.1º Fica denominado Brunillo Jacó de Castro e Silva o trecho da CE – 354, que liga a Cidade de Acarape à Chorozinho - BR 116.

Art.2º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art.3º Revogam-se as disposições em contrário.

PALÁCIO DA ABOLIÇÃO, DO GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, em Fortaleza, 21 de dezembro de 2011.

Cid Ferreira Gomes

GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ
Francisco Adail de Carvalho Fontenele
SECRETÁRIO DA INFRAESTRUTURA

*** **

LEI Nº 15.083, 21 de dezembro de 2011.

INSTITUI O MODELO DE GESTÃO DO COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DO PECÉM - CIPP, CRIA SUA UNIDADE GESTORA E O CONSELHO GESTOR DO CIPP E DAS ÁREAS DO ENTORNO, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

O GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ. Faço saber que a Assembleia Legislativa decretou e eu sanciono a seguinte Lei:

Art.1º Fica instituído o modelo de gestão do Complexo Industrial e Portuário do Pecém – CIPP, e áreas do entorno, destinado ao planejamento e à organização da instalação de novas indústrias, da transferência ou da ampliação de indústrias já estabelecidas, e da ampliação

ou criação de empresas, todas na área do CIPP, e conforme memorial descritivo e projetos de infraestrutura do Plano Diretor do Complexo Industrial e Portuário do Pecém, a ser publicado em Decreto do Governador do Estado.

Art.2º São instrumentos de gestão do CIPP:

I – o Plano Diretor;

II – o Conselho Gestor do CIPP e áreas do entorno; e

III – a Unidade Gestora do CIPP e áreas do entorno.

Art.3º O Conselho Gestor do CIPP e áreas do entorno será composto dos seguintes membros:

I – Presidente da Unidade Gestora do CIPP e áreas do entorno;

II – Representante do Conselho Estadual de Desenvolvimento Econômico - CEDE;

III – Representante da Secretaria da Infraestrutura - SEINFRA;

IV – Representante da Secretaria das Cidades - SCIDADES;

V – Representante da Secretaria do Trabalho e Desenvolvimento Social - STDS;

VI – Representante do Conselho de Gestão e Políticas de Meio Ambiente - CONPAM;

VII – Representante da Procuradoria Geral do Estado – PGE;

VIII – Representante da Secretaria do Planejamento e Gestão – SEPLAG;

IX – Representante da Secretaria da Segurança Pública e Defesa Social – SSPDS;

X – Representante da Secretaria da Educação – SEDUC;

XI – Representante da Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior – SECITECE;

XII – Representante da Casa Militar – CM;

XIII – Representante da Secretaria do Desenvolvimento Agrário – SDA;

XIV – Representante da Secretaria da Saúde – SESA;

XV – Representante da Prefeitura do Município de Caucaia;

XVI – Representante da Prefeitura do Município de São Gonçalo do Amarante;

XVII – Representante da Assembleia Legislativa do Estado do Ceará.



Parágrafo único. O Conselho Gestor elaborará seu Regimento Interno, que terá vigência mediante Decreto do Governador do Estado.

Art.4.º Fica criado o Conselho Gestor do CIPP e áreas do entorno - CG, órgão de apoio ao planejamento de ações na região abrangida pelo Complexo Industrial e Portuário do Pecém - CIPP, e entorno, vinculado ao Gabinete do Governador.

Art.5.º Compete ao Conselho Gestor:

I - contribuir e referendar o Plano Básico de Ação - PBA, e os planos operacionais anuais, apresentados pela Unidade Gestora - UG, com base em consultas prévias aos órgãos estaduais e outras instâncias atuantes no CIPP;

II - avaliar anualmente a situação do CIPP e da implantação do PBA com base em relatório de acompanhamento fornecido pela UG;

III - opinar, previamente a qualquer órgão ou entidade estadual, sobre a instalação de empreendimentos industriais e empresas no CIPP e sobre quaisquer equipamentos no seu entorno, relacionados ao CIPP.

Art.6.º Fica criada a Unidade Gestora do Complexo Industrial e Portuário do Pecém - UG, vinculada ao Gabinete do Governador, com a finalidade de articular e executar as ações para garantir a implantação e o pleno funcionamento do CIPP.

Art.7.º Compete à Unidade Gestora:

I - planejar, articular, executar e avaliar as ações para garantir a implantação e o pleno funcionamento do CIPP, em sua área específica, bem como nas diferentes áreas do entorno, a serem definidas por Decreto do Chefe do Poder Executivo, de modo a garantir a adequação e a sustentabilidade de condições sociais, ambientais e de infraestrutura;

II - propor o Plano Básico de Ação para o CIPP e áreas do entorno - PBA, e executá-lo após ser referendado pelo Conselho Gestor e homologado pelo Governador do Estado;

III - propor a estrutura de gestão e funcionamento definitivos para a Unidade Gestora, visando ao gerenciamento do CIPP de acordo com seu Plano Diretor;

IV - propor sistema gerencial para acompanhamento e monitoramento da execução e situação do PBA e do CIPP;

V - preparar relatório anual de monitoria e avaliação e submetê-lo ao Conselho Gestor;

VI - propor anualmente um plano operacional - POA, com base em informações recebidas e coletadas junto às instâncias envolvidas, e no monitoramento realizado por meio do sistema gerencial;

VII - realizar gestões junto a órgãos da administração federal, instâncias municipais e entes privados instalados no CIPP, visando articular ações para o pleno funcionamento do CIPP e realização do PBA;

VIII - propor ao Poder Executivo a realização de convênios, ajustes ou acordos com entidades oficiais, federais e municipais e instituições públicas ou privadas de pesquisa e ensino, com vistas à integração de programas a serem por estes desenvolvidos nos Municípios e nas áreas de influência do CIPP, especialmente com a finalidade de desenvolver a indústria e empresas locais e assegurar o desenvolvimento regional sustentável.

Art.8.º A Unidade Gestora terá a seguinte estrutura básica:

I - Presidência;

II - Diretoria de Planejamento e Gestão;

III - Diretoria de Sustentabilidade Socioambiental;

IV - Diretoria de Infraestrutura;

V - Ouvidoria.

§1.º As funções referidas neste artigo serão exercidas por cargos em comissão, de livre nomeação pelo Governador do Estado, e seus ocupantes exercerão suas atividades em caráter exclusivo.

§2.º A Unidade Gestora poderá propor alterações em sua estrutura, desde que compatíveis com seus objetivos de excelência na gestão do CIPP e áreas de entorno, devendo ser referendadas pelo Conselho Gestor e aprovadas pelo Governador do Estado.

Art.9.º As Secretarias e órgãos da administração pública

componentes do Conselho Gestor deverão, anualmente, preparar e encaminhar à UG quadro preliminar das ações da secretaria e órgão a serem realizadas no ano seguinte para a área do CIPP e entorno, de acordo com o PBA, para que sejam consolidadas na proposta anual da UG.

Art.10. O Poder Executivo regulamentará esta Lei, no que couber, inclusive, se necessário, a respeito do zoneamento ambiental e urbanístico para ocupação das áreas abrangentes do CIPP e entorno.

Art.11. As despesas decorrentes desta Lei correrão à conta dos recursos consignados no Orçamento Estadual vigente.

Art.12. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art.13. Revogam-se as disposições em contrário.

PALÁCIO DA ABOLIÇÃO, DO GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, em Fortaleza, 21 de dezembro de 2011.

Cid Ferreira Gomes

GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ
Francisco Adail de Carvalho Fontenele
SECRETÁRIO DA INFRAESTRUTURA

*** **

LEI Nº15.084, de 28 de dezembro de 2011.

AUTORIZA A PERMUTA DE BEM PÚBLICO, DE DOMINIALIDADE DO ESTADO DO CEARÁ, COM BEM PRIVADO, EM RAZÃO DO INTERESSE PÚBLICO, PERMITE A SUA DOAÇÃO ULTERIOR, AUTORIZA A CESSÃO DE USO E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

O GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ. Faço saber que a Assembleia Legislativa decretou e eu sanciono a seguinte Lei:

Art.1.º Fica o Chefe do Poder Executivo autorizado a permutar as áreas de terra correspondentes às porções menores das Matrículas nº25.483 e nº25.485, do Ofício de Registro de Imóveis de Caucaia, no Estado do Ceará, descritas no anexo I desta Lei, por áreas de terra descritas no anexo II, correspondentes às porções menores dos imóveis descritos nas Matrículas nº25.152 e nº25.151, do Ofício de Registro de Imóveis de Caucaia, no Estado do Ceará, de propriedade da "NACIONAL GÁS BUTANO DISTRIBUIDORA LTDA".

Parágrafo único. Para os fins a que se refere o caput deste artigo, fica o Chefe do Poder Executivo autorizado a ceder a posse do bem a ser permutado, enquanto não ultimadas as exigências necessárias às regularizações notariais e registrais.

Art.2.º Fica o Chefe do Poder Executivo autorizado a doar o bem a ser recebido em permuta, diretamente ou por intermédio da Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará - ADECE, para a Petróleo Brasileiro S.A - Petrobras, em razão da existência do interesse público, para a implantação da indústria de refino de petróleo no Complexo Industrial e Portuário do Pecém - CIPP.

Parágrafo único. Para os fins a que se refere o caput deste artigo, fica o Chefe do Poder Executivo autorizado a ceder a posse do bem a ser permutado, enquanto não ultimadas as exigências necessárias às regularizações notariais e registrais.

Art.3.º Fica o Chefe do Poder Executivo autorizado a permutar, quando necessário, imóveis de propriedade e/ou posse do Estado do Ceará, no todo ou em parte, com imóveis considerados indispensáveis às indústrias de refino de petróleo e siderurgia, à Zona de Processamento de Exportação - ZPE, e à implantação da infraestrutura, superestrutura e demais atividades do Plano Diretor do Complexo Industrial e Portuário do Pecém - CIPP.

Art.4.º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

PALÁCIO DA ABOLIÇÃO, DO GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, em Fortaleza, 28 de dezembro de 2011.

Cid Ferreira Gomes

GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ
Francisco Adail de Carvalho Fontenele
SECRETÁRIO DA INFRAESTRUTURA



ITEM 6 - *Delimitar os setores do CIP, indicando suas áreas individualmente, para melhor entendimento do projeto conceitual revisado em setembro de 2009, constante do desenho SEINFRA/VBA CIP-RCI-GRL-001, que mostra alterações no traçado da CE 085 e nas áreas dos diversos setores;*

Nos Anexos deste relatório é reapresentada a planta CIPP.DE.0000.0000.PGE.01.VBA.00.R18

ITEM 7 - Reapresentar o diagnóstico da qualidade do ar e a modelagem da dispersão atmosférica considerando as recomendações deste Parecer.

Em atendimento as solicitações contidas Parecer Técnico nº 06/2011-COPAH/CGTMO/DILIC/IBAMA, o Diagnóstico da Qualidade do Ar é apresentado na seqüência.

1. INTRODUÇÃO

As medições objetivando a caracterização da qualidade do ar (*background*) do Complexo Industrial do Pecém – CIP foram realizadas em 7 (sete) pontos nas seguintes coordenadas UTM:

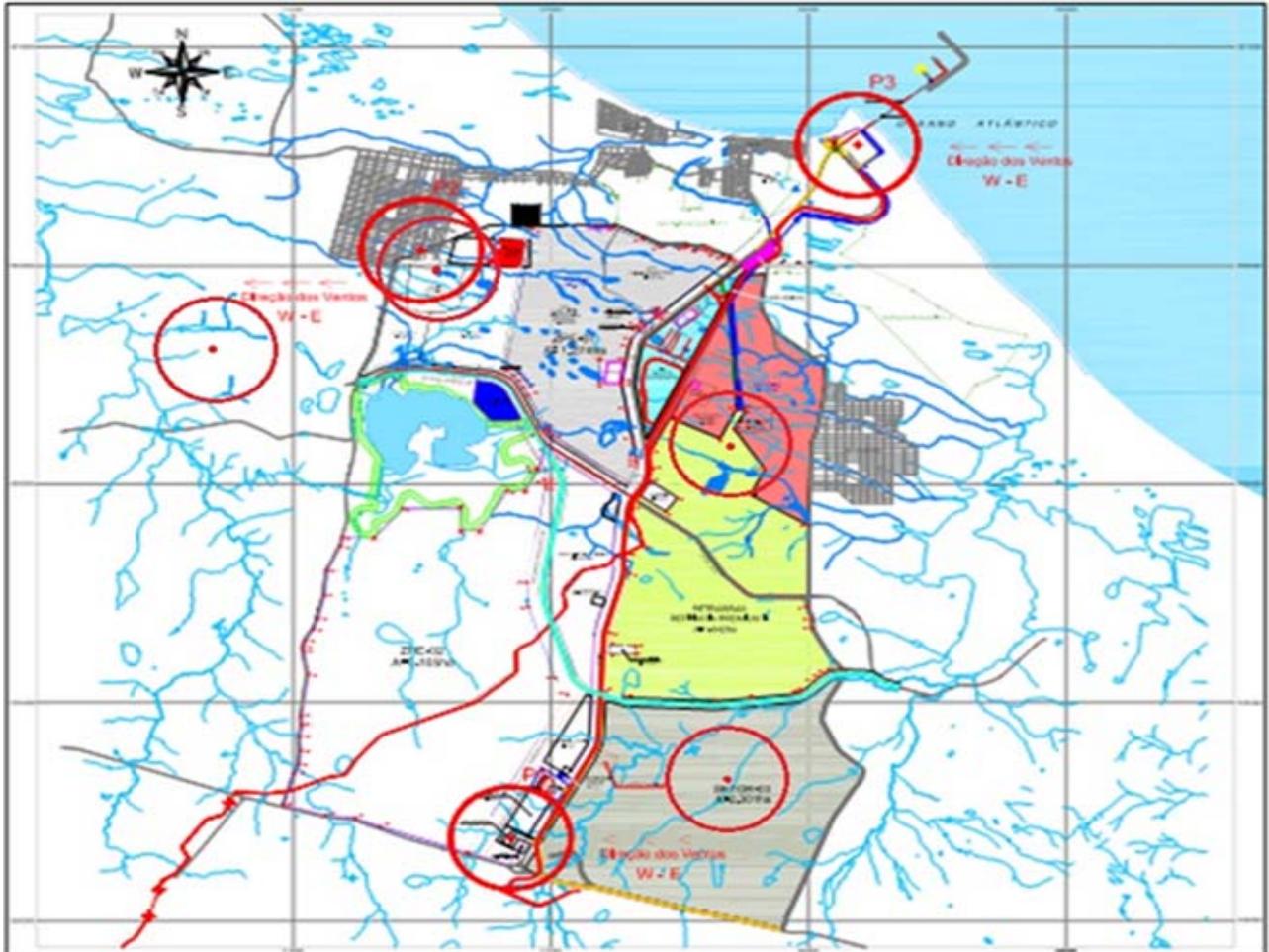
- Ponto 1: Coordenadas UTM (514222; 9591905), localizado no complexo industrial do Pecém, município de São Gonçalo do Amarante-CE;
- Ponto 2: Coordenadas UTM (512490; 9605356), localizado no Jardim Botânico, município de São Gonçalo do Amarante-CE;
- Ponto 3: Coordenadas UTM (520952; 9607761,4), localizado no Complexo Portuário do Pecém, município de São Gonçalo do Amarante-CE.

Com a inclusão de campanhas em mais 4 pontos, com campanhas realizadas nos meses de Abril e Maio de 2011:

- Ponto 4: Coordenadas UTM (512700; 960500), localizado no Complexo Portuário do Pecém, município de São Gonçalo do Amarante-CE.
- Ponto 5: Coordenadas UTM (518650; 9600850), localizado no Complexo Portuário do Pecém, município de São Gonçalo do Amarante-CE.
- Ponto 6: Coordenadas UTM (518100; 9593000), localizado no Complexo Portuário do Pecém, município de São Gonçalo do Amarante-CE.
- Ponto 7: Coordenadas UTM (507050; 9602600), localizado no Complexo Portuário do Pecém, município de São Gonçalo do Amarante-CE.

A Figura 1.1 mostra a localização espacial dos pontos monitorados.

Figura 1.1 – Localização dos Pontos Monitorados



Fonte: AMPLA Engenharia

2. PARÂMETROS MONITORADOS

Conforme estabelecido no Termo de Referência, foram monitorados os seguintes parâmetros:

- Concentração de monóxido de carbono (CO) no ar;
- Concentração de óxidos de nitrogênio (NO_x) no ar;
- Concentração de óxidos de enxofre (SO_x) no ar;
- Concentração de partículas totais em suspensão (PTS) no ar;
- Umidade relativa do ar;
- Pressão atmosférica;

- Temperatura ambiente.

3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Foram utilizados como referência os seguintes documentos:

- Termo de Referência emitido pelo IBAMA;
- Resolução CONAMA nº 3, de 28 de junho de 1990, que estabelece os padrões de qualidade do ar.

4. ASPECTOS TÉCNICOS

Para uma melhor compreensão dos resultados das medições objetivando a caracterização da qualidade do ar da região onde se localiza o Complexo Industrial do Pecém se faz necessário entender quais são os principais poluentes atmosféricos, suas potenciais fontes de emissões, os seus efeitos e as concentrações máximas permitidas pela legislação brasileira.

4.1. Classificação das Fontes de Poluição do Ar

As fontes de poluição atmosférica podem ser classificadas como naturais ou antropogênicas.

4.1.1. Naturais

Quando a poluição se origina através de fontes naturais, diz-se que a fonte de poluição é natural, como por exemplo, no caso de:

- Cinzas e gases de emissões vulcânicas;
- Tempestades de areia e poeira;
- Partículas e gases de incêndios florestais;
- Poeira cósmica;
- Evaporação natural;
- Odores e gases da decomposição de matéria orgânica;
- Maresia dos mares e oceanos.

4.1.2. Antropogênicas

Quando a poluição se origina através da atividade humana, diz-se que a fonte de poluição é antropogênica, como por exemplo, no caso de:

- Fontes industriais;
- Fontes móveis (veículos a gasolina, álcool, diesel, GNV, etc.);
- Queima de lixo a céu aberto e incineração de lixo;
- Comercialização e armazenamento de produtos voláteis;
- Queima de combustíveis na indústria e termoelétricas;
- Emissões de processos químicos.

4.2. Indicadores da Qualidade do Ar

O nível da poluição do ar é medido pela quantificação das substâncias poluente presentes neste ar. Considera-se poluente do ar qualquer substância presente no ar e que pela sua concentração possa tornar este ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

Os poluentes podem ser divididos em duas categorias:

Poluentes primários: são aqueles que são emitidos diretamente pelas fontes para a atmosfera, sendo expelidos diretamente por estas (p.ex. os gases que provêm da descarga de um automóvel ou de uma chaminé de uma fábrica). Exemplos: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NOx) constituídos pelo monóxido de nitrogênio (NO) e pelo dióxido de nitrogênio (NO₂), dióxido de enxofre (SO₂) ou as partículas em suspensão.

Poluentes secundários: são os que resultam de reações químicas que ocorrem na atmosfera e onde participam alguns poluentes primários. Exemplo: o ozônio troposférico (O₃), o qual resulta de reações fotoquímicas, isto é realizada na presença de luz solar, que se estabelecem entre os óxidos de nitrogênio, o monóxido de carbono ou os Compostos Orgânicos Voláteis (COV).

