

MAASA

Mestrado em Meio Ambiente, Águas e Saneamento



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA POLITÉCNICA
MESTRADO EM MEIO AMBIENTE, ÁGUAS
E SANEAMENTO - MAASA**



A contribuição do Licenciamento Ambiental na Gestão de
Qualidade do Ar: Estudo de Caso - Município de Candeias-BA.

Kátia Góes Macêdo de Oliveira

Salvador
JUNHO - 2012

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA POLITÉCNICA
MESTRADO EM MEIO AMBIENTE, ÁGUAS
E SANEAMENTO - MAASA**

A contribuição do Licenciamento Ambiental na Gestão de
Qualidade do Ar: Estudo de Caso - Município de Candeias-BA.

Kátia Góes Macêdo de Oliveira

Dissertação apresentada a Escola Politécnica da
Universidade Federal da Bahia - UFBA, como
requisito parcial para a obtenção do título de mestre
em Meio Ambiente, Águas e Saneamento.

Área de Concentração: Meio Ambiente

Orientadora: Profa. Dra. Magda Beretta

Salvador
JUNHO - 2012

Kátia Góes Macêdo de Oliveira

"A contribuição do licenciamento na Gestão da Qualidade do
Ar: Estudo de Caso – Município de Candeias/Bahia."

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Meio Ambiente, Águas e
Saneamento.

Salvador, 13 de junho de 2012.

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Magda Beretta Magda Beretta
Universidade Federal da Bahia – UFBA.

Prof. Dr. Severino Soares Agra Filho Severino Soares Agra Filho
Universidade Federal da Bahia – UFBA.

Profa. Dra. Tânia Mascarenhas Tavares Tânia Mascarenhas Tavares
Universidade Federal da Bahia – UFBA.

Prof. Dr. Édler Lins de Albuquerque Édler Lins de Albuquerque
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a DEUS, meu pai celeste, que sempre esteve presente e nunca me desamparou, mesmo quando eu acreditava que jamais conseguiria chegar até aqui, nos momentos de tormenta e perdas de meus pais antes terrestres; quis fazer-me testemunho de seu amparo e de seu AMOR onipresente e incondicional.

A memória do meu pai Ekcner da Silva Góes por sua retidão de caráter, por sua simplicidade, por ter me incentivado desde pequena a estudar através de seu exemplo, por ter transferido o significado das palavras BONDADE, VERDADE e CORAGEM e acima de tudo por sempre ter acreditado que eu poderia conseguir!

A memória de minha mãe Lourdes Costa Góes, que apesar de ter saído fisicamente de minha vida tão precocemente, quando eu tinha apenas 06 anos, me passou o significado da palavra AMOR, o prazer pela leitura desde cedo, as doces recordações de histórias e os ensinamentos básicos sobre BONDADE e compartilhamento para com os demais.

A minha mãe presente Elenir Maria Dantas Góes e Góes, que apesar da dificuldade de expressar seus sentimentos, soube a seu modo estar presente e fazer-me enfrentar a vida. Obrigada por me acompanhar e me incentivar em meus caminhos acadêmicos, e torcer e orgulhar-se desta sua filha.

A minha filha Gabriela Góes Macêdo de Oliveira pela sua simples existência em minha vida, por fazer-me entender que as diferenças existem e devem ser aceitas e sobretudo, por fazer-me experimentar este amor, este sentimento puro, forte e imensurável da maternidade.

Ao meu esposo Gecê Macêdo de Oliveira, por estes 29 anos de ternura, companheirismo, e paciência; por fazer-me descobrir o significado da palavra carinho e cumplicidade; e principalmente por me mostrar que apesar de tudo o sentimento AMOR existe em diversas formas e é possível ser vivido.

As minhas irmãs Nubia e Karine pelo carinho e presenças constantes em minha vida, e ao meu irmão Mauricio pelo exemplo.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento especial ao meu cunhado Fábio, vulgo “Binho”, por seu exemplo, cuidado, dedicação e interesse por meu mestrado.

Aos meus cunhados Arnaldo e Viena pelo sorriso e apoio; e as minhas adoráveis sobrinhas Sofia e Maria por me mostrarem a inocência e esperança do futuro.