No Tabela 1.1 a seguir são apresentadas em síntese as principais fontes dos poluentes, algumas características físico-químicas destes e suas potenciais fontes de emissão.

Tabela 1.1 – Principais Fontes Poluentes, Suas Características Físico-Químicas e Potenciais Fontes

Poluente	Características Físico-Químicas	Fontes
Monóxido de Carbono (CO)	Incolor	Tráfego (especialmente veículos sem catalisador)
	Inodoro	Indústrias
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	Castanho claro, quando em baixas concentrações	Tráfego
	Cria uma brisa castanha desagradável, em altas concentrações	Setor industrial
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Incolor	Setor industrial (especialmente refinarias, caldeiras queimando combustíveis com altos teores de enxofre)
	Inodoro, em baixas concentrações	
	Cheira intenso a enxofre, quando em altas concentrações	
Partículas	Material sólido ou pequenas gotículas de fumo, poeiras e vapor condensado no ar	Tráfego
		Setor industrial (cimenteiras, indústria química, refinarias, siderurgias, etc.)
		Obras de construção civil
		Processos agrícolas (ex. aragem dos solos)

Fonte: Agencia Portuguesa do ambiente – Qualidade do Ar.

4.3. Efeito dos Poluentes

A Tabela 1.2 apresenta os efeitos dos quatro principais poluentes atmosféricos citados na Tabela 1.1. Como seus efeitos são bastante variados a Tabela 1.2 apresenta resumidamente alguns dos principais efeitos de cada poluente.

Tabela 1.2 – Principais Efeitos dos Poluentes

Poluente	Efeito
Monóxido de Carbono (CO)	Inibe a capacidade do sangue em trocar oxigênio com os tecidos vitais, podendo em concentrações extremas provocar morte por envenenamento.
	Afeta principalmente o sistema cardiovascular e o sistema nervoso.
	Concentrações mais baixas são susceptíveis de gerar problemas cardiovasculares em doentes coronários (p.ex. casos de angina de peito).
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	Altas concentrações podem provocar problemas nas vias respiratórias, especialmente em crianças, tais como doenças respiratórias (asma ou tosse convulsa). Doentes com asma podem também sofrer dificuldades respiratórias adicionais com estes elevados teores.

Fonte: Agencia Portuguesa do Ambiente – Qualidade do Ar.

Continuação da Tabela 1.2

Poluente	Efeito
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	É um poluente acidificante, envolvido em fenômenos como as chuvas ácidas, as quais acidificam os meios naturais (p.ex. as águas de lagos) e atacam quimicamente algumas estruturas, p.ex. materiais metálicos (corrosão), bem como tecidos vegetais.
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Altas concentrações podem provocar problemas respiratórios, especialmente em grupos sensíveis como asmáticos.
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	É um poluente acidificante, contribuindo para fenômenos como as chuvas ácidas que têm como consequência a acidificação dos meios naturais (p.ex. lagos) ou a corrosão de materiais metálicos.
Partículas	São um dos principais poluentes em termos de efeitos na saúde humana, particularmente as partículas de menor dimensão que são inaláveis, penetrando no sistema respiratório e danificando-o.
	Têm-se caracterizado por serem, pretensamente, responsáveis pelo aumento de doenças respiratórias (p.ex. o aumento da incidência de bronquite asmática)
	Podem ser responsáveis pela diminuição da troca gasosa em espécies vegetais, nomeadamente através do bloqueamento de estomas.
	Danificam igualmente o patrimônio construído, especialmente tintas.

Fonte: Agencia Portuguesa do Ambiente – Qualidade do Ar.

4.4. Padrões de Qualidade do Ar

A Resolução CONAMA 03/90 em seu Artigo 3º estabelece os padrões de qualidade do ar da seguinte forma:

I - Monóxido de carbono (CO)

a) Padrão Primário e Secundário

- Concentração média de 8h (oito horas) de 10.000 µg/m³ (dez mil microgramas por metro cúbico de ar) ou 9 ppm (nove partes por milhão de CO no ar), que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.
- Concentração média de 1h (uma hora) de 40.000 µg/m³ (quarenta mil microgramas por metro cúbico de ar) ou 35 ppm (trinta e cinco partes por milhão de CO no ar), que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

II - Dióxido de Nitrogênio (NO₂)

a) Padrão Primário

- Concentração média aritmética anual de 100 µg/m³ (cem microgramas por metro cúbico de ar).
- Concentração média de 1h (uma hora) de 320 µg/m³ (trezentos e vinte

microgramas por metro cúbico de ar).

b) Padrão Secundário

- Concentração média aritmética anual de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (cem microgramas por metro cúbico de ar).
- Concentração média de 1h (uma hora) de $190 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (cento e noventa microgramas por metro cúbico de ar).

III - Dióxido de Enxofre (SO_2)

a) Padrão Primário

- Concentração média aritmética anual de $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (oitenta microgramas por metro cúbico de ar).
- Concentração média de 24h (vinte e quatro horas) de $365 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (trezentos e sessenta e cinco microgramas por metro cúbico de ar), que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

b) Padrão Secundário

- Concentração média aritmética anual de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (quarenta microgramas por metro cúbico de ar).
- Concentração média de 24h (vinte e quatro horas) de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (cem microgramas por metro cúbico de ar), que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

IV - Partículas Totais em Suspensão (PTS)

a) Padrão Primário

- Concentração média geométrica anual de $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (oitenta microgramas por metro cúbico de ar).
- Concentração média de 24h (vinte e quatro horas) de $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (duzentos e quarenta microgramas por metro cúbico de ar), que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

b) Padrão Secundário

- Concentração média geométrica anual de $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (sessenta microgramas por metro cúbico de ar).

- Concentração média de 24h (vinte e quatro horas) de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (cento e cinquenta microgramas por metro cúbico de ar), que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

Os padrões primários e secundários que a Resolução CONAMA se refere são referentes às seguintes condições:

- Padrões Primários de Qualidade do Ar são as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população;
- Padrões Secundários de Qualidade do Ar são as concentrações de poluentes das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

5. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

5.1. Técnicas de Detecção de Gases

As técnicas utilizadas para detecção de gases fazem uso de equipamentos compostos por:

- Elemento primário (sensor);
- Meio de transmissão entre o elemento primário e a unidade de recepção e registro (display);
- Unidade de recepção e registro.

O elemento primário ou sensor é formado por célula sensível ao gás a ser detectado. O sensor, após detectar a presença do gás emite a informação para a unidade de recepção por meio de cabo ou por outro meio de transmissão, inclusive por onda de rádio. A unidade de recepção arquiva e transforma a informação em visual alfa numérico.

5.2. Sensores

Os equipamentos para a detecção de gases objetivando a caracterização da qualidade do ar do Complexo Industrial do Pecém fizeram uso de Sensores Eletroquímicos.

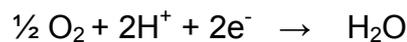
5.2.1. Sensores Eletroquímicos

Os sensores eletroquímicos são utilizados fundamentalmente para a detecção de CO, H₂S, O₃, NO₂, entre outros gases. Funcionam segundo os seguintes princípios:

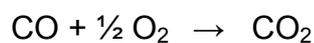
- O gás se difunde no sensor e reage com a superfície do eletrodo;
- O eletrodo sensível catalisa uma reação específica;
- O uso de filtros seletivos externos diminui as interferências cruzadas;
- Por exemplo, o monóxido de carbono é oxidado no eletrodo sensível conforme reação:



- O eletrodo de comparação atua para balancear a reação do eletrodo sensível reduzindo o oxigênio presente no ar para água, segundo a reação:



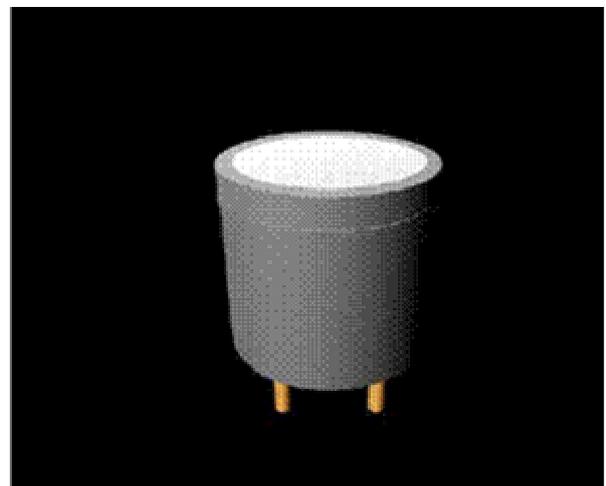
- A reação geral do sensor é:



- O sinal de saída é: 0,07 µA / ppm CO.

O esquema simplificado e configuração física do sensor eletroquímico são mostrados na Figura 1.2.

Figura 1.2 – Esquema Simplificado do Sensor Eletroquímico



Fonte: AMPLA Engenharia

5.3. Equipamentos Utilizados para a Caracterização da Qualidade do Ar do CIP

Os equipamentos utilizados para o monitoramento da qualidade do ar foram os seguintes equipamentos:

- Testo 445 com célula (Sensor eletroquímico) para CO
- Amostrador de Grandes Volumes – AGV PTS
- Amostrador de Pequenos Volumes – APV TRIGÁS

5.3.1. Testo 445

É fabricado pela Testo Equipamentos de Medição cuja matriz é na Alemanha. O referido equipamento é dotado de uma célula eletroquímica sensível a monóxido de carbono (CO). Na Figura 1.3 a baixo é mostrado o equipamento.

Figura 1.3 – Testo 445



Fonte: AMPLA Engenharia

5.3.2. Amostrador de Grandes Volumes – AGV

Este aparelho foi utilizado para medição da quantidade de Partículas Totais em Suspensão – PTS no ar.

O Padrão de Qualidade do Ar (PQAR) especifica legalmente o maior valor para o limite de concentração do parâmetro PTS (Partículas Totais em Suspensão) para que se possa ter um padrão aceitável de bem estar e do equilíbrio ambiental de forma sustentável.

A Tabela 1.3 demonstra os índices de qualidade do ar (IQA) subdivididos em faixas de concentrações para partículas totais em suspensão (PTS).

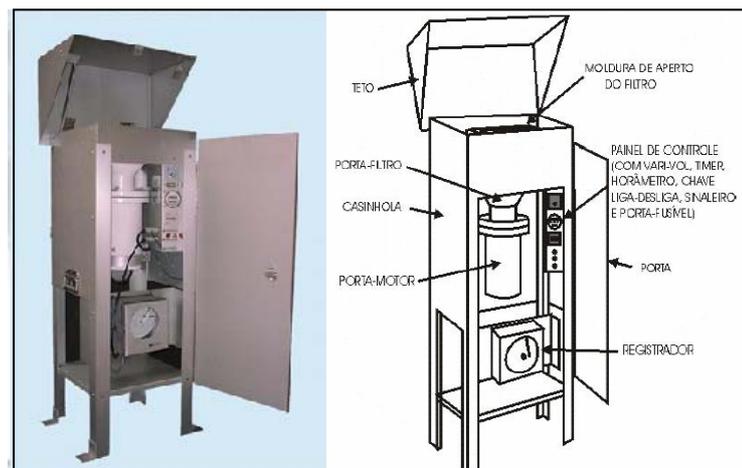
Tabela 1.3 – Faixas de Concentrações dos Poluentes para Cálculo do IQA

Qualidade	Índice	PTS
		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Bom	0-50	0-80
Regular	51-100	81-240
Inadequado	101-199	241-375
Má	200-299	376-625
Péssima	300-399	626-875
Crítica	Acima de 400	876-1000

Fonte: CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

Vale ressaltar que a classificação da faixa Regular está em acordo com o padrão estabelecido pelo CONAMA segundo Resolução nº 03 de 28 de junho de 1990. A configuração física deste equipamento é mostrada na Figura 1.4.

Figura 1.4 - AGV sem a Chaminé para Amostra em Atmosfera Confinada



Fonte: AMPLA Engenharia

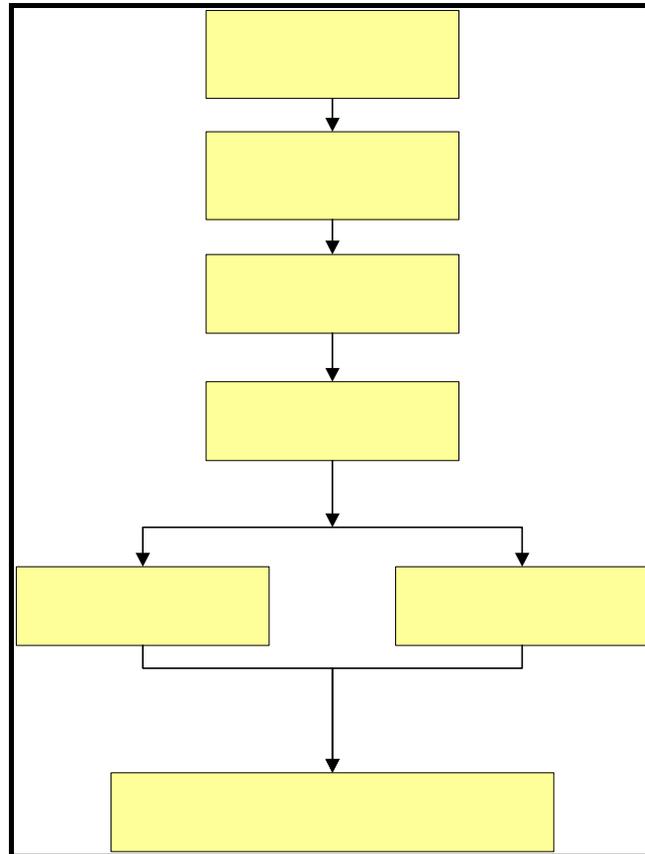
O fluxograma apresentado na Figura 1.5 mostra o procedimento operacional adotado para o monitoramento de PTS com o AGV.

5.3.3. Amostrador de Pequeno Volume APV – TRIGÁS

O TRIGÁS é normalmente utilizado para medir Dióxido de Enxofre (SO_2), seja pelo método que utiliza como reagente a Pararrosanilina (NBR 9546) ou pelo método que faz uso do reagente Peróxido de hidrogênio (NBR 12979).

Este equipamento pode ser usado para medir a concentração de outros gases para os quais existam reagentes disponíveis para sua completa coleta mediante absorção, como, por exemplo, Dióxido de Nitrogênio (NO_2), Ácido Sulfídrico (H_2S), Amônia (NH_3) entre outros.

Figura 1.5 – Fluxograma para o Procedimento Operacional Adotado no Monitoramento de PTS Utilizando o AGV



Fonte: AMPLA Engenharia

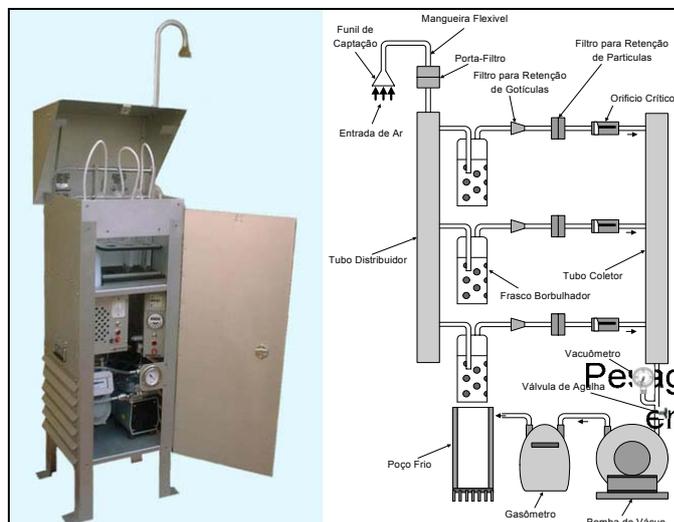
Pesagem em L

Instalação Local

Durante o processo de caracterização da qualidade do ar da área onde se localiza o Complexo Industrial do Pecém este equipamento foi utilizado para medir a concentração de NO₂ e SO₂. A configuração deste equipamento é mostrada na Figura 1.6.

Energiza

Figura 1.6 - Amostrador de Pequeno Volume APV – TRIGÁS



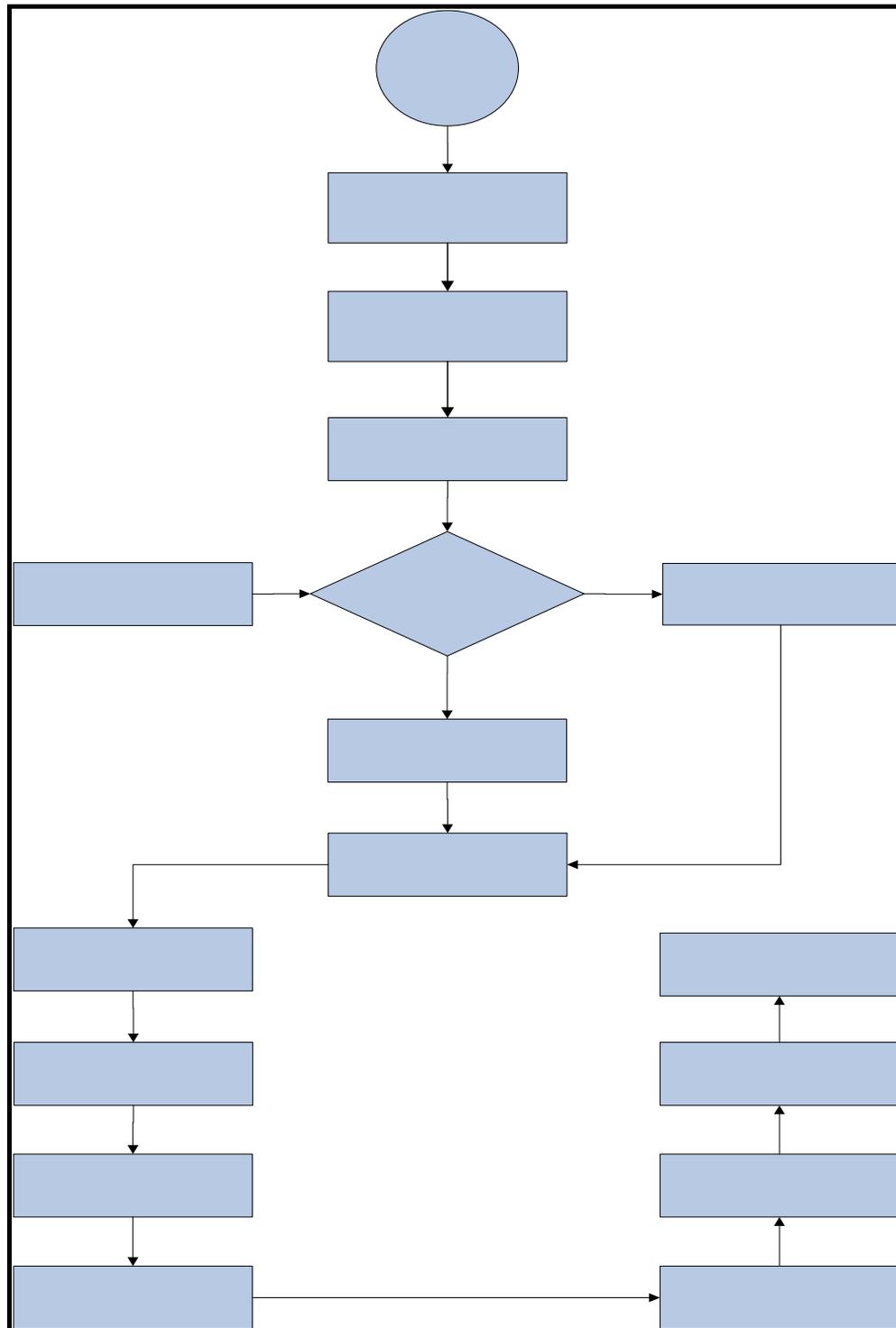
Fonte: AMPLA Engenharia

Aspiração p

Pesagem do Papel de Filtro em Laboratório (P2)

O fluxograma apresentado na Figura 1.7 mostra o procedimento operacional adotado para o monitoramento de NO₂ e SO₂ com o TRIGÁS.

Figura 1.7 – Fluxograma para o Procedimento Operacional Adotado no Monitoramento de NO₂ e SO₂ com o TRIPIGÁS



Fonte: AMPLA Engenharia

6. RESULTADOS OBTIDOS

6.1. Resultados Obtidos no Ponto 1

A Tabela 1.4 apresenta valores médios referentes às medidas das concentrações dos óxidos de nitrogênio (NOx), óxidos de enxofre (SOx), monóxido de carbono (CO) e partículas totais em suspensão (PTS), pressão atmosférica, temperatura do ar e umidade relativa a cada mês. Estas medições foram realizadas no período de Janeiro a Maio de 2009.

Tabela 1.4 – Medições Realizadas no Período de Janeiro a Maio de 2009

EMPRESA:		PONTO 1					
PERÍODO:		Janeiro a Maio de 2009					
LOCALIZAÇÃO:		Complexo Industrial do Pecém					
COORDENADAS UTM:		514222,0	9591905,0				
Mês das Medições	NOx (µg/m ³)	Sox (µg/m ³)	CO (ppm)	PTS (µg/m ³)	TEMP. AR (°C)	Pressão (mmHg)	UMID. (%)
Janeiro	12,9	< 2,0	0,00	78,9	32,6	758,8	63,2
Fevereiro	11,3	< 2,0	0,00	47,3	31,3	759,3	68,3
Março	13,0	< 2,0	0,00	34,4	32,6	758,0	77,6
Abril	11,8	< 2,0	0,00	49,8	32,1	769,9	78,3
Maio	10,5	< 2,0	0,00	41,2	32,7	753,2	72,6
Média	11,9	<2,0	0,0	50,3	32,2	759,8	72,0

Fonte: AMPLA Engenharia

Nas Tabelas 1.5 e 1.6 a seguir são apresentadas as amostragens para o começo e o final da campanha, referente aos meses de Janeiro e Maio de 2009, respectivamente.

Tabela 1.5 – Amostragens do Período Referente à Janeiro/2009

Data	NOx (µg/m ³)	SOx (µg/m ³)	CO (ppm)	PTS (µg/m ³)
6/jan	16,7	<2,0	0,0	52,5
9/jan	12,4	<2,0	0,0	51,9
13/jan	13,5	<2,0	0,0	55,6
16/jan	17,2	<2,0	0,0	56,2
20/jan	10,8	<2,0	0,0	110,7
27/jan	9,7	<2,0	0,0	146,5
Mínimo	9,7	<2,0	0,0	51,9
Máximo	17,2	<2,0	0,0	146,5
Média Aritmética	13,4	<2,0	0,0	78,9
Média Geométrica	13,1	<2,0	0,0	71,9
Desvio Padrão	3,1	<2,0	0,0	40,2

Tabela 1.6 – Amostragens do Período Referente à Maio/2009

Mês	NO _x (µg/m ³)	SO _x (µg/m ³)	CO (ppm)	PTS (µg/m ³)
8/mai	8,07	<2,0	0,0	39,09
12/mai	8,61	<2,0	0,0	44,86
15/mai	11,3	<2,0	0,0	35,81
19/mai	12,38	<2,0	0,0	36,79
22/mai	10,22	<2,0	0,0	41,23
26/mai	12,91	<2,0	0,0	49,67
Mínimo	8,1	<2,0	0,0	35,8
Máximo	12,9	<2,0	0,0	49,7
Média Aritmética	10,6	<2,0	0,0	41,2
Média Geométrica	10,4	<2,0	0,0	41,0
Desvio Padrão	2,0	<2,0	0,0	5,3

6.1.1. Comparação entre Janeiro e Maio de 2009

6.1.1.1. Comparação dos Resultados para o NO_x

Na Tabela 1.7 são apresentados os resultados obtidos durante a campanha – período referente a Janeiro e Maio de 2009, relativo às quantidades de óxidos de nitrogênio (NO_x) presentes no ar.

Tabela 1.7 – Comparação Entre as Quantidades de NO_x dos Períodos de Janeiro e Maio/2009

Ponto	Período		
	Janeiro/2009	Maio/2009	Comparação
NO _x (Mín.) (µg/m ³)	9,7	8,1	1,6 ↓
NO _x (Máx.) (µg/m ³)	17,2	12,9	4,3 ↓
NO _x (Média Aritmética)	13,4	10,6	2,8 ↓
NO _x (Média Geométrica)	13,1	10,4	2,7 ↓

Todos os valores referentes ao NO_x de Maio apresentaram reduções, quando comparados aos do mês de Janeiro, como estão mostrados na Tabela 1.7. Vale ressaltar que o óxido predominante sobre os óxidos de nitrogênio (NO_x), mostrados na Tabela 1.7, é o dióxido de nitrogênio (NO₂).

Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas neste período, estão em conformidade com a mesma.

6.1.1.2. Comparação dos Resultados para o SO_x

Na Tabela 1.8 são demonstrados os resultados obtidos durante a campanha – períodos de Janeiro e Maio de 2009, relativos às quantidades de óxidos de enxofre (SO_x) presentes no ar.

Tabela 1.8 – Comparação Entre as Quantidades de SO_x de Janeiro e Maio/2009

Ponto	Período	
	Janeiro/2009	Maio/2009
SO _x (Mínimo) (µg/m ³)	<2,0	<2,0
SO _x (Máximo) (µg/m ³)	<2,0	<2,0
SO _x (Média Aritmética)	<2,0	<2,0
SO _x (Média Geométrica)	<2,0	<2,0

Os valores apresentados em Maio não apresentaram alterações, com valores mínimos de identificações. Vale ressaltar que o óxido predominante sobre os óxidos de enxofre (SO_x), mostrados na Tabela 1.8, é o dióxido de enxofre (SO₂).

Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas neste período, estão em conformidade com a mesma.

6.1.1.3. Comparação dos Resultados para o CO

Na Tabela 1.9 é apresentada comparações dos resultados obtidos nas duas campanhas – períodos de Janeiro e Maio de 2009, relativos às quantidades de monóxido de carbono (CO) presentes no ar.

Tabela 1.9 – Comparação Entre as Quantidades de CO dos Períodos de Janeiro e de Maio/2009

Ponto	Período	
	Janeiro/2009	Maio/2009
CO (Mínimo) (ppm)	0,0	0,0
CO (Máximo) (ppm)	0,0	0,0
CO (Média Aritmética)	0,0	0,0
CO (Média Geométrica)	0,0	0,0

Os valores apresentados neste período continuam sem apresentar alterações.

Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas neste período, estão em conformidade com a mesma.

6.1.1.4. Comparação dos Resultados para PTS

Na Tabela 1.10 são apresentados comparações dos resultados obtidos durante as duas campanhas – períodos de Janeiro e Maio de 2009, relativo às quantidades de Partículas Totais em Suspensão (PTS) no ar.

Tabela 1.10 – Comparação Entre as Quantidades de PTS dos Períodos de Janeiro e Maio de 2009

Ponto	Período		
	Janeiro/2009	Maio/2009	Comparação
PTS (Mínimo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	51,9	35,8	16,1 ↓
PTS (Máximo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	146,6	49,7	96,9 ↓
PTS (Média Aritmética)	78,9	41,2	37,7 ↓
PTS (Média Geométrica)	71,9	41,0	30,9 ↓

As concentrações de PTS no ar de Maio apresentaram reduções, em relação ao mês de Janeiro.

Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas neste período, estão em conformidade com a mesma.

6.1.2. Gráficos Comportamentais – Períodos: Janeiro e Maio /2009

6.1.2.1. Gráfico Comportamental da Concentração de NOx

Na Figura 1.8 é apresentado gráfico relativo às concentrações médias dos óxidos de nitrogênio (NOx) no ar dos períodos de Janeiro e Maio de 2009.

6.1.2.2. Gráfico Comportamental da Concentração de SOx

Na Figura 1.9 temos o gráfico relativo às concentrações médias dos óxidos de enxofre (SOx) no ar dos períodos de Janeiro e Maio de 2009.

Figura 1.8 – Concentrações Médias de NOx no Ar a Cada Mês

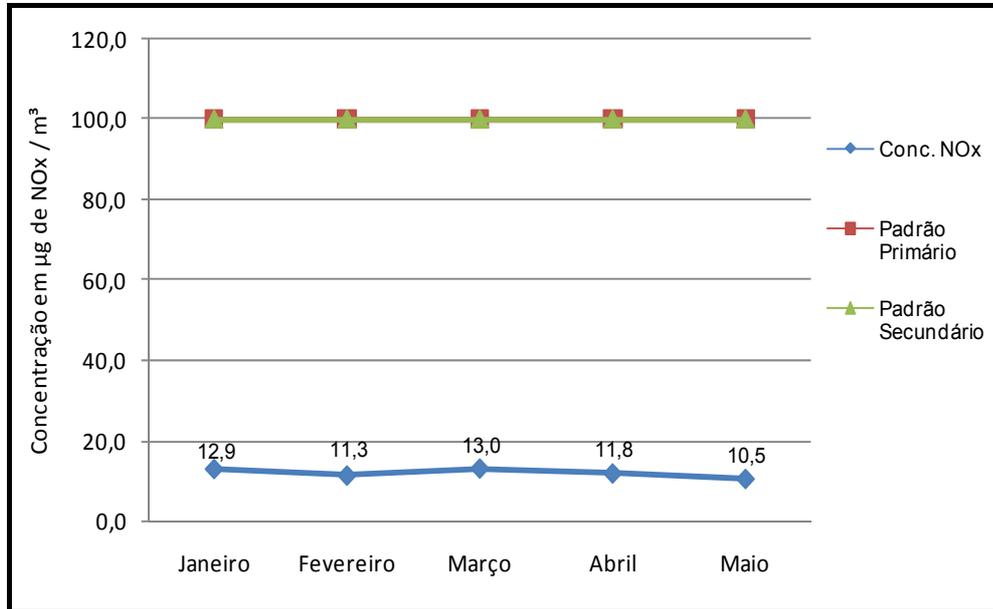
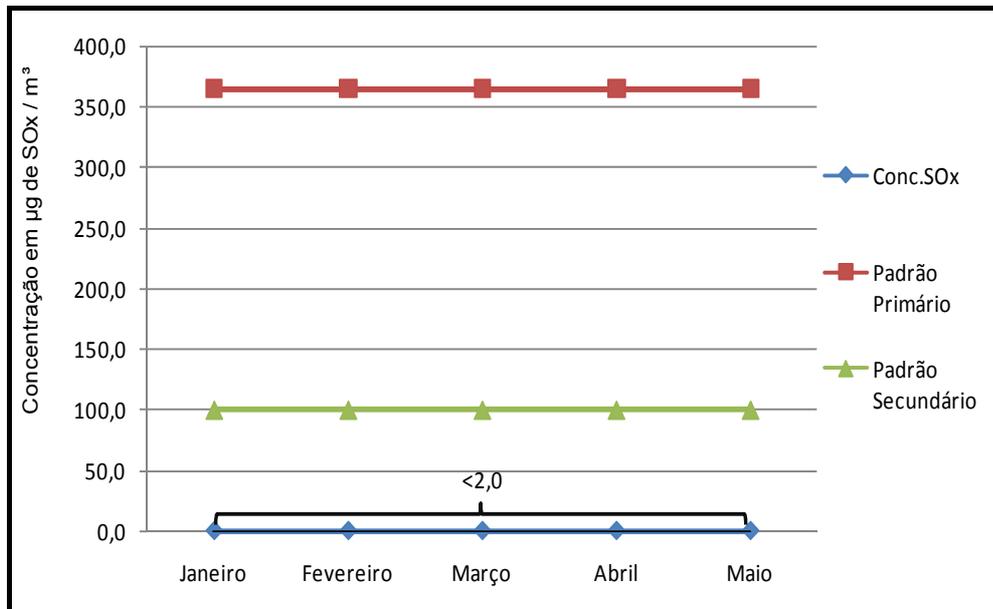


Figura 1.9 – Concentrações Médias de SOx no Ar a Cada Mês



6.1.2.3. Gráfico Comportamental da Concentração de CO

Na Figura 1.10 é apresentado gráfico relativo às concentrações médias de monóxido de carbono (CO) no ar dos meses de Janeiro e Maio de 2009.

6.1.2.4. Gráfico Comportamental da Concentração de PTS

Na Figura 1.11 temos o gráfico relativo às concentrações médias de partículas totais em suspensão (PTS) no ar dos meses de Janeiro e Maio de 2009.

Figura 1.10 – Concentrações Médias de CO no Ar a Cada Mês

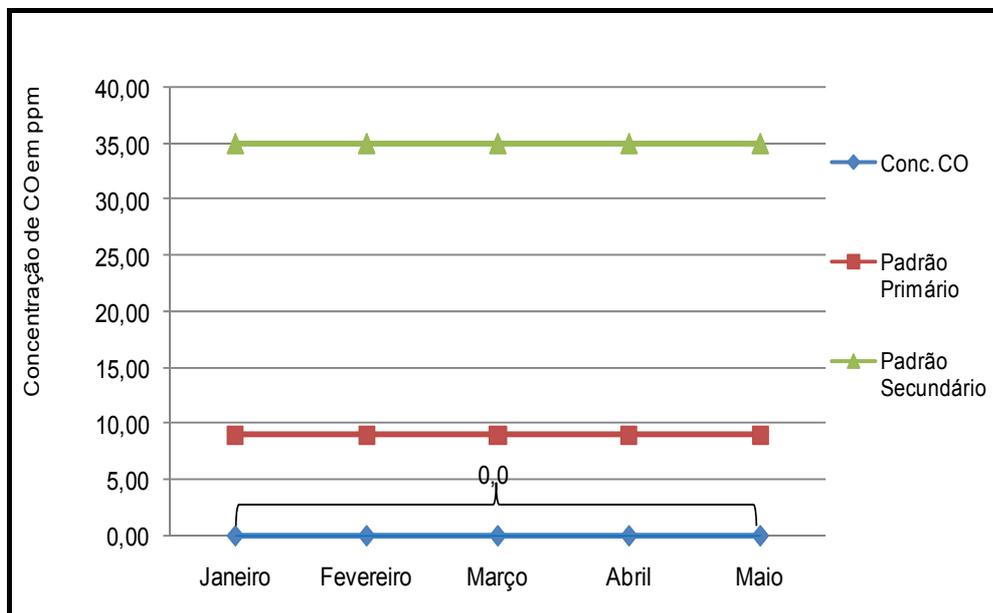
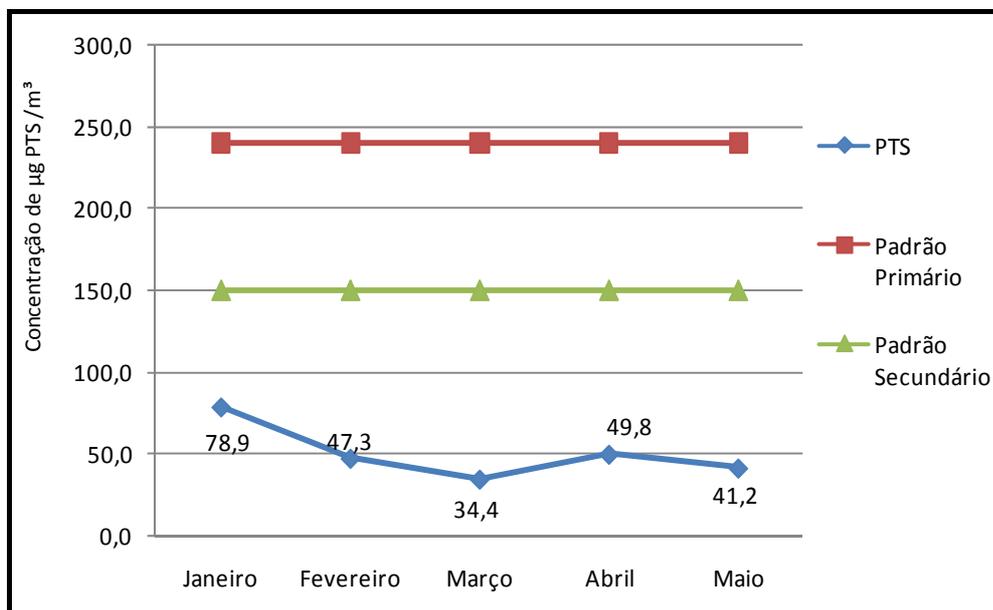


Figura 1.11 – Concentrações Médias de PTS no Ar a Cada mês



6.2. Resultados Obtidos no Ponto 2

Apresentamos na Tabela 1.11 os valores médios referentes às medidas das concentrações dos óxidos de nitrogênio (NOx), óxidos de enxofre (SOx), monóxido de carbono (CO) e partículas totais em suspensão (PTS), pressão atmosférica, temperatura do ar e umidade relativa. Estas medições foram realizadas no período de 12/08/2008 a 02/09/2008.

Tabela 1.11 – Dados Coletados no Ponto 2

EMPRESA:		PONTO 2					
PERÍODO:		12/08/2008 a 02/09/2008					
LOCALIZAÇÃO:		Jardim Botânico - São Gonçalo do Amarante					
COORDENADAS UTM:		512490,0	9605356,0				
Datas das Medições	NOx (µg/m³)	Sox (µg/m³)	CO (ppm)	PTS (µg/m³)	TEMP. AR (°C)	Pressão (mmHg)	UMID. (%)
12/8/2008	4,8	0,0	0,0	33,7	32,6	758,8	63,2
13/8/2008	5,3	2,7	0,0	88,8	31,3	759,3	68,3
14/8/2008	6,9	0,0	0,0	53,6	32,6	758,0	77,6
15/8/2008	7,5	2,7	0,5	65,9	32,1	769,9	78,3
16/8/2008	5,3	5,4	0,0	49,3	32,7	753,2	72,6
17/8/2008	8,3	0,0	0,0	48,1	32,6	758,0	77,7
18/8/2008	5,9	0,0	0,5	97,0	32,4	761,9	76,5
19/8/2008	7,5	2,7	0,0	110,7	32,5	759,7	69,8
20/8/2008	5,1	0,0	0,5	87,3	31,8	758,0	77,4
21/8/2008	7,5	2,7	0,0	62,7	31,8	769,4	68,1
28/8/2008	6,9	0,0	0,0	28,4	32,1	759,0	77,2
29/8/2008	4,8	0,0	0,0	41,8	31,6	756,9	63,2
30/8/2008	5,1	0,0	0,0	41,3	32,1	769,4	63,5
31/8/2008	5,6	0,0	0,0	40,0	31,5	759,3	77,6
1/9/2008	5,9	0,0	0,0	43,3	32,7	759,6	78,5
2/9/2008	7,0	0,0	0,0	40,6	32,4	769,4	77,9
3/9/2008	4,8	0,0	0,0	50,4	31,8	753,2	77,3
4/9/2008	3,74	0,0	0,0	19,8	32,0	755,0	68,5
5/9/2008	5,87	0,0	0,0	30,4	31,4	756,3	77,7
6/9/2008	4,8	0,0	0,0	23,3	31,6	754,0	76,6
Média	5,9	0,8	0,08	52,8	32,1	759,9	73,4

Fonte: AMPLA Engenharia

Nas Tabelas 1.12 e 1.13 a seguir são apresentadas as amostragens para o mês de Agosto e Setembro, respectivamente.