Agradecimento especial a minha amiga-irmã Taninha, pela certeza que tenho de que serei ouvida, compreendida e confortada em todos os momentos.

Agradecimento especial a minha “cunhada” Betinha, por me passar tamanha força e coragem, por me mostrar que viver e lutar vale a pena.

A todas as minhas tias e tios paternos, em especial as minhas tias Eva, Edélia, Evandith e Edelize e ao meu padrinho Edelvino pelos ensinamentos da infância.

A minha amiga Eliana pelas mensagens e conversas constantes de força.

As minhas gestoras do SENAI-CETIND: Arlinda e Edisiene, por propiciarem as condições para que eu pudesse trilhar esse caminho.

A TODOS os meus colegas do SENAI-CETIND que me ajudaram direta ou indiretamente. A Edna e Neuza pelo apoio e suportes técnicos várias vezes requisitados. Ao meu colega Iury (companhia no Georeferenciamento), e as minhas queridas colegas Geane, Samara e Line (Aline Zuim)...inúmeras vezes solicitadas e sempre presentes, dando suporte, acompanhando e torcendo em todas as etapas, e a minha colega "Mitchel" (Michelle), através de quem conheci minha orientadora.

A todos os meus colegas do MAASA pelos bons momentos e discussões científicas... em especial a Sami-Sami (Samara), Felipe e Gabriela.

A todos os professores do DEA do MAASA, principalmente as professoras Márcia, Viviana e Patrícia; não somente pelo conhecimento transmitido, mas pela forma com que o fizeram.

Ao pessoal do SEMAA em Candeias e do INEMA pela contribuição de informações imprescindíveis para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao professor Edler Lins, que sem saber definiu o meu interesse pelo tema.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

A minha orientadora, Professora Magda Beretta por acreditar e confiar em mim desde o início. Por conseguir entender os meus alcances e limites, as minhas fortalezas e debilidades, explorando e conduzindo sua orientação de maneira notável. Muito obrigada por sua paciência, ajuda e orientação concisa, por suas estratégias e passagens de conhecimentos de forma tão firme e simples de entender. Simples em sua maneira de transmitir, mas complexa quando se compreende o alcance da mensagem. Sem o seu apoio com certeza eu não conseguiria chegar aqui.

Ao professor Severino Agra, que tomei como meu co-orientador, ainda que isto não fosse oficial. Obrigada pela presença e recomendações constantes, pelas colocações pertinentes principalmente sobre o tema de Licenciamento Ambiental, ainda que no início não fossem muito bem entendidas por mim; no final contribuíram de maneira ímpar para este trabalho.

A professora Tânia Tavares, pela presença em todas as etapas de minha apresentação durante o desenvolvimento deste trabalho, sempre com observações, sugestões, que depois de entendidas, adicionaram inestimável valor.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	13
1.1.	Contextualização	13
1.2.	Justificativa	20
1.3.	Questões Norteadoras	20
1.4.	Pressupostos	20
2.	OBJETIVOS	21
2.1.	Objetivo Geral	21
2.2.	Objetivos Específicos	21
3.	REFERENCIAL TEÓRICO	21
3.1.	Poluição Atmosférica	21
3.2.	Fontes de Poluição Atmosférica	22
3.3.	Padrões Nacionais de Qualidade do Ar	23
3.4.	Poluentes Legislados no Brasil	25
3.4.1.	<i>Material Particulado: PTS – Partículas Totais em Suspensão, Partículas Inaláveis- MP10</i>	26
3.4.2.	<i>Fumaça Preta</i>	29
3.4.3.	<i>Dióxido de Enxofre (SO₂)</i>	29
3.4.4.	<i>Monóxido de Carbono (CO)</i>	30
3.4.5.	<i>Ozônio (O₃)</i>	31
3.4.6.	<i>Dióxido de Nitrogênio (NO₂)</i>	32
3.5.	Poluentes Atmosféricos Não Legislados	32
3.5.1.	<i>Hidrocarbonetos (HC's)</i>	33
3.5.2.	<i>Compostos Orgânicos Voláteis (COV's)</i>	33
3.5.3.	<i>Compostos de Enxofre Reduzidos Total (ERT)</i>	34
3.5.4.	<i>Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs)</i>	34
3.6.	INFLUÊNCIA DA METEOROLOGIA E DISPERSÃO DE POLUENTES NA REGIÃO	43
3.7.	Estudos sobre poluição no Recôncavo da Bahia e ao entorno da BTS.	46
3.8.	Monitoramento da Qualidade do Ar no município de Candeias.	50
3.9.	LICENCIAMENTO AMBIENTAL	58
3.9.1.	<i>Licenciamento Ambiental no Brasil</i>	58
3.9.2.	<i>Licenciamento Ambiental na Bahia</i>	59
3.9.3.	<i>Licenciamento Ambiental em Candeias-Bahia</i>	64
3.10.	GESTÃO DA QUALIDADE DO AR	65
3.10.1.	<i>Conceito Regulatório e Institucional</i>	66
3.10.2.	<i>Programa Nacional de Qualidade do Ar (PRONAR)</i>	67
3.10.3.	<i>Estado Atual da Gestão de Qualidade do Ar no Brasil</i>	67
4.	PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	70
4.1.	Pesquisa documental	70
4.2.	Pesquisa de Campo	72
4.3.	Tratamento dos dados levantados	72
5.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	73
5.1.	Empresas Cadastradas na FIEB	73
5.2.	Espacialização Geográfica	74
5.3.	Empresas Licenciadas pela SEMAA	75
5.4.	Licenças Expedidas pelo INEMA ou CEPRAM	79
5.5.	Avaliação do licenciamento das Empresas Seleccionadas	85
5.5.1.	<i>UA - Betumat Química Ltda: Indústria fabricante de Emulsões e Produtos Asfálticos.</i>	85

5.5.2.	UT - Candeias Energia S/A: Usina Termelétrica.....	93
5.5.3.	IQ - Graftech Brasil Ltda: Indústria fabricante de Eletrodos de Carbono e produtos afins.....	111
5.6.	Recomendações gerais sobre o Licenciamento Ambiental das empresas estudadas.....	121
5.7.	Recomendações Gerais - Licenciamento Ambiental de Fontes Fixas	125
6.	CONCLUSÕES	133
7.	REFERÊNCIAS.....	136
8.	APÊNDICES	142

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição Percentual das Internações por Grupo de Causas e Faixa Etária - CID10, (por local de residência), Candeias, 2007	17
Tabela 2 - Distribuição Percentual das Internações por Grupo de Causas e Faixa Etária - CID10, (por local de residência), São Francisco do Conde, 2007	18
Tabela 3 - Distribuição Percentual das Internações por Grupo de Causas e Faixa Etária - CID10, (por local de residência), Santo Antonio de Jesus, 2007	19
Tabela 4 - Evidências de carcinogenicidade e/ou mutagenicidade de alguns processos industriais e misturas complexas	40
Tabela 5 - Detalhes da Rede de Monitoramento de Salvador.....	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Importância do setor industrial dos municípios localizados nas margens da BTS	14
Figura 2 - Reportagem do Jornal Correio da Bahia: Pol. Atmosférica em Candeias-BA 30.06.09.....	15
Figura 3 - Taxa de mortalidade relativa (masculina e feminina combinada) versus concentração média de partículas no ar para o estudo de seis cidades (BAIRD, 2002).	28
Figura 4- Estrutura molecular de HPAs.....	35
Figura 5- Estrutura molecular de HPAs.....	35
Figura 6 - Localização de Candeias. Google Map. Junho-2012.....	44
Figura 7 - Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos Totais – nove (9) compostos na fase gasosa e particulada, ng/m ³ . BERETTA, 2000	47
Figura 8 - Quantificação de HPAs em Material Particulado (TAVARES, 2009)	48
Figura 9 - Concentração média do ΣHPAs prioritários em PM ₁₀ (ng m ⁻³). Da ROCHA, 2009 (dados do Porto de Aratu e Estação da Lapa) e SILVA,2009 (dados de Arembepe, Salvador e Candeias).	49
Figura 10 - Concentração média dos ΣHPAs carcinogênicos nas cidades de Arembepe, Salvador, Candeias e Madre de Deus: Estação seca e chuvosa (SILVA 2009)	50