6.2.1. **Comparação dos Resultados entre Agosto e Setembro de 2008**

6.2.1.1. Comparação dos Resultados para NOx

Na tabela 1.14 é apresentada as comparações entre a concentrações de óxidos de nitrogênio (NOx) no ar durante as campanhas de Agosto e Setembro de 2008.

Tabela 1.12 – Amostragens do Período de Agosto/2008

Data	NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO (ppm)	PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
12/ago	4,8	0,0	0,0	33,7
13/ago	5,3	2,7	0,0	88,8
14/ago	6,9	0,0	0,0	53,6
15/ago	7,5	2,7	0,5	65,9
16/ago	5,3	5,4	0,0	49,3
17/ago	8,3	0,0	0,0	48,1
18/ago	5,9	0,0	0,5	97,0
19/ago	7,5	2,7	0,0	110,7
20/ago	5,1	0,0	0,5	87,3
21/ago	7,5	2,7	0,0	62,7
28/ago	6,9	0,0	0,0	28,4
29/ago	4,8	0,0	0,0	41,8
30/ago	5,1	0,0	0,0	41,3
31/ago	5,6	0,0	0,0	40,0
Mínimo	4,8	0,0	0,0	28,4
Máximo	8,3	5,4	0,5	110,7
Média Aritmética	6,2	1,2	0,1	60,6
Média Geométrica	6,1	0,0	0,0	55,9
Desvio Padrão	1,2	1,7	0,2	25,7

Tabela 1.13 – Amostragens Período de Setembro/2008

Data	NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO (ppm)	PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1/9/2008	5,9	0,0	0,0	43,3
2/9/2008	7,0	0,0	0,0	40,6
3/9/2008	4,8	0,0	0,0	50,4
4/9/2008	3,74	0,0	0,0	19,8
5/9/2008	5,87	0,0	0,0	30,4
6/9/2008	4,8	0,0	0,0	23,3
Mínimo	3,7	0,0	0,0	19,8
Máximo	7,0	0,0	0,0	50,4
Média Aritmética	5,3	0,0	0,0	34,6
Média Geométrica	5,2	0,0	0,0	32,8
Desvio Padrão	1,1	0,0	0,0	12,0

Tabela 1.14 – Comparação Entre as Quantidades de NO_x dos Períodos de Agosto e Setembro/2008

Ponto	Período		
	Agosto/2008	Setembro/2008	Comparação
NO _x (Mín.) (µg/m ³)	4,8	3,7	1,1 ↓
NO _x (Máx.) (µg/m ³)	8,3	7,0	1,3 ↓
NO _x (Média Aritmética)	6,2	5,3	0,9 ↓
NO _x (Média Geométrica)	6,1	5,2	0,9 ↓

Todas as concentrações referentes ao NO_x de Setembro apresentaram reduções, quando comparados aos do período de Agosto, como está mostrada na Tabela 1.14. Vale ressaltar que o óxido predominante sobre os óxidos de nitrogênio (NO_x) é o dióxido de nitrogênio (NO₂).

Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas neste período, estão em conformidade com a mesma.

6.2.1.2. Comparação dos Resultados para SO_x

Na tabela 1.15 são apresentados os resultados obtidos nos períodos de campanha de Agosto e Setembro de 2008, relativos às quantidades de óxidos de enxofre (SO_x) presentes no ar.

Tabela 1.15 – Comparação entre as Quantidades de SO_x dos Períodos de Agosto e Setembro 2008

Ponto	Período		
	Agosto/2008	Setembro/2008	Comparação
SO _x (Mínimo) (µg/m ³)	0,0	0,0	-
SO _x (Máximo) (µg/m ³)	5,4	0,0	5,4 ↓
SO _x (Média Aritmética)	1,2	0,0	1,2 ↓
SO _x (Média Geométrica)	0,0	0,0	-

Os valores apresentados neste período apresentaram algumas alterações, com redução na quantidade máxima e na média aritmética da concentração de SO_x no ar. Vale ressaltar que o óxido predominante sobre os óxidos de enxofre (SO_x), mostrados na Tabela 1.15, é o dióxido de enxofre (SO₂).

Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas neste período, estão em conformidade com a mesma.

6.2.1.3. Comparação dos Resultados para CO

Na tabela 1.16 são apresentados resultados comparativos obtidos a partir das campanhas realizadas em Agosto e Dezembro de 2008, relativo às quantidades de monóxido de carbono (CO) presentes no ar.

Tabela 1.16 – Comparação Entre as Quantidades de CO no Ar nos Períodos de Agosto e Setembro de 2008

Ponto	Período	
	Agosto/2008	Setembro/2008
CO (Mínimo) (ppm)	0,0	0,0
CO (Máximo) (ppm)	0,0	0,0
CO (Média Aritmética)	0,0	0,0
CO (Média Geométrica)	0,0	0,0

Os valores apresentados neste período não apresentaram alterações.

Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas neste período, estão em conformidade com a mesma.

6.2.1.4. Comparação dos Resultados para PTS

Na Tabela 1.17 são demonstradas comparações dos resultados obtidos durante as campanhas de Agosto e Setembro de 2008, relativo às quantidades de partículas totais em suspensão (PTS) no ar.

Tabela 1.17 – Comparação Entre as Quantidades de PTS dos Períodos de Agosto e Setembro de 2008

Ponto	Período		
	Agosto/2008	Setembro/2008	Comparação
PTS (Mínimo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	28,4	19,8	8,6 ↓
PTS (Máximo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	110,7	50,4	60,3 ↓
PTS (Média Aritmética)	60,6	34,6	26,0 ↓
PTS (Média Geométrica)	55,9	32,8	23,1 ↓

As concentrações de PTS no ar em Setembro apresentaram reduções, em relação ao mês de Agosto.

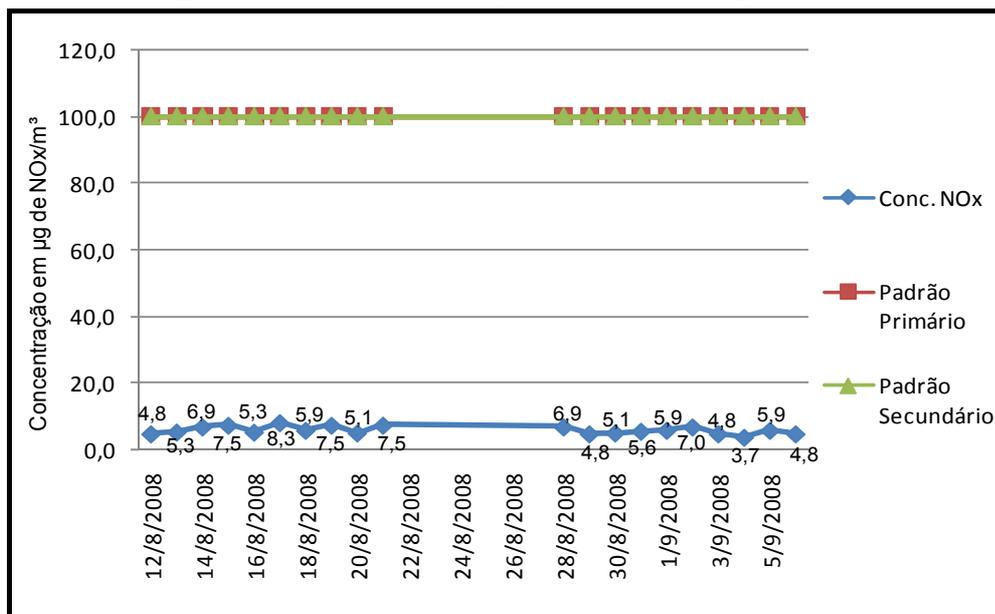
Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas neste período, estão em conformidade com a mesma.

6.2.2. Gráficos Comportamentais – Períodos: Agosto e Setembro/2008

6.2.2.1. Gráfico Comportamental da Concentração de NOx

Na Figura 1.12 temos o gráfico relativo às concentrações NOx registradas no ar durante os períodos de Agosto e Setembro de 2008.

Figura 1.12 – Concentrações de NOx Registradas



6.2.2.2. Gráfico Comportamental da Concentração de SOx

Na Figura 1.13 temos o gráfico relativo às concentrações SOx registradas no ar nos períodos de Agosto e Setembro de 2008.

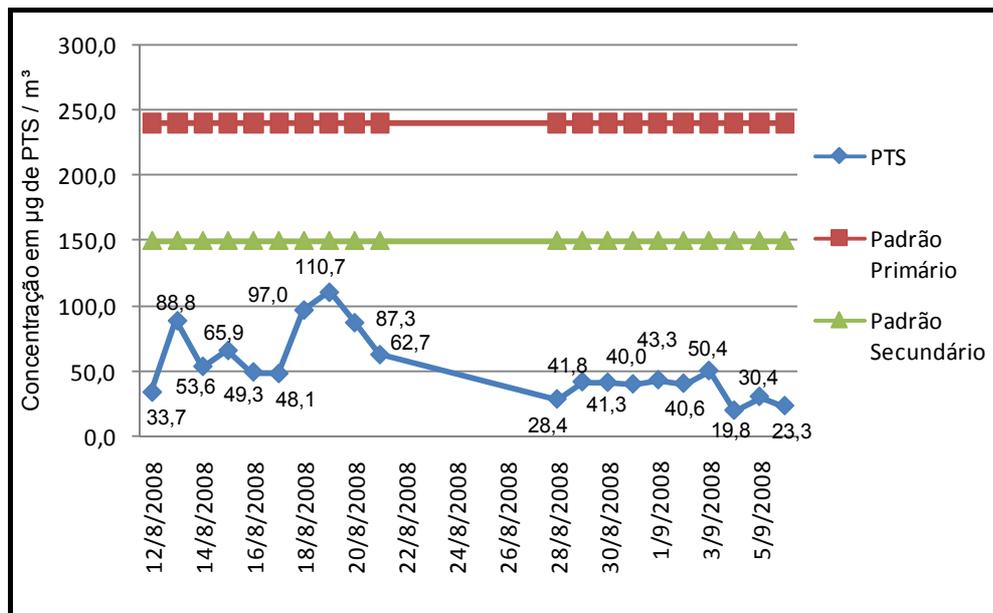
6.2.2.3. Gráfico Comportamental da Concentração de CO

Na Figura 1.14 é apresentado gráfico relativo às concentrações de CO registradas no ar durante os períodos de Agosto e Setembro de 2008.

6.2.2.4. Gráfico Comportamental da Concentração de PTS

Na Figura 1.15 temos o gráfico relativo às concentrações de PTS registradas no ar nos períodos de Agosto e Setembro de 2008.

Figura 1.15 – Concentrações de PTS Registradas



6.3. Resultados Obtidos no Ponto 3

Apresentamos na Tabela 1.18 os valores médios referentes às medidas das concentrações dos óxidos de nitrogênio (NOx), óxidos de enxofre (SOx), monóxido de carbono (CO) e partículas totais em suspensão (PTS), pressão atmosférica, temperatura do ar e umidade relativa. Estas medições foram realizadas nos períodos de Maio e Junho de 2009.

Tabela 1.18 – Medições Realizadas nos Períodos de Maio e Junho de 2009

EMPRESA:		PONTO 3					
PERÍODO:		Maio a Junho de 2009					
LOCALIZAÇÃO:		Porto de Percém					
COORDENADAS UTM :		520952,0	9607761,4				
PONTOS	NOx (µg/m³)	Sox (µg/m³)	PTS (µg/m³)	CO (ppm)	TEMP. AR (°C)	Pressão ar (mmHg)	Umidade (%)
20/5/2009	7,3	0,0	5,0	0,0	32,4	754,2	70,1
21/5/2009	8,0	0,0	25,5	0,0	27,4	755,0	98,0
22/5/2009	8,5	0,0	13,4	0,0	31,8	854,9	77,8
23/5/2009	9,8	0,0	21,1	0,0	31,3	753,9	65,3
24/5/2009	9,9	0,0	33,6	0,0	32,0	755,0	61,2
25/5/2009	9,1	0,0	29,1	0,0	31,9	755,5	66,0
26/5/2009	8,6	0,0	10,3	0,0	32,3	754,6	70,3
27/5/2009	9,3	0,0	8,5	0,0	31,5	754,0	69,1
1/6/2009	7,7	0,0	9,0	0,0	32,5	754,9	70,5
2/6/2009	9,6	0,0	9,9	0,0	32,3	754,2	67,8
Média	8,8	0,0	16,5	0,00	31,5	764,6	71,6

Fonte: AMPLA Engenharia

Nas Tabelas 1.19 e 1.20 temos as amostragens das campanhas dos períodos de Maio e Junho de 2009.

Tabela 1.19 – Amostragens do Período de Maio

Data	NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO (ppm)	PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
20/mai	7,3	0,0	0,0	5,0
21/mai	8,0	0,0	0,0	25,5
22/mai	8,5	0,0	0,0	13,4
23/mai	9,8	0,0	0,0	21,1
24/mai	9,9	0,0	0,0	33,6
25/mai	9,1	0,0	0,0	29,1
26/mai	8,6	0,0	0,0	10,3
27/mai	9,3	0,0	0,0	8,5
Mínimo	7,3	0,0	0,0	5,0
Máximo	9,9	0,0	0,0	33,6
Média Aritmética	8,8	0,0	0,0	18,3
Média Geométrica	8,8	0,0	0,0	15,4
Desvio Padrão	0,9	0,0	0,0	10,5

Tabela 1.20 – Amostragens do Período de Junho

Data	NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO (ppm)	PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1/jun	7,7	0,0	0,0	9,0
2/jun	9,6	0,0	0,0	9,9
Mínimo	7,7	0,0	0,0	9,0
Máximo	9,6	0,0	0,0	9,9
Média Aritmética	8,7	0,0	0,0	9,4
Média Geométrica	8,6	0,0	0,0	9,4
Desvio Padrão	1,3	0,0	0,0	0,6

6.3.1. Comparação dos Resultados das Campanhas de Maio e Junho

6.3.1.1. Comparação dos resultados para NOx

Na Tabela 1.21 temos comparações entre a concentração de óxidos de nitrogênio (NOx) no ar durante as campanhas dos períodos de Maio e Junho de 2009.

Tabela 1.21 – Comparação entre as Quantidades de NO_x dos Períodos de Maio e Junho/2009

Ponto	Período		
	Maio/2009	Junho/2009	Comparação
NO _x (Mín.) (µg/m ³)	7,3	7,7	0,4 ↑
NO _x (Máx.) (µg/m ³)	9,9	9,6	0,3 ↓
NO _x (Média Aritmética)	8,8	8,7	0,1 ↓
NO _x (Média Geométrica)	8,8	8,6	0,2 ↓

Maior parte das concentrações referentes ao NO_x de junho apresentou reduções nos valores, com exceção do valor mínimo que apresentou elevação, quando comparados ao mês de Maio, como está mostrada na Tabela 1.21. Vale ressaltar que o óxido predominante sobre os óxidos de nitrogênio (NO_x) é o dióxido de nitrogênio (NO₂).

Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas neste período, estão em conformidade com a mesma.

6.3.1.2. Comparação dos Resultados para SO_x

Na tabela 1.22 apresentamos os resultados obtidos durante as campanhas realizadas em Maio e Junho de 2009, relativos às quantidades de óxidos de enxofre (SO_x) presentes no ar.

Tabela 1.22 – Comparação entre as Quantidades de SO_x dos Períodos de Maio e Junho 2009

Ponto	Período	
	Maio/2009	Junho/2009
SO _x (Mínimo) (µg/m ³)	0,0	0,0
SO _x (Máximo) (µg/m ³)	0,0	0,0
SO _x (Média Aritmética)	0,0	0,0
SO _x (Média Geométrica)	0,0	0,0

Os valores apresentados em Junho não apresentaram alterações, comparando-se com os da campanha anterior. Vale ressaltar que o óxido predominante sobre os óxidos de enxofre (SO_x), mostrados na Tabela 1.22, é o dióxido de enxofre (SO₂).

Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas neste período, estão em conformidade com a mesma.

6.3.1.3. Comparação dos resultados para CO

Na Tabela 1.23 é apresentada a comparação dos resultados obtidos durante as campanhas de Maio e Junho de 2009, relativo às quantidades de monóxido de carbono (CO) presentes no ar.

Tabela 1.23 – Comparação entre as Quantidades de CO no Ar dos Períodos de Maio e Junho de 2009

Ponto	Período	
	Maio/2009	Junho/2009
CO (Mínimo) (ppm)	0,0	0,0
CO (Máximo) (ppm)	0,0	0,0
CO (Média Aritmética)	0,0	0,0
CO (Média Geométrica)	0,0	0,0

Os valores apresentados em Junho não apresentaram alterações, diante aos de Maio.

Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas neste período, estão em conformidade com a mesma.

6.3.1.4. Comparação dos resultados para PTS

Na tabela 1.24 temos os resultados obtidos durante as duas campanhas, períodos referentes a Maio e Junho de 2009, relativo às quantidades de partículas totais em suspensão (PTS) no ar.

Tabela 1.24 – Comparação entre as Quantidades de PTS dos Períodos de Maio e Junho 2009

Ponto	Período		
	Maio/2009	Junho/2009	Comparação
PTS (Mínimo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	5,0	9,0	4,0 
PTS (Máximo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	33,6	9,9	23,7 
PTS (Média Aritmética)	18,3	9,4	8,9 
PTS (Média Geométrica)	15,4	9,4	6,0 

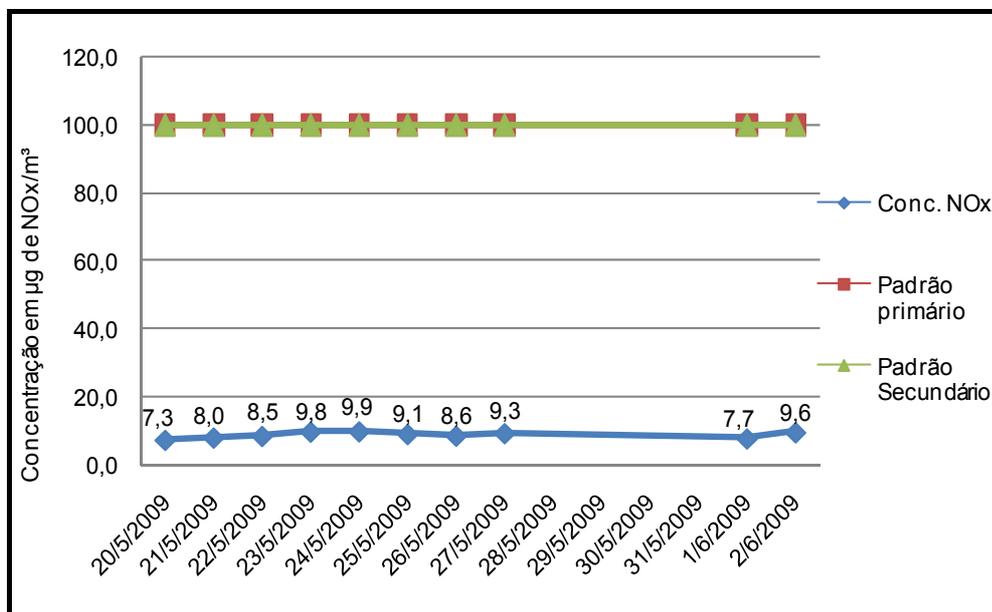
Partes das concentrações de PTS no ar em Junho apresentaram reduções, em relação aos de Maio, a exceção ficou com concentração mínima, que apresentou elevação.