Figura 11 - Estação de monitoramento de qualidade do ar em Caboto -Candeias...	52
Figura 12 - Mapa de localização das estações da rede de monitoramento do ar da RLAM.	53
Figura 13 - Mapa de Localização Preliminar das Estações de Monitoramento de Ar da RMS (Tese de Lyra, 2008)	57
Figura 14- Percentual de Atividades Industriais existentes em Candeias-Bahia, com base no número de indústrias identificadas no município	84

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classificação do material particulado segundo o tamanho do diâmetro aerodinâmico médio das partículas.....	27
Quadro 2 - Nome dos 16 HPAs selecionados pela EPA/USA como potenciais carcinogênicos ou mutagênicos	38
Quadro 3 - Dados da fotomutagenicidade, carcinogenicidade, e mutagenicidade de 16 HPAs da lista prioritária do EPA.....	39
Quadro 4 - Quadro de valores padrões de HPAs de ar ambiente, em países/regiões distintas.....	42
Quadro 5 - Estações de Monitoramento de Qualidade do Ar da RLAM	55
Quadro 6 - Marco da legislação brasileira relacionada com emissões atmosféricas	58
Quadro 7- Principais marcos legislativos da Bahia relacionado aos licenciamentos ambientais.....	60
Quadro 8 - Quadro situacional - comparativo dos estados brasileiros	68
Quadro 9 - Empresas cadastradas na FIEB e objetos da pesquisa	73
Quadro 10: Atividades industriais de Candeias.....	74
Quadro 11 - Relação de empresas licenciadas que foram disponibilizadas pela SEMAA.....	77
Quadro 12 - Quadro resumo - Relação de empresas instaladas em Candeias, produtos gerados, poluentes emitidos, poluente monitorado e tipo de licença emitida	79
Quadro 13- Limites de MP, NO _x e SO _x para empreendimentos de geração de energia	104
Quadro 14 - Coordenadas Geográficas dos Receptores Discretos do Estudo de Dispersão Atmosférica das UTES Global I e II.....	105
Quadro 15 - Concentrações dos poluentes sobre os receptores discretos localizados na área de domínio das Usinas.....	108

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASCOM/MPE-Ba	Assessoria de Comunicação Social do MPE-Ba
AQDM	Air Quality District Management – Gerenciamento de Qualidade do Ar (do distrito de Califórnia do Sul-EUA).
BTS	Baía de Todos os Santos
CAP	Cimento Asfáltico de Petróleo
CE	Comunidade Européia
CEAMA	Centro de Apoio operacional as Promotorias de Justiça do Meio Ambiente
CEPRAM	Conselho Estadual de Meio Ambiente do estado da Bahia
CETIND	Centro Industrial de Tecnologia Pedro Ribeiro, pertencente à rede SENAI, localizado em Lauro de Freitas
CETREL	Empresa de Proteção Ambiental S/A
COFIC	Comitê de Fomento Industrial do Polo Industrial de Camaçari
COMEAP	Committee on the Medical Effects of Air Pollutants – Comitê do Departamento de Saúde do Governo do Reino Unido (UK), sobre os Efeitos Médicos dos Poluentes Atmosféricos.
CRA	Centro de Recursos Ambientais do Estado da Bahia (atual INEMA)
CTCQA	Câmara Técnica de Controle de Qualidade do Ar
DCONAMA	Departamento de Apoio ao Conselho Nacional de Meio Ambiente
DEA	Departamento de Engenharia Ambiental da Escola Politécnica da UFBA.
DEFRA	Department for the Environment, Food and Rural Affairs – Departamento de Assuntos Ambientais, Alimentares e Rural do Governo do Reino Unido – UK.
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DNT	Doenças Não Transmissíveis
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EPA - USA	Environmental Protection Agency – Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América
FIEB	Federação das Indústrias do Estado da Bahia
GAC	Gestão Ambiental Compartilhada
HC	Hidrocarbonetos
HPAs	Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IARC	International Agency for Ressearch on Câncer – Agência