6.3.2. Gráficos Comportamentais – Período: Maio/2009 a Junho/2009

6.3.2.1. Gráfico Comportamental da Concentração de NOx

Na Figura 1.16 é apresentado o gráfico das concentrações de NOx no ar registradas nos períodos de Maio e Junho de 2009.

Figura 1.16 – Concentrações de NOx Registradas



6.3.2.2. Gráfico Comportamental da Concentração de SOx

Na Figura 1.17 temos o gráfico relativo às concentrações de SOx registradas no ar durante os períodos de Maio e Junho de 2009.

6.3.2.3. Gráfico Comportamental da Concentração de CO

A Figura 1.18 apresenta gráfico relativo às concentrações de CO registradas no ar nos períodos de Maio e Junho de 2009.

6.3.2.4. Gráfico Comportamental da Concentração de PTS

A Figura 1.19 apresenta o gráfico relativo às concentrações de PTS registradas no ar durante os períodos de Maio e Junho de 2009.

Figura 1.17 – Concentrações de SOx Registradas

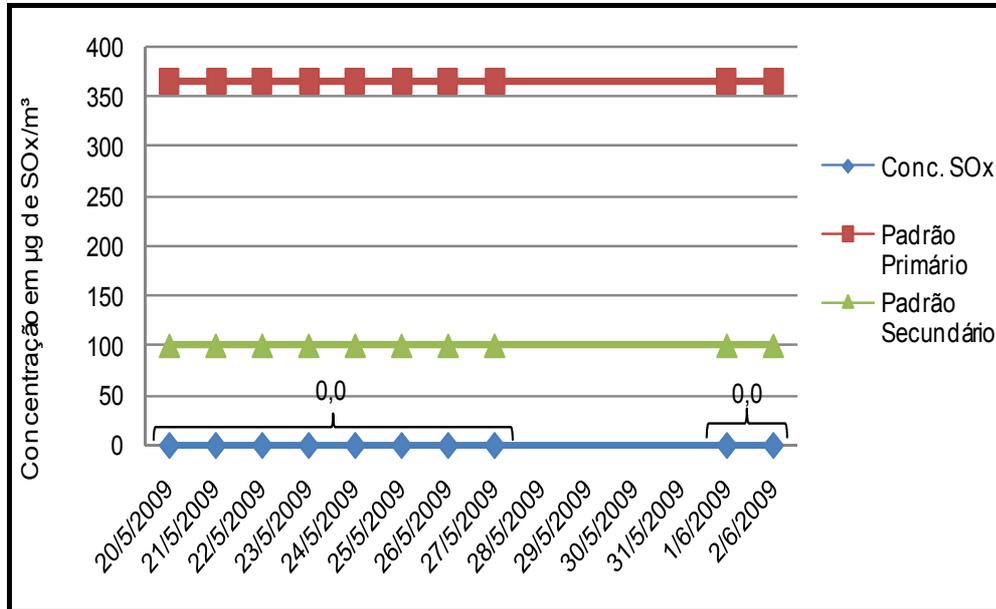


Figura 1.18 – Concentrações de CO Registradas

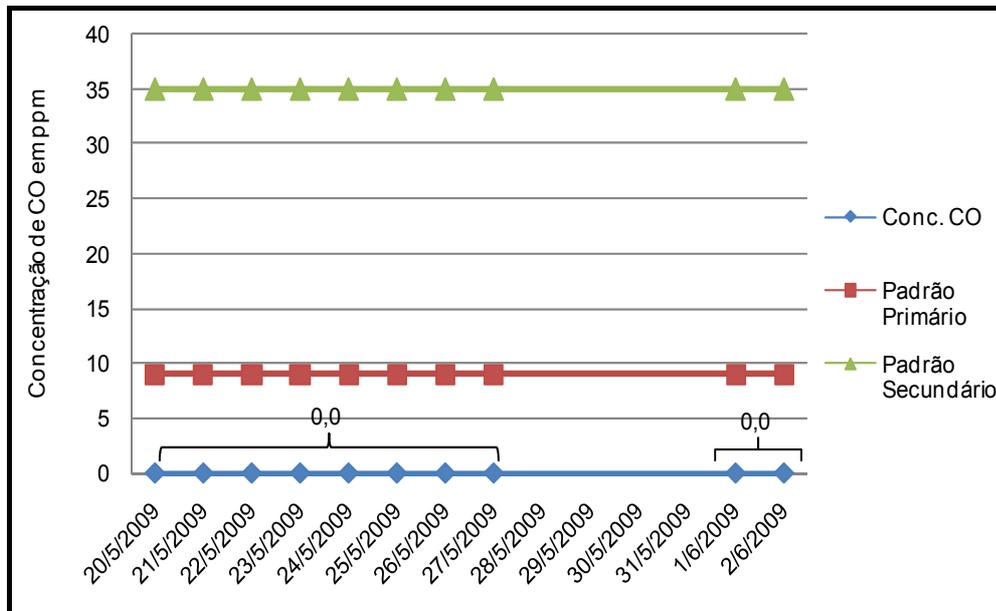
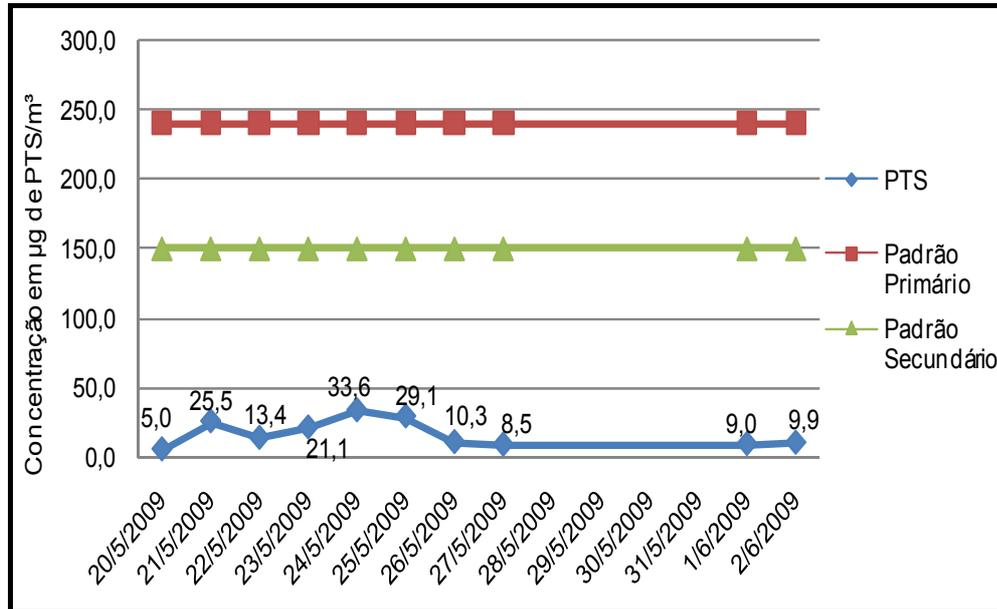


Figura 1.19 – Concentrações de PTS Registradas



6.4. Resultados Obtidos no Ponto 4

Apresentamos na Tabela 1.25 os valores médios referentes às medidas das concentrações dos óxidos de nitrogênio (NOx), óxidos de enxofre (SOx), monóxido de carbono (CO) e partículas totais em suspensão (PTS), pressão atmosférica, temperatura do ar e umidade relativa. Estas medições foram realizadas em 2 períodos: 08 a 12/04/2011 e 15 a 19/04/2011

Tabela 1.25 – Amostragens dos Períodos I e II de Abril

									
EMPRESA:	MPX								
PERÍODO:	06/01 a 12/02/2011								
LOCALIZAÇÃO:	Área Industrial de Pecém								
CORDENADA UTM	512700,0	960500,0							
PONTOS	NOX	SOX	PTS (µg/m ³)	CONCENTRAÇÃO CO (ppm)	Temperatura °C	Pressão ar (mmHg)	Umidade (%)	Ruidos Min. (dbA)	Ruidos Max (dbA)
8/4/2011	8,1	0,0	16,5	0,0	33,4	764,5	63,2	60,8	65,4
9/4/2011	7,8	0,0	21,3	0,0	31,8	764,2	64,5	59,8	62,8
10/4/2011	8,7	0,0	18,8	0,0	32,5	762,8	60,7	58,3	63,2
11/4/2011	9,4	0,0	31,4	0,0	33,1	762,5	61,8	60,4	63,5
12/4/2011	9,3	0,0	46,5	0,0	31,9	760,4	63,7	61,2	64,4
15/4/2011	8,7	0,0	32,0	0,0	31,5	762,5	63,1	57,4	63,5
16/4/2011	9,3	0,0	38,7	0,0	32,4	764,3	60,4	56,8	65,8
17/4/2011	9,8	0,0	42,1	0,0	33,4	763,5	61,0	61,4	66,3
18/4/2011	9,1	0,0	51,2	0,0	32,8	764,8	62,8	63,4	64,2
19/4/2011	9,4	0,0	38,9	0,0	33,4	763,2	65,4	57,8	63,1
Média	9,0	0,0	33,7	0,00	32,6	763,3	62,7	59,7	64,2

6.5. Resultados Obtidos no Ponto 5

Apresentamos nas Tabelas 1.26 e 1.27 os valores médios referentes às medidas das concentrações dos óxidos de nitrogênio (NOx), óxidos de enxofre (SOx), monóxido de carbono (CO) e partículas totais em suspensão (PTS), pressão atmosférica, temperatura do ar e umidade relativa do mesmo período.

Tabela 1.26 – Amostragens do Mês de Abril I de 2011

DATA	nox	sox	pts
8/4/2011	8,1	0,0	16,5
9/4/2011	7,8	0,0	21,3
10/4/2011	8,7	0,0	18,8
11/4/2011	9,4	0,0	31,4
12/4/2011	9,3	0,0	46,5
SOX (Mínimo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	7,80	0,00	16,45
SOx (Máximo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	9,40	0,00	46,50
SOx (Média Aritmética)	8,66	0,00	26,88
SOx (Média Geométrica)	8,64	-	24,91
Desvio Padrão	0,71	0,00	12,36

Tabela 1.27 – Amostragens do Mês de Abril II de 2011

DATA	nox	sox	pts
15/4/2011	8,7	0,0	32,0
16/4/2011	9,3	0,0	38,7
17/4/2011	9,8	0,0	42,1
18/4/2011	9,1	0,0	51,2
19/4/2011	9,4	0,0	38,9
SOX (Mínimo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	8,70	0,00	32,00
SOx (Máximo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	9,80	0,00	51,20
SOx (Média Aritmética)	9,26	0,00	40,58
SOx (Média Geométrica)	9,25	-	40,11
Desvio Padrão	0,40	0,00	6,98

6.5.1. Comparação entre os Períodos I e II de Abril de 2011

6.5.1.1. Comparação dos Resultados para o NO_x

Na Tabela 1.28 é feita a comparação entre os resultados obtidos entre o começo e o final da campanha – períodos I e II de Abril de 2011, relativo às quantidades de óxidos de nitrogênio (NO_x) presentes no ar.

Tabela 1.28 – Comparação Entre as Quantidades de NO_x nos Períodos I e II de Abril/2011

Ponto	Período		
	Abril I /2011	Abril II /2011	Comparação
NO _x (Mín.) (µg/m ³)	8,1	8,7	0,6 ↑
NO _x (Máx.) (µg/m ³)	7,8	9,3	1,5 ↑
NO _x (Média Aritmética)	8,7	9,8	1,1 ↑
NO _x (Média Geométrica)	9,4	9,1	0,3 ↓

Com exceção a média Geométrica, que apresentou redução, os valores referentes a NO_x da segunda campanha apresentaram elevações, quando comparados aos da primeira, como estão mostrados na Tabela 1.28. Vale ressaltar que o óxido predominante sobre os óxidos de nitrogênio (NO_x), mostrados na Tabela 1.28, é o dióxido de nitrogênio (NO₂).

Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas neste período, estão em conformidade com a mesma.

6.5.1.2. Comparação dos Resultados para o SO_x

Na Tabela 1.29 é feita a comparação dos resultados obtidos entre a primeira e segunda campanha – períodos I e II de Abril de 2011, relativo às quantidades de óxidos de enxofre (SO_x) presentes no ar.

Tabela 1.29 – Comparação Entre as Quantidades de SO_x nos Períodos I e II de Abril/2011

Ponto	Período	
	Abril I /2011	Abril II /2011
SO _x (Mínimo) (µg/m ³)	<2,0	<2,0
SO _x (Máximo) (µg/m ³)	<2,0	<2,0
SO _x (Média Aritmética)	<2,0	<2,0
SO _x (Média Geométrica)	<2,0	<2,0

Os valores apresentados no segundo não apresentaram alterações, mostrando valores mínimos de identificações. Vale ressaltar que o óxido predominante sobre os óxidos de enxofre (SOx), mostrados na Tabela 1.29, é o dióxido de enxofre (SO₂).

Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas neste período, estão em conformidade com a mesma.

6.5.1.3. Comparação dos Resultados para o CO

Na Tabela 1.30 é feita uma comparação dos resultados obtidos entre a primeira e segunda campanha – período I e II de Abril de 2011, relativo às quantidades de monóxido de carbono (CO) presentes no ar.

Tabela 1.30 – Comparação Entre as Quantidades de CO nos Período I e II de Abril/2011

Ponto	Período	
	Abril I /2011	Abril II /2011
CO (Mínimo) (ppm)	0,0	0,0
CO (Máximo) (ppm)	0,0	0,0
CO (Média Aritmética)	0,0	0,0
CO (Média Geométrica)	0,0	0,0

Os valores apresentados neste período continuam sem apresentar alterações.

Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas no segundo período, estão em conformidade com a mesma.

6.5.1.4. Comparação dos Resultados para PTS

Na Tabela 1.31 é feita a comparação dos resultados obtidos entre a primeira e a segunda campanha - período referente a duas campanhas realizadas em Abril de 2011, relativas às quantidades de Partículas Totais em Suspensão (PTS) no ar.

As concentrações de PTS no ar Abril apresentaram elevações em todos os níveis pesquisados no segundo período em relação ao primeiro.

Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas neste período, estão em conformidade com a mesma.

Tabela 1.31 – Comparação entre as Quantidades de PTS dos Períodos I e II de Abril /2011

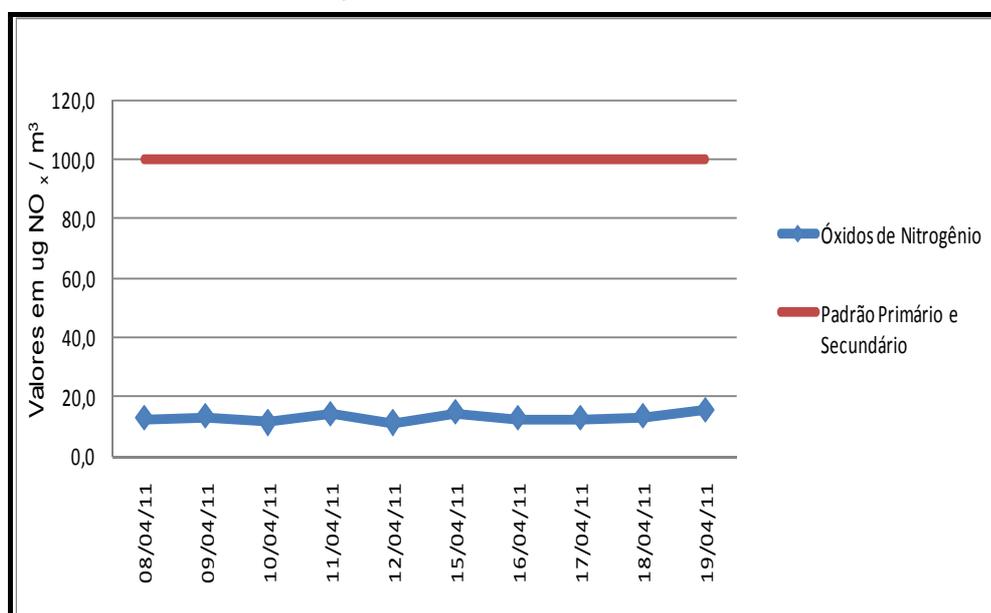
Ponto	Período		
	Abril I /2011	Abril II /2011	Comparação
PTS (Mínimo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	16,5	32,0	15,5 ↑
PTS (Máximo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	21,3	38,7	17,4 ↑
PTS (Média Aritmética)	18,8	42,1	23,3 ↑
PTS (Média Geométrica)	31,4	51,2	19,8 ↑

6.5.2. Gráficos Comportamentais – Período: Abril I e II /2011

6.5.2.1. Gráfico Comportamental da Concentração de NOx

Na Figura 1.20 está mostrado o gráfico relativo às concentrações médias dos óxidos de nitrogênio (NOx) no ar para as duas campanhas realizadas em Abril de 2011.

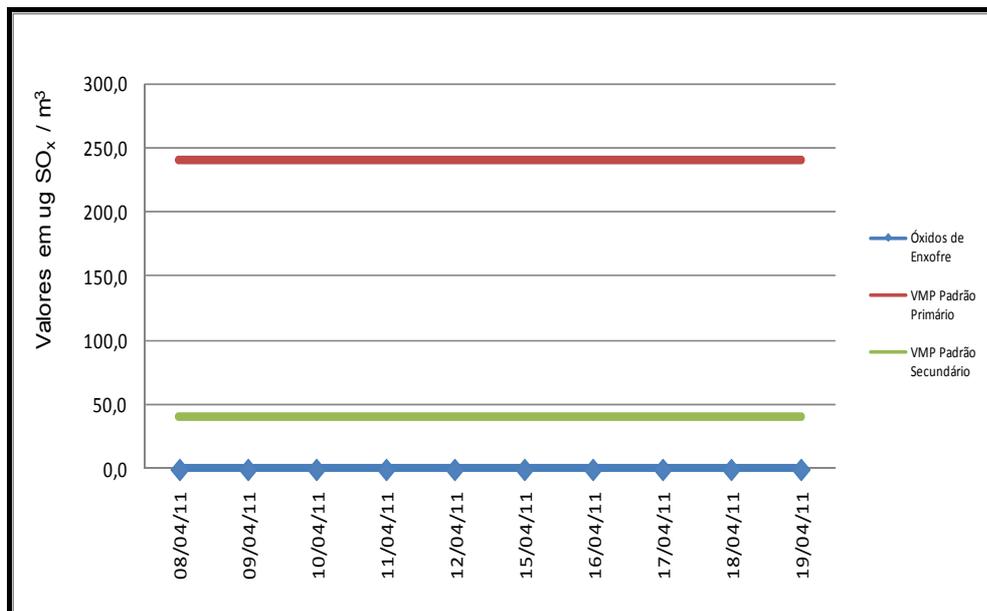
Figura 1.20 – Concentrações Médias de NOx no Ar a Cada Medição dos Períodos Estudados



6.5.2.2. Gráfico Comportamental da Concentração de SOx

Na Figura 1.21 a seguir está mostrado o gráfico relativo às concentrações médias dos óxidos de enxofre (SOx) no ar as duas campanhas de Abril de 2011.

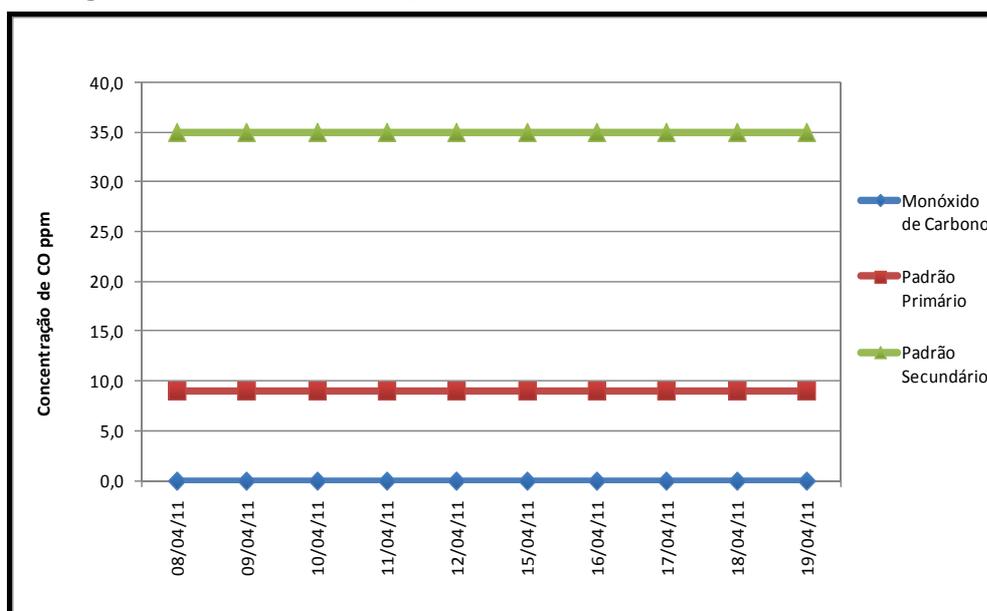
Figura 1.21 – Concentrações Médias de SO_x no Ar a Cada Mês



6.5.2.3. Gráfico Comportamental da Concentração de CO

Na Figura 1.22 a seguir está mostrado o gráfico relativo às concentrações médias de monóxido de carbono (CO) no ar para as campanhas de Abril de 2011.

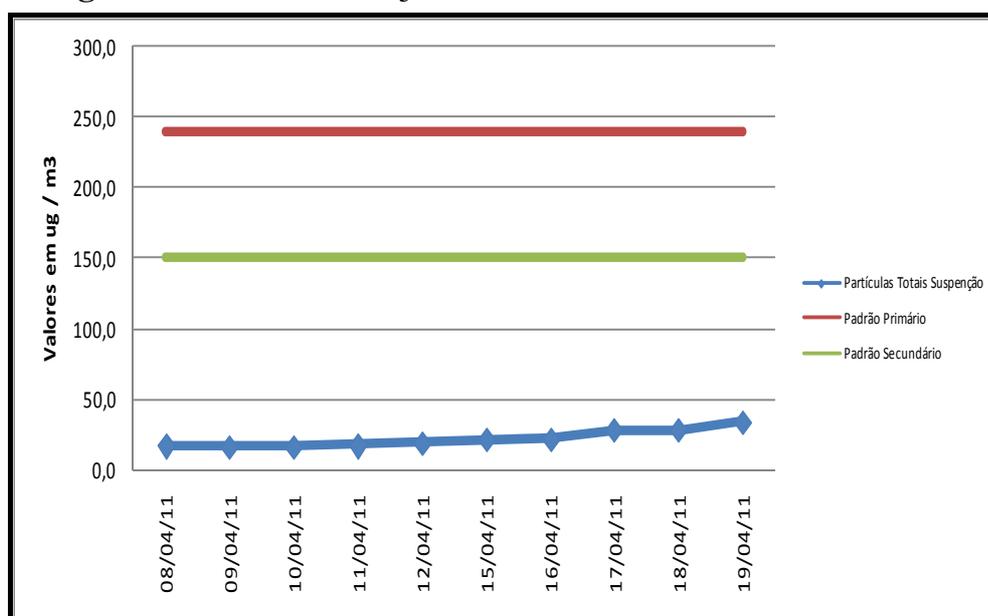
Figura 1.22 – Concentrações Médias de CO no Ar a Cada Mês



6.5.2.4. Gráfico Comportamental da Concentração de PTS

Na Figura 1.23 a seguir está mostrado o gráfico relativo às concentrações médias de partículas totais em suspensão (PTS) no ar das campanhas de Abril de 2011.

Figura 1.23 – Concentrações Médias de PTS no Ar a Cada Mês



Apresentamos na Tabela 1.32 os valores médios referentes às medidas das concentrações dos óxidos de nitrogênio (NOx), óxidos de enxofre (SOx), monóxido de carbono (CO) e partículas totais em suspensão (PTS), pressão atmosférica, temperatura do ar e umidade relativa. Estas medições foram realizadas nos períodos de 20 a 24/04 e 26 a 30/04/2011.

Tabela 1.32 – Amostragens dos Períodos I e II de Abril de 2011

									
EMPRESA:	MPX								
PERÍODO:	13/01 a 20/02/2011								
LOCALIZAÇÃO:	Área Industrial de Pecém								
CORDENADA UTM	518650,0	9600850,0							
PONTOS	NOX	SOX	PTS (µg/m3)	CONCENTRAÇÃO CO (ppm)	Temperatura °C	Pressão ar (mmHg)	Umidade (%)	Ruidos Min. (dbA)	Ruidos Max (dbA)
20/4/2011	10,3	0,0	16,4	0,0	31,5	764,3	68,5	57,8	63,8
21/4/2011	9,7	0,0	28,2	0,0	30,4	763,5	67,8	58,8	63,4
22/4/2011	9,4	0,0	21,3	0,0	29,8	764,8	68,9	59,3	64,1
23/4/2011	8,8	0,0	24,8	0,0	30,4	762,8	69,4	56,7	63,4
24/4/2011	12,1	0,0	36,4	0,0	31,8	763,4	61,2	60,1	65,8
26/4/2011	10,4	0,0	28,4	0,0	29,2	765,4	70,3	58,7	62,1
27/4/2011	9,3	0,0	22,8	0,0	30,5	760,8	71,4	57,2	63,8
28/4/2011	10,3	0,0	25,7	0,0	31,8	761,8	75,8	56,8	64,9
29/4/2011	11,4	0,0	31,4	0,0	33,1	764,5	87,3	59,4	64,7
30/4/2011	10,2	0,0	29,3	0,0	33,0	764,8	88,4	60,4	63,2
Média	10,2	0,0	26,5	0,00	31,2	763,6	72,9	58,5	63,9

Apresentamos nas Tabelas 1.33 e 1.34 os valores médios referentes às medidas das concentrações dos óxidos de nitrogênio (NOx), óxidos de enxofre (SOx), monóxido de carbono (CO) e partículas totais em suspensão (PTS), pressão atmosférica, temperatura do ar e umidade relativa do mesmo período.

Tabela 1.33 – Amostragens do período de Abril I de 2011

DATA	nox	sox	pts
20/4/2011	10,3	0,0	16,4
21/4/2011	9,7	0,0	28,2
22/4/2011	9,4	0,0	21,3
23/4/2011	8,8	0,0	24,8
24/4/2011	12,1	0,0	36,4
SOX (Mínimo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	8,80	0,00	16,40
SOx (Máximo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	12,10	0,00	36,40
SOx (Média Aritmética)	10,06	0,00	25,42
SOx (Média Geométrica)	10,00	-	24,54
Desvio Padrão	1,26	0,00	7,53

Tabela 1.34 – Amostragens do período de Abril II de 2011

DATA	nox	sox	pts
26/4/2011	10,4	0,0	28,4
27/4/2011	9,3	0,0	22,8
28/4/2011	10,3	0,0	25,7
29/4/2011	11,4	0,0	31,4
30/4/2011	10,2	0,0	29,3
SOX (Mínimo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	9,30	0,00	22,80
SOx (Máximo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	11,40	0,00	31,40
SOx (Média Aritmética)	10,32	0,00	27,52
SOx (Média Geométrica)	10,30	-	27,35
Desvio Padrão	0,75	0,00	3,34

6.5.3. Comparação entre os Períodos I e II de Abril de 2011

6.5.3.1. Comparação dos Resultados para o NOx

Na Tabela 1.35 é feita a comparação entre os resultados obtidos entre a primeira e a segunda campanha – períodos I e II de Abril de 2011, relativo às quantidades de óxidos de nitrogênio (NOx) presentes no ar.

Tabela 1.35 – Comparação entre as Quantidades de NO_x dos Períodos I e II de Abril de 2011

Ponto	Período		
	Abril I /2011	Abril II /2011	Comparação
NO _x (Mín.) (µg/m ³)	10,3	10,4	0,1 ↑
NO _x (Máx.) (µg/m ³)	9,7	9,3	0,4 ↓
NO _x (Média Aritmética)	9,4	10,3	0,9 ↑
NO _x (Média Geométrica)	8,8	11,4	2,6 ↑

Com exceção ao NO_x (Máx.), que apresentou redução, os demais valores referentes ao NO_x de Abril I apresentaram elevações, quando comparados ao de Abril II, como estão mostrados na Tabela 1.35. Vale ressaltar que o óxido predominante sobre os óxidos de nitrogênio (NO_x), é o dióxido de nitrogênio (NO₂).

Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas neste período, estão em conformidade com a mesma.

6.5.3.2. Comparação dos resultados para o SO_x

Na Tabela 1.36 é feita a comparação dos resultados obtidos entre a primeira e a segunda campanha – períodos I e II de Abril de 2011, relativo às quantidades de óxidos de enxofre (SO_x) presentes no ar.

Tabela 1.36 – Comparação entre as Quantidades de SO_x nos Períodos I e II de Abril de 2011

Ponto	Período	
	Abril I /2011	Abril II /2011
SO _x (Mínimo) (µg/m ³)	<2,0	<2,0
SO _x (Máximo) (µg/m ³)	<2,0	<2,0
SO _x (Média Aritmética)	<2,0	<2,0
SO _x (Média Geométrica)	<2,0	<2,0

Os valores apresentados na segunda campanha continuam sem apresentar alterações, mostrando valores mínimos de identificações. Vale ressaltar que o óxido predominante sobre os óxidos de enxofre (SO_x), é o dióxido de enxofre (SO₂).

Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas neste período, estão em conformidade com a mesma.

6.5.3.3. Comparação dos resultados para o CO

Na Tabela 1.37 é feita uma comparação entre os resultados obtidos na primeira e na segunda campanha – Períodos I e II de Abril de 2011, relativos às quantidades de monóxido de carbono (CO) presentes no ar.

Tabela 1.37 – Comparação entre as Quantidades de CO nos Períodos I e II de Abril de 2011

Ponto	Período	
	Abril I /2011	Abril II /2011
CO (Mínimo) (ppm)	0,0	0,0
CO (Máximo) (ppm)	0,0	0,0
CO (Média Aritmética)	0,0	0,0
CO (Média Geométrica)	0,0	0,0

Os valores apresentados no segundo período não apresentaram alterações.

Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas neste período, estão em conformidade com a mesma.

6.5.3.4. Comparação dos resultados para PTS

Na Tabela 1.38 é feita a comparação entre os resultados obtidos na primeira e na segunda campanha - períodos I e II de Abril de 2011, relativos às quantidades de Partículas Totais em Suspensão (PTS) no ar.

Tabela 1.38 – Comparação entre as Quantidades de PTS nos Períodos I e II de Abril de 2011

Ponto	Período		
	Abril I /2011	Abril II /2011	Comparação
PTS (Mínimo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	16,4	28,4	12,0 ↑
PTS (Máximo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	28,2	22,8	5,4 ↓
PTS (Média Aritmética)	21,3	25,7	4,4 ↑
PTS (Média Geométrica)	24,8	31,4	6,6 ↑

Com exceção ao PTS (Máximo), que apresentou redução, as demais concentrações de PTS no ar em Abril II apresentaram elevações, em comparação a primeira campanha.

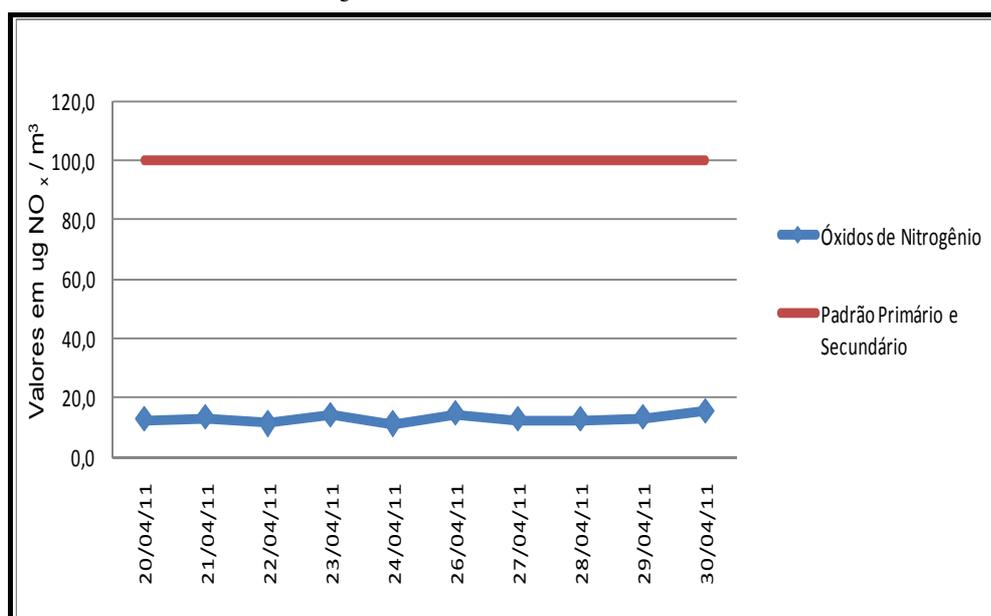
Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas neste período, estão em conformidade com a mesma.

6.5.4. Gráficos Comportamentais – Períodos I e II de Abril de 2011

6.5.4.1. Gráfico Comportamental da Concentração de NOx

Na Figura 1.24 é apresentado o gráfico relativo às concentrações médias dos óxidos de nitrogênio (NOx) no ar nos períodos I e II de Abril de 2011.

Figura 1.24 – Concentrações Médias de NOx no Ar a Cada Medição dos Períodos Estudados



6.5.4.2. Gráfico Comportamental da Concentração de SOx

Na Figura 1.25 a seguir é apresentado o gráfico relativo às concentrações médias dos óxidos de enxofre (SOx) no ar nos períodos I e II de Abril de 2011.

6.5.4.3. Gráfico Comportamental da Concentração de SOx

Na Figura 1.26 a seguir é apresentado o gráfico relativo às concentrações médias dos óxidos de enxofre (SOx) no ar nos períodos I e II de Abril de 2011.

Figura 1.25 – Concentrações Médias de SO_x no Ar a Cada Mês

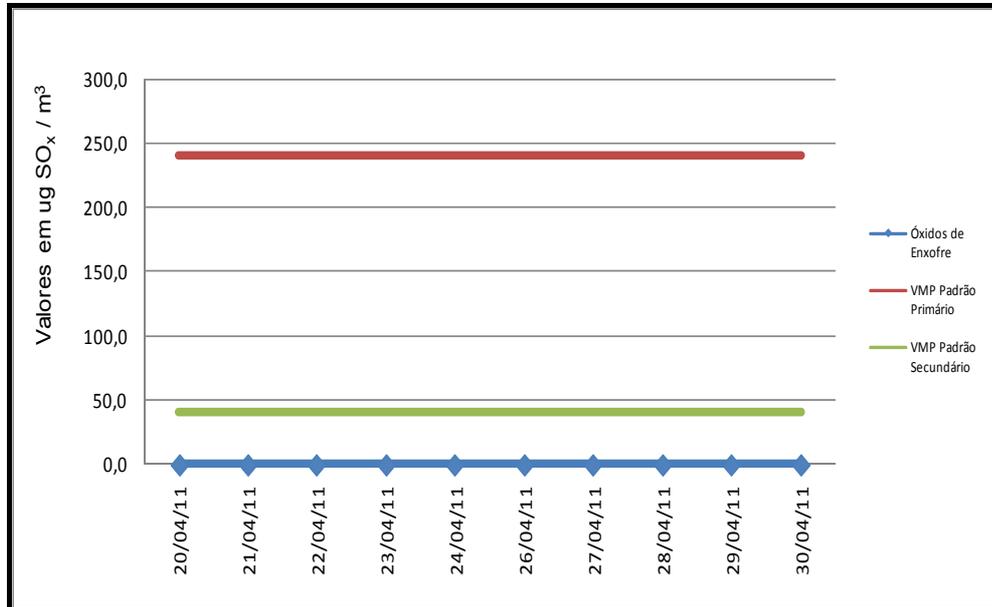
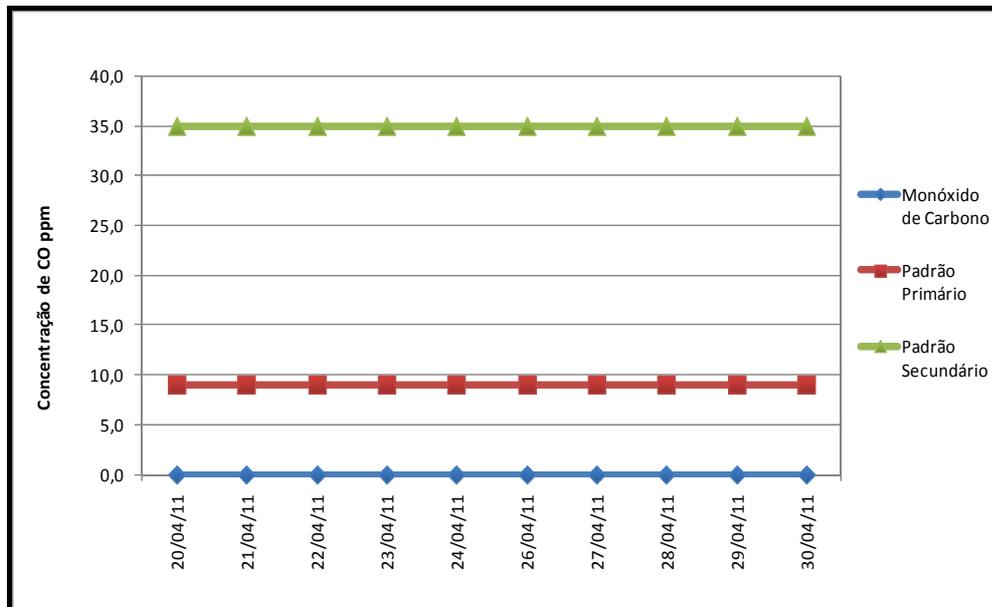


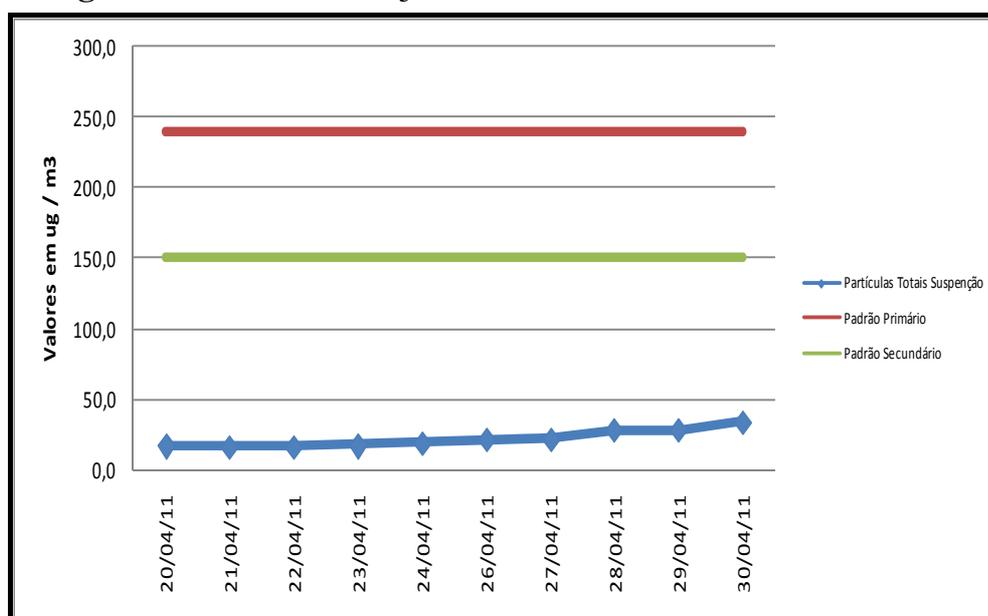
Figura 1.26 – Concentrações Médias de CO no Ar a Cada Mês



6.5.4.4. Gráfico Comportamental da Concentração de CO

Na Figura 1.27 a seguir é apresentado o gráfico relativo às concentrações médias de monóxido de carbono (CO) no ar nos períodos I e II de Abril de 2011.