	Internacional de Pesquisa sobre o Câncer
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IEMA	Instituto de Energia e Meio Ambiente
IMA	Instituto de Meio Ambiente do Estado da Bahia (Atual INEMA)
LAQUAM	Laboratório de Química Analítica Ambiental, do Instituto de Química da UFBA
MMA	Ministério de Meio Ambiente (Brasil)
MPE-Ba	Ministério Público do Estado da Bahia
MP	Material Particulado
MPT	Material Particulado Total (PI + PTS)
NBTS	Núcleo da Baía de Todos os Santos do MPE-Ba
OECD	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – Organização internacional formada por 31 países que aceitam os princípios da democracia representativa e da economia de livre mercado
OMS	Organização Mundial de Saúde
PPGSAT	Programa de Pós Graduação em Saúde, Ambiente e Trabalho da Escola de Medicina da UFBA
PTS	Partículas Totais em Suspensão
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RMA	Rede de Monitoramento de Ar
RMS	Rede Metropolitana de Salvador
RTGA	Relatório Técnico de Garantia Ambiental
SEI	Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia
SEIA	Serviço Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos
SEMA	Secretaria Estadual de Meio Ambiente
SEMAA	Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura do Município de Candeias – Bahia
SENAI	Serviço Nacional da Indústria
SIH/SUS	Sistema de Informações Hospitalares/Sistema Único de Saúde
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UTE	Usina Termelétrica
WHO	Worldwide Health Organization – Organização Mundial de Saúde

RESUMO

A Poluição Atmosférica é um assunto bastante discutido e evidenciado nos meios científicos, devido a sua inter-relação direta com o ecossistema e qualidade de saúde. Entretanto é indiscutível a importância das emissões das Fontes Fixas na Gestão de Qualidade do Ar de uma região, bem como a efetividade do papel dos órgãos governamentais quando exercem o Licenciamento Ambiental de um empreendimento.

Este trabalho analisou o papel do licenciamento de fontes fixas e sua contribuição na gestão de qualidade do ar.

O presente trabalho aponta um pequeno horizonte sobre o tema, através do estudo de caso no município de Candeias, no estado da Bahia. As principais lacunas identificadas foram: a) inexistência de um cadastro das fontes fixas existentes na região bem como de um Inventário de emissões atmosféricas destas fontes do município; b) falta de estudos meteorológicos mais abrangentes e integrados da região; c) ausência de treinamento dos técnicos dos órgãos ambientais sobre as demandas nesta área; d) falta de procedimentos definidos pelos órgãos ambientais em relação aos conteúdos mínimos que devem constar no cumprimento das condicionantes, principalmente relacionadas ao monitoramento de gases; e) não existência de um programa de monitoramento contínuo dos órgãos ambientais na região f) o não compartilhamento entre as empresas e órgãos ambientais das informações referentes ao monitoramento dos poluentes e os estudos de dispersão atmosférica, e finalmente, g) o licenciamento ambiental é realizado sob atendimento de condicionantes ambientais, de modo pontual, sem avaliação da qualidade de ar de uma maneira regional.

Palavras Chaves: Candeias, Fontes Fixas, Licenciamento Ambiental e Poluição Atmosférica.

ABSTRACT

The Air Pollution is a subject frequently discussed and highlighted in scientific medias due to its direct interrelationship with the ecosystem and quality health. However there is no question regard the importance of emissions from Stationary Sources in the Air Quality Management of a region, as well as its effectiveness of the role of government agencies when they exercise the Environmental Licensing of an enterprise.

This study examined the role of licensing of stationary sources and its contribution in the air quality management.

This work shows a small horizon on the subject, by case study in the municipality of Candeias, in the state of Bahia. The mains gaps identified were: a) lack of a register of stationary sources in the region as well as an inventory of atmospheric emissions these sources in the municipality; b) lack of meteorological studies more comprehensive and integrated of the region; c) lack of training of technical environmental agencies on the demands in this area; d) lack of procedures defined by the environmental agencies in relation to the minimal content required to be included in the compliance of constraints, mainly those related to the monitoring of gases; e) no existence of a continuous monitoring program by the environmental agencies in the region; f) failure between companies and environmental agencies, in sharing information related to the monitoring of pollutants and atmospheric dispersion studies: and finally g) the environmental licensing is carried out under environmental conditions, considering only punctual aspects, without evaluation of the air quality in a regional way.

Key Words: Candeias, Stationary Sources, Environmental Licenses and Atmospheric Pollution

1. INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização

A composição da atmosfera dos aglomerados urbanos vem-se modificando ao longo dos anos, em função da presença de compostos emitidos principalmente por fontes antropogênicas, fixas ou móveis.