Figura 1.27 – Concentrações Médias de PTS no Ar a Cada Mês



6.6. Resultados Obtidos no Ponto 6

Apresentamos nas Tabelas 1.39, 1.40 e 1.41 os valores médios referentes às medidas das concentrações dos óxidos de nitrogênio (NO_x), óxidos de enxofre (SO_x), monóxido de carbono (CO) e partículas totais em suspensão (PTS), pressão atmosférica, temperatura do ar e umidade relativa. Estas medições foram realizadas nos períodos de 08/04 a 12/04 e 16/04 a 20/04/2011.

6.6.1. Comparação entre os períodos I e II de Abril de 2011

6.6.1.1. Comparação dos Resultados para o NO_x

Na Tabela 1.42 é feita a comparação entre os resultados obtidos durante as campanhas – períodos I e II de Abril de 2011, relativo às quantidades de óxidos de nitrogênio (NO_x) presentes no ar.

Tabela 1.39 – Amostragens dos Períodos I e II de Abril

									
EMPRESA:	MPX								
PERÍODO:	20/01 a 06/03/2011								
LOCALIZAÇÃO:	Área Industrial de Pecém								
CORDENADA UTM	518100,0	9593000,0							
PONTOS	NOX	SOX	PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CONCENTRAÇÃO CO (ppm)	Temperatura °C	Pressão ar (mmHg)	Umidade (%)	Ruidos Min. (dbA)	Ruidos Max (dbA)
8/4/2011	11,4	0,0	21,3	0,0	30,5	760,3	68,5	56,4	64,2
9/4/2011	8,2	0,0	20,6	0,0	31,2	759,8	67,8	55,8	65,8
10/4/2011	9,8	0,0	19,5	0,0	32,5	761,4	68,9	54,8	63,2
11/4/2011	7,4	0,0	32,5	0,0	31,8	762,8	69,4	55,8	64,7
12/4/2011	10,4	0,0	33,1	0,0	30,8	763,8	61,2	56,9	63,8
16/4/2011	11,3	0,0	19,0	0,0	29,1	764,0	66,2	57,4	65,1
17/4/2011	15,1	0,0	21,3	0,0	30,8	763,9	64,6	58,2	62,1
18/4/2011	8,5	0,0	24,0	0,0	31,2	762,5	72,3	57,3	61,2
19/4/2011	9,3	0,0	34,5	0,0	32,1	763,4	75,4	56,8	62,2
20/4/2011	10,3	0,0	28,8	0,0	32,0	764,7	81,2	58,1	60,4
Média	10,2	0,0	25,4	0,00	31,2	764,2	69,6	56,8	63,3

Tabela 1.40 – Amostragens da campanha de Abril I de 2011

DATA	nox	sox	pts
8/4/2011	11,4	0,0	21,3
9/4/2011	8,2	0,0	20,6
10/4/2011	9,8	0,0	19,5
11/4/2011	7,4	0,0	32,5
12/4/2011	10,4	0,0	33,1
SOX (Mínimo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	7,38	0,00	19,48
SOx (Máximo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	11,43	0,00	33,12
SOx (Média Aritmética)	9,45	0,00	25,40
SOx (Média Geométrica)	9,34	-	24,70
Desvio Padrão	1,64	0,00	6,79

Tabela 1.41 – Amostragens da campanha de Abril II de 2011

DATA	nox	sox	pts
16/4/2011	11,3	0,0	19,0
17/4/2011	15,1	0,0	21,3
18/4/2011	8,5	0,0	24,0
19/4/2011	9,3	0,0	34,5
20/4/2011	10,3	0,0	28,8
SOX (Mínimo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	8,47	0,00	18,96
SOx (Máximo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	15,12	0,00	34,45
SOx (Média Aritmética)	10,89	0,00	25,48
SOx (Média Geométrica)	10,66	-	24,91
Desvio Padrão	2,59	0,00	6,20

Tabela 1.42 – Comparações entre as Quantidades de NO_x dos Períodos I e II de Abril de 2011

Ponto	Período		
	Abril I /2011	Abril II /2011	Comparação
NO _x (Mín.) (µg/m ³)	7,38	8,47	1,09 ↑
NO _x (Máx.) (µg/m ³)	11,43	15,12	3,69 ↑
NO _x (Média Aritmética)	9,45	10,89	1,44 ↑
NO _x (Média Geométrica)	9,34	10,66	1,32 ↑

Todos os valores referentes ao NO_x da primeira campanha de Abril apresentaram elevações, quando comparados ao da segunda campanha do mesmo mês, como estão mostrados na Tabela 1.42. Vale ressaltar que o óxido predominante sobre os óxidos de nitrogênio (NO_x), é o dióxido de nitrogênio (NO₂).

Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas neste período, estão em conformidade com a mesma.

6.6.1.2. Comparação dos Resultados para o SO_x

Na Tabela 1.43 são feitas as comparações dos resultados obtidos durante as campanhas – nos períodos I e II de Abril de 2011, relativo às quantidades de óxidos de enxofre (SO_x) presentes no ar.

Tabela 1.43 – Comparação Entre as Quantidades de SO_x nos Períodos I e II de Abril de 2011

Ponto	Período	
	Abril I /2011	Abril II /2011
SO _x (Mínimo) (µg/m ³)	<2,0	<2,0
SO _x (Máximo) (µg/m ³)	<2,0	<2,0
SO _x (Média Aritmética)	<2,0	<2,0
SO _x (Média Geométrica)	<2,0	<2,0

Os valores apresentados no segundo período não apresentaram alterações, mostrando valores mínimos de identificações. Vale ressaltar que o óxido predominante sobre os óxidos de enxofre (SO_x), é o dióxido de enxofre (SO₂).

Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas neste período, estão em conformidade com a mesma.

6.6.1.3. Comparação dos resultados para o CO

Na Tabela 1.44 é feita uma comparação de resultados obtidos durante a primeira e a segunda campanha – períodos I e II de Abril de 2011, relativos às quantidades de monóxido de carbono (CO) presentes no ar.

Tabela 1.44 – Comparação entre as Quantidades de CO nos Períodos I e II de Abril de 2011

Ponto	Período	
	Abril I /2011	Abril II /2011
CO (Mínimo) (ppm)	0,0	0,0
CO (Máximo) (ppm)	0,0	0,0
CO (Média Aritmética)	0,0	0,0
CO (Média Geométrica)	0,0	0,0

Os valores apresentados neste período continuam sem apresentar alterações.

Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas neste período, estão em conformidade com a mesma.

6.6.1.4. Comparação dos resultados para PTS

Na Tabela 1.45 são demonstradas comparações de resultados obtidos durante a primeira e a segunda campanha - nos períodos I e II de Abril de 2011, relativos às quantidades de Partículas Totais em Suspensão (PTS) no ar.

Tabela 1.45 – Comparações Entre as Quantidades de PTS dos Períodos I e II de Abril de 2011

Ponto	Período		
	Abril I/2011	Abril II /2011	Comparação
PTS (Mínimo) (µg/m³)	19,48	18,96	0,52 ↓
PTS (Máximo) (µg/m³)	33,12	34,45	1,33 ↑
PTS (Média Aritmética)	25,40	25,48	0,08 ↑
PTS (Média Geométrica)	24,70	24,91	0,21 ↑

Com exceção ao PTS (Mínimo), que apresentou redução, as demais concentrações de PTS no ar de Abril II apresentaram elevações em relação ao período anterior.

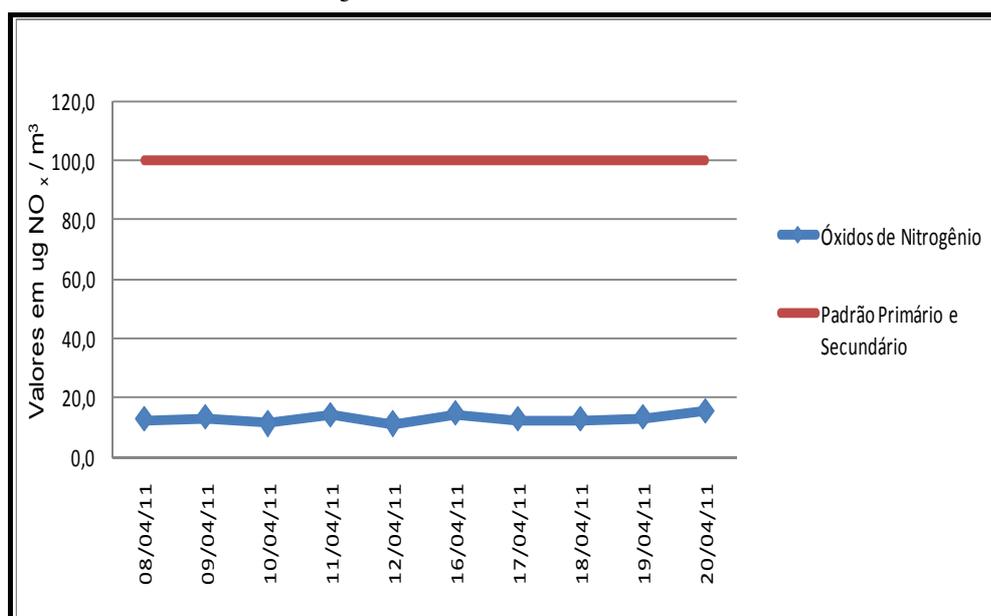
Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas neste período, estão em conformidade com a mesma.

6.6.2. Gráficos Comportamentais – Período: I e II de Abril/2011

6.6.2.1. Gráfico Comportamental da Concentração de NO_x

Na Figura 1.28 é apresentado o gráfico relativo às concentrações médias dos óxidos de nitrogênio (NO_x) dos períodos I e II de Abril de 2011

Figura 1.28 – Concentrações Médias de NO_x no Ar a Cada Medição dos Períodos Estudados



6.6.2.2. Gráfico Comportamental da Concentração de SO_x

Na Figura 1.29 a seguir temos o gráfico relativo às concentrações médias dos óxidos de enxofre (SO_x) no ar dos períodos I e II de Abril de 2011.

6.6.2.3. Gráfico Comportamental da Concentração de CO

Na Figura 1.30 a seguir temos o gráfico relativo às concentrações médias de monóxido de carbono (CO) dos períodos I e II de Abril de 2011

Figura 1.29 – Concentrações Médias de SO_x no Ar a Cada Mês

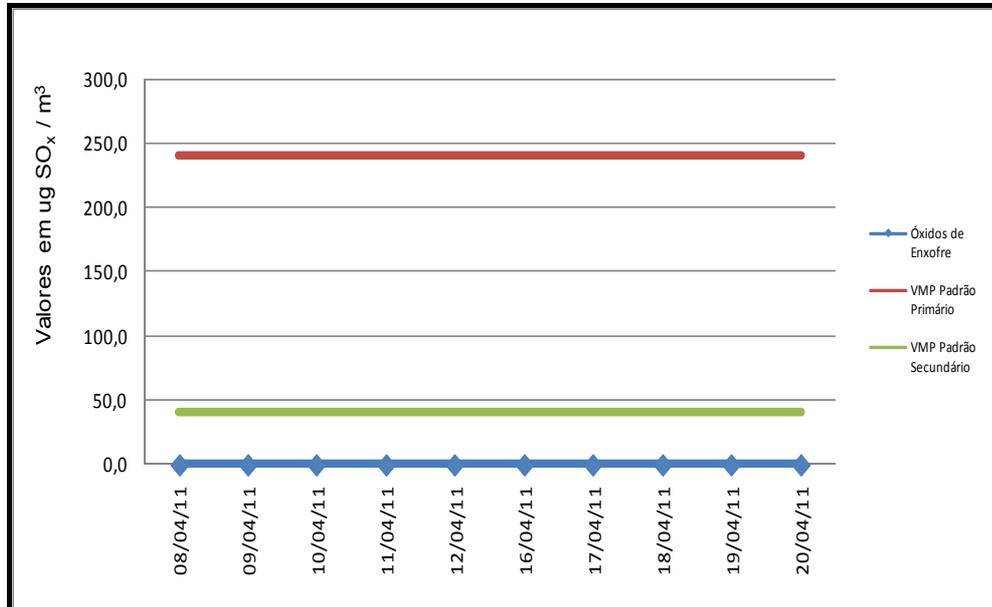
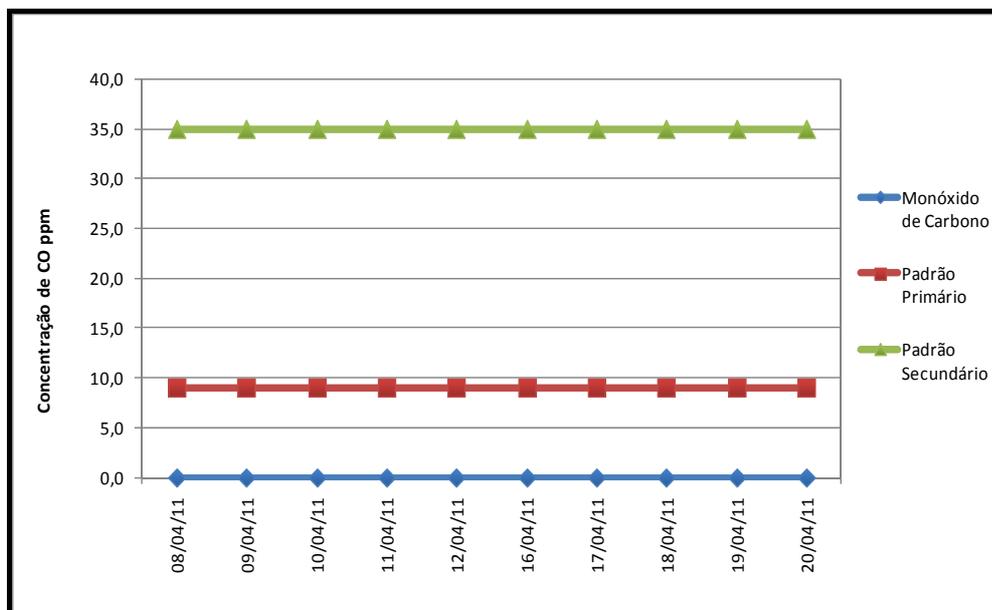


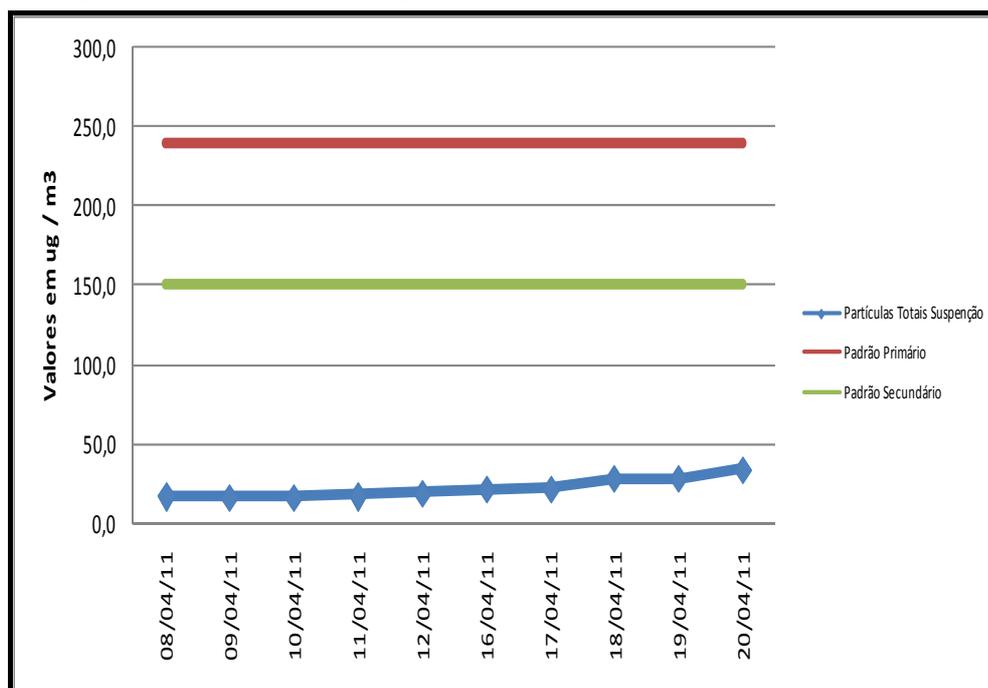
Figura 1.30 – Concentrações Médias de CO no Ar a Cada Mês



6.6.2.4. Gráfico Comportamental da Concentração de PTS

Na Figura 1.31 a seguir é mostrado o gráfico relativo às concentrações médias de partículas totais em suspensão (PTS) no ar, a cada medição, nos períodos I e II de Abril de 2011.

Figura 1.31 – Concentrações Médias de PTS no Ar a Cada Mês



6.7. Resultados Obtidos no Ponto 7

Apresentamos na Tabela 1.46, 1.47 e 1.48 os valores médios referentes às medidas das concentrações dos óxidos de nitrogênio (NOx), óxidos de enxofre (SOx), monóxido de carbono (CO) e partículas totais em suspensão (PTS), pressão atmosférica, temperatura do ar e umidade relativa. Estas medições foram realizadas nos períodos: 25 a 29/04 e 02 a 06/05/2011.



Tabela 1.46 – Amostragens dos Períodos Abril e Maio

									
EMPRESA:	MPX								
PERÍODO:	26/04 a 14/03/2011								
LOCALIZAÇÃO:	Área Industrial de Pecém								
CORDENADA UTM	507050,0	9602600,0							
PONTOS	NOX	SOX	PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CONCENTRAÇÃO CO (ppm)	Temperatura °C	Pressão ar (mmHg)	Umidade (%)	Ruídos Min. (dbA)	Ruídos Max (dbA)
25/4/2011	12,4	0,0	17,3	0,0	32,3	765,1	70,2	54,8	59,8
26/4/2011	13,2	0,0	16,8	0,0	31,5	764,8	72,5	54,3	61,3
27/4/2011	11,5	0,0	16,6	0,0	30,9	766,9	70,4	55,2	62,8
28/4/2011	14,3	0,0	18,3	0,0	32,5	765,4	65,8	53,8	60,8
29/4/2011	11,1	0,0	19,3	0,0	30,5	764,9	69,2	54,8	62,8
2/5/2011	14,4	0,0	21,6	0,0	31,9	764,1	81,3	55,6	61,4
3/5/2011	12,5	0,0	22,3	0,0	32,5	765,2	83,4	54,4	60,5
4/5/2011	12,5	0,0	28,5	0,0	30,2	766,3	81,4	55,8	60,8
5/5/2011	13,0	0,0	28,3	0,0	31,5	765,4	75,2	53,2	60,7
6/5/2011	15,6	0,0	34,5	0,0	32,8	764,2	72,3	52,9	62,8
Média	13,0	0,0	22,3	0,00	31,7	765,2	74,2	54,5	61,4

Tabela 1.47 – Amostragens da Campanha de Abril de 2011

DATA	nox	sox	pts
25/4/2011	12,4	0,0	17,3
26/4/2011	13,2	0,0	16,8
27/4/2011	11,5	0,0	16,6
28/4/2011	14,3	0,0	18,3
29/4/2011	11,1	0,0	19,3
SOX (Mínimo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	11,06	0,00	16,58
SOx (Máximo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	14,27	0,00	19,32
SOx (Média Aritmética)	12,47	0,00	17,65
SOx (Média Geométrica)	12,41	-	17,62
Desvio Padrão	1,31	0,00	1,14

Tabela 1.48 – Amostragens da Campanha de Maio de 2011

DATA	nox	sox	pts
2/5/2011	14,4	0,0	21,6
3/5/2011	12,5	0,0	22,3
4/5/2011	12,5	0,0	28,5
5/5/2011	13,0	0,0	28,3
6/5/2011	15,6	0,0	34,5
SOX (Mínimo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	12,45	0,00	21,56
SOx (Máximo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	15,63	0,00	34,49
SOx (Média Aritmética)	13,59	0,00	27,02
SOx (Média Geométrica)	13,54	-	26,61
Desvio Padrão	1,37	0,00	5,28

6.7.1. Comparação entre Abril e Maio de 2011

6.7.1.1. Comparação dos resultados para o NO_x

Na Tabela 1.49 é feita a comparação entre os resultados obtidos nas duas campanhas – períodos referentes à Abril e Maio de 2011, relativo às quantidades de óxidos de nitrogênio (NO_x) presentes no ar.

Tabela 1.49 – Comparação entre as Quantidades de NO_x nos Períodos de Abril e de Maio

Ponto	Período		
	Abril/2011	Maio/2011	Comparação
NO _x (Mín.) (µg/m ³)	11,06	12,45	1,39 ↑
NO _x (Máx.) (µg/m ³)	14,27	15,63	1,36 ↑
NO _x (Média Aritmética)	12,47	13,59	1,12 ↑
NO _x (Média Geométrica)	12,41	13,54	1,13 ↑

Todos os valores referentes ao NO_x de Maio apresentaram elevações, quando comparados aos resultados médios do mês de Abril, como estão mostrados na Tabela 1.49. Vale ressaltar que o óxido predominante sobre os óxidos de nitrogênio (NO_x), é o dióxido de nitrogênio (NO₂).

Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas neste período, estão em conformidade com a mesma.

6.7.1.2. Comparação dos Resultados para o SO_x

Na Tabela 1.50 é feita a comparação dos resultados obtidos entre as duas campanhas – períodos entre Abril e Maio de 2011, relativo às quantidades de óxidos de enxofre (SO_x) presentes no ar.

Tabela 1.50 – Comparação entre as Quantidades de SO_x nos Períodos de Abril e Maio de 2011

Ponto	Período	
	Abril/2011	Maio/2011
SO _x (Mínimo) (µg/m ³)	<2,0	<2,0
SO _x (Máximo) (µg/m ³)	<2,0	<2,0
SO _x (Média Aritmética)	<2,0	<2,0
SO _x (Média Geométrica)	<2,0	<2,0

Os valores apresentados neste período continuam sem apresentar alterações, mostrando valores mínimos de identificações. Vale ressaltar que o óxido predominante sobre os óxidos de enxofre (SOx), é o dióxido de enxofre (SO₂).

Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas neste período, estão em conformidade com a mesma.

6.7.1.3. Comparação dos Resultados para o CO

Na Tabela 1.51 são efetuadas comparações dos resultados obtidos durante as duas campanhas – períodos de Abril e Maio de 2011, relativos às quantidades de monóxido de carbono (CO) presentes no ar.

Tabela 1.51 – Comparação entre as Quantidades de CO nos Períodos de Abril e de Maio/2011

Ponto	Período	
	Abril/2011	Maio/2011
CO (Mínimo) (ppm)	0,0	0,0
CO (Máximo) (ppm)	0,0	0,0
CO (Média Aritmética)	0,0	0,0
CO (Média Geométrica)	0,0	0,0

Os valores apresentados neste período não apresentaram alterações.

Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas neste período, estão em conformidade com a mesma.

6.7.1.4. Comparação dos Resultados para PTS

Na Tabela 1.52 são demonstradas comparações entre os resultados obtidos na primeira e a segunda campanha - períodos referentes a Abril e Maio de 2011, relativo às quantidades de Partículas Totais em Suspensão (PTS) no ar.

Todas as concentrações de PTS da segunda campanha apresentaram elevações, quando comparadas a primeira.

Tabela 1.52 – Comparação entre as Quantidades de PTS dos Meses de Abril e Maio de 2011

Ponto	Período		
	Abril/2011	Maio/2011	Comparação
PTS (Mínimo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	16,58	21,56	4,98 ↑
PTS (Máximo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	19,32	34,49	15,17 ↑
PTS (Média Aritmética)	17,65	27,02	9,37 ↑
PTS (Média Geométrica)	17,62	26,61	8,99 ↑

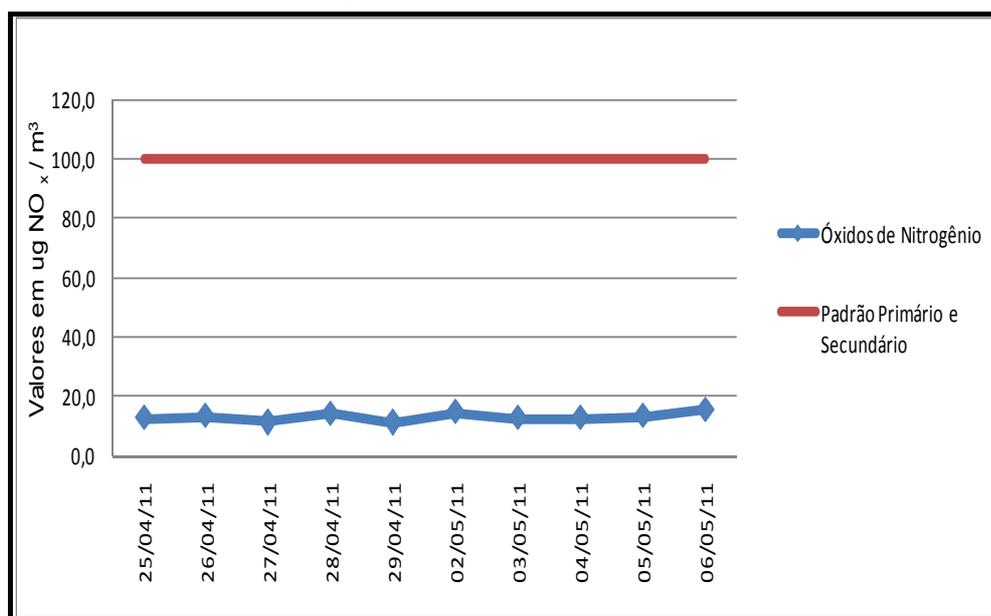
Comparados com a Resolução CONAMA N° 003/90 - Artigo 3° pode-se verificar que os valores mínimos e máximos, bem como as médias aritméticas e geométricas observadas neste período, estão em conformidade com a mesma.

6.7.2. Gráficos Comportamentais – Período: Abril e Maio de 2011

6.7.2.1. Gráfico Comportamental da Concentração de NO_x

Na Figura 1.32 é apresentado o gráfico relativo às concentrações médias dos óxidos de nitrogênio (NO_x) no ar nos períodos de Abril e Maio de 2011.

Figura 1.32 – Concentrações Médias de NO_x no Ar a Cada Medição dos Períodos Estudados



6.7.2.2. Gráfico Comportamental da Concentração de SOx

Na Figura 1.33 a seguir está mostrado o gráfico relativo às concentrações médias dos óxidos de enxofre (SOx) nos períodos de Abril e Maio de 2011.

6.7.2.3. Gráfico Comportamental da Concentração de CO

Na Figura 1.34 a seguir está mostrado o gráfico relativo às concentrações médias de monóxido de carbono (CO) no ar nos períodos Abril e Maio de 2011.

Figura 1.33 – Concentrações Médias de SOx no Ar a Cada Mês

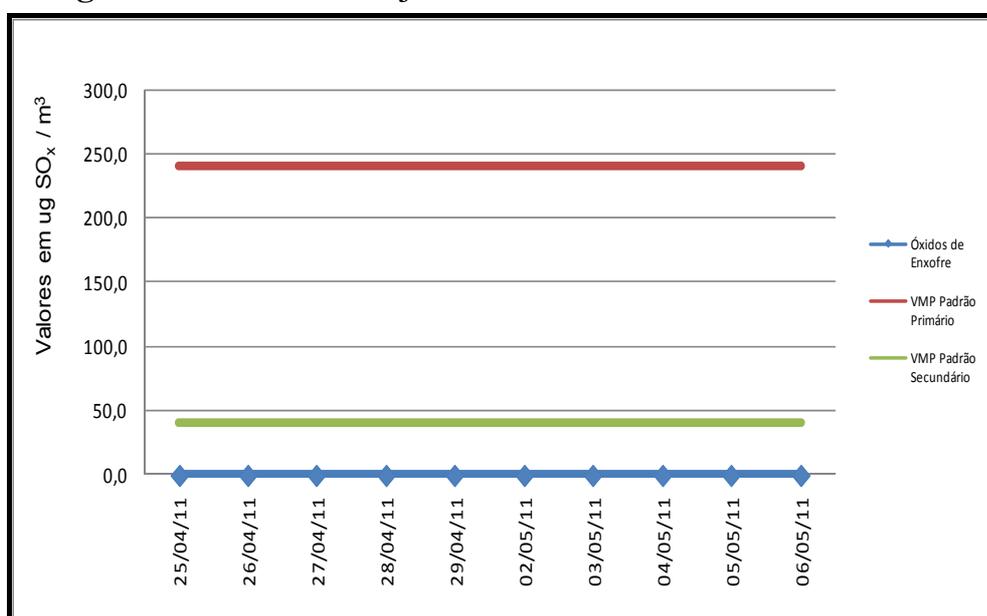
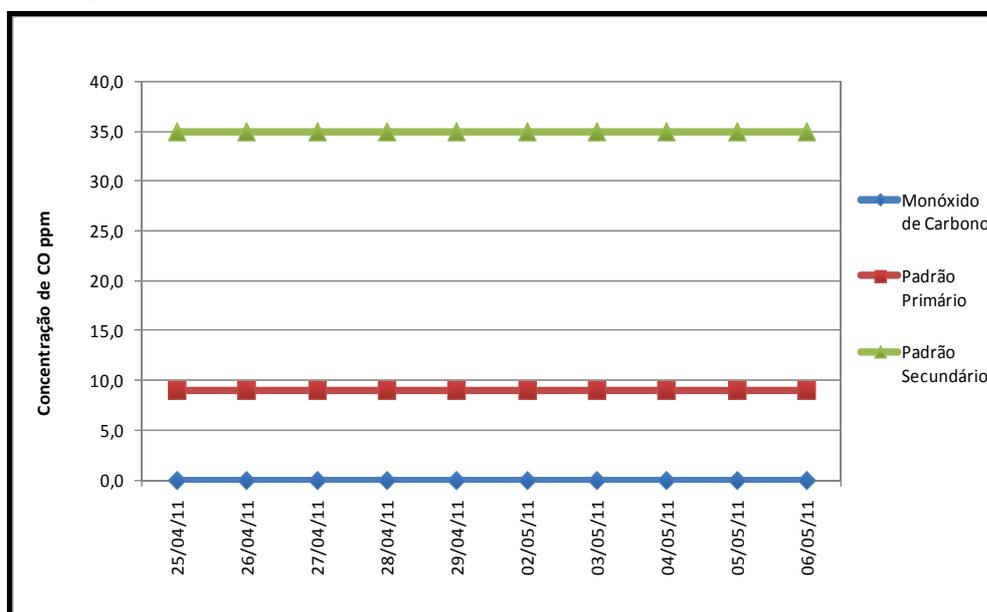


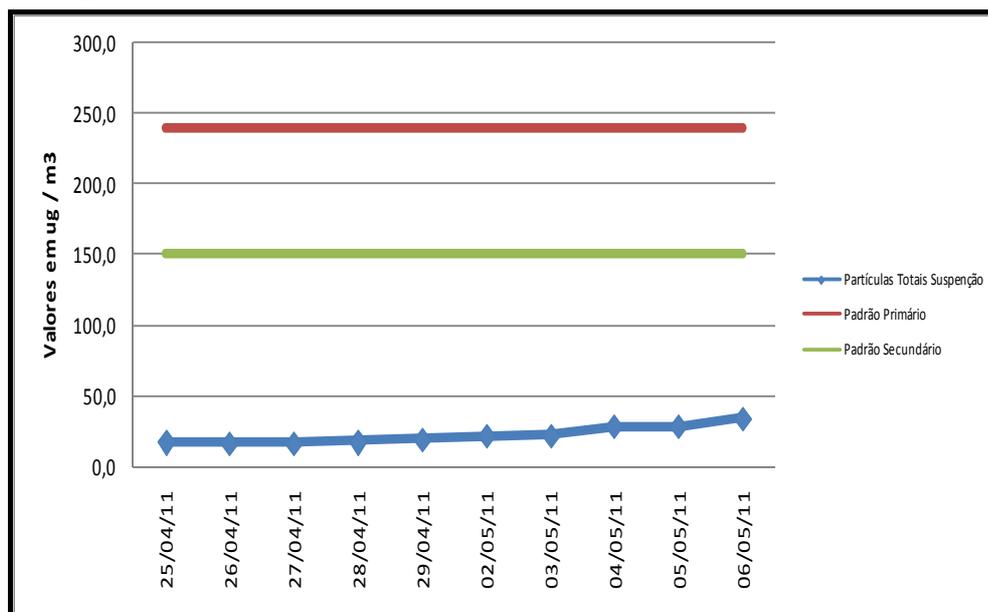
Figura 1.34 – Concentrações Médias de CO no Ar a Cada Mês



6.7.2.4. Gráfico Comportamental da Concentração de PTS

Na Figura 1.35 a seguir é apresentado o gráfico relativo às concentrações médias de partículas totais em suspensão (PTS) no ar durante os períodos compreendidos em Abril e Maio de 2011.

Figura 1.35 – Concentrações Médias de PTS no Ar a Cada Mês



7. CONCLUSÃO

A partir das pesquisas de campo apresentadas neste relatório observa-se que os resultados obtidos, para os parâmetros medidos, em cada ponto de monitoramento estão de acordo com os padrões primários e secundários especificados na Resolução N° 003/90 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, que estabelece os padrões de qualidade do ar.

Os parâmetros monitorados em cada ponto foram:

- Concentração de monóxido de carbono (CO) no ar;
- Concentração de óxidos de nitrogênio (NOx) no ar;
- Concentração de óxidos de enxofre (SOx) no ar;
- Concentração de partículas totais em suspensão (PTS) no ar;
- Umidade relativa do ar;

- Pressão atmosférica;
- Temperatura ambiente.

Recomenda-se fazer medições periódicas com objetivo de se avaliar a qualidade do ar no Complexo Industrial do Pecém tendo em vista a concentração industrial e a instalação de novas indústrias na região.

8. BIBLIOGRAFIA

Agencia Portuguesa do Ambiente. Base de dados on-line sobre a qualidade do ar. Disponível em <http://www.qualar.org/?page=5&subpage=7>. Acesso em 15 de maio de 2009.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Padrões da Qualidade do ar. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/Ar/ar_indice_padroes.asp. Acesso em 14 de maio de 2009;

CORRÊA, M. P. Mudanças climáticas, poluição atmosférica e os riscos para a saúde humana. IRN/UIFEI, 2005;

Dectcon Inc. Gas Detection Sensors. EUA. Disponível em: www.detcon.com. Acesso em dez./2007;

ENERGÉTICA – Qualidade do Ar. Manual de operação do Amostrador de Grandes Volumes – AGV. Rio de Janeiro/RJ, 2004;

ENERGÉTICA – Qualidade do Ar. Manual de operação do APV – TRIGÁS, Rio de Janeiro/RJ, 2004;

FONTES DE POLUIÇÃO. POLUENTES ATMOSFÉRICOS. Disponível em: www.malhatlantica.pt/fq_ppt/FQPPT/Toxidade.pps -. Acesso em 15 de maio de 2009;

Geometria Molecular e Propriedades. Disponível em: www.dq.fct.unl.pt/cadeiras/tlq/main/..%5Cdownload%5CP%5Ctlqp2.doc. Acesso em 14 de maio de 2009;

RAMIREZ, F. J. Sensores de Gás. Laboratório de Microeletrônica da USP/SP, 2006;

Resolução CONAMA nº 3, de 28 de junho de 1990. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=41>. Acesso em 13 e maio de 2009;

Sensores Eletroquímicos. Disponível em: <http://www.habmigern2003.info/language/portuguese/Sensores-eletroquimicos.htm>. Acesso em 14 de maio de 2009;

SILVA, C. N. C. Poluição do Ar. Disponível em: http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./urbano/index.html&conteudo=./urbano/artigos/qualidade_ar.html. Acesso em 15 de maio de 2009;

TEXTO DO BRASIL. Manual de Instrução do Detector de Gases Texto 350 XL e Texto 445;