A dependência das sociedades de novos manufaturados, de energia e fornecimento de outros bens, tem como consequência o aumento dos parques industriais e mesmo a instalação de indústrias próximas a centros urbanos.

A responsabilidade dos órgãos que fornecem o licenciamento ambiental para a instalação de novos empreendimentos é grande e complexa, uma vez que vários fatores devem ser levados em conta, como por exemplo, o benefício social futuro para a comunidade versus o potencial impacto ambiental causado.

O município de Candeias, localizado no Recôncavo Baiano – distante 46Km da cidade de Salvador, possui alta densidade industrial, e é circundado por várias indústrias de grande e médio porte, a exemplo da Refinaria de Petróleo Landulpho Alves, Dow Química, Proquigel (antiga Metacril), Graftech (antiga UCAR), usinas termoelétricas Candeias Energia (Global Energia), várias Distribuidoras de Gás, lojas de Auto-Peças, Usina de Biodiesel da Petrobrás, dentre outras.

Pertencem também ao município dois portos: O Porto de Aratu, utilizado para exportação dos produtos produzidos pelas indústrias da região, do Centro Industrial de Aratu e do Polo Industrial de Camaçari; e o Porto da FORD, para exportação dos seus veículos montados na unidade do Polo Industrial de Camaçari.

Dentre os dezesseis municípios que se localizam nas margens da Baía de Todos os Santos - BTS, Candeias possui o terceiro maior Produto Interno Bruto - PIB e terceiro importante setor industrial, só perdendo para o município de São Francisco do Conde (devido a presença da refinaria da Petrobrás - RLAM), e o município de Salvador (capital do estado da Bahia) (Figura 1)

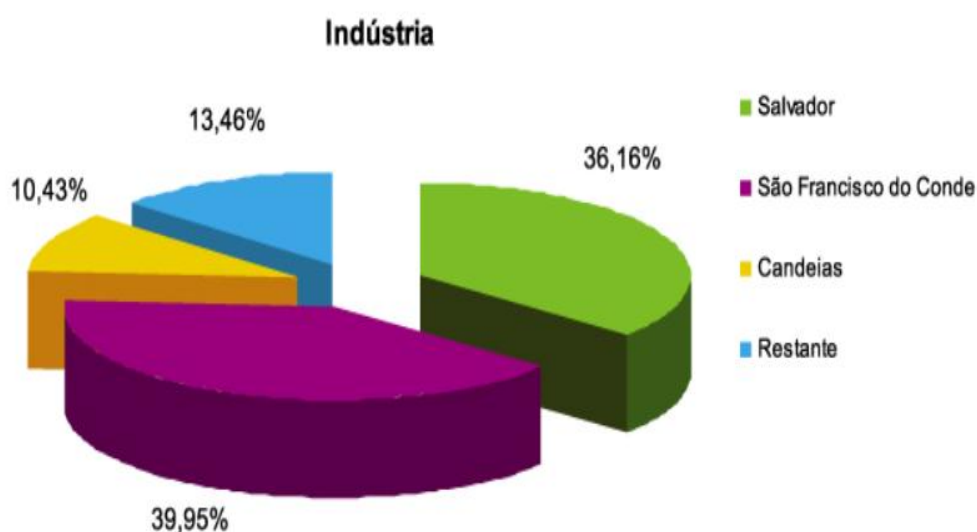


Figura 1 - Participação do setor industrial dos municípios localizados nas margens da BTS
Fonte: SEI (2007).

Atualmente estão em construção em Candeias, em área industrial próxima ao porto de Aratu, mais 4 (quatro) usinas termelétricas do grupo Bertin (EMC²), com capacidade de gerar 1.000 megawatts (MW). De acordo com o relatório de fiscalização da Aneel, a localização dos projetos por parte do grupo Bertin (EMC²), teve razões estratégicas de logística.

Não obstante o quadro acima, a região de Candeias ainda caracteriza-se por um intenso fluxo de transportes de carga (veículos automotores movidos a Diesel); atividades que acabam por interferir negativamente na qualidade do ar do município.

A Poluição atmosférica do município de **Candeias** é um problema recorrente. Segundo o Ministério Público do Estado da Bahia, no “Ementário de Procedimentos Ministeriais das Promotorias de Meio Ambiente”, elaborado em 2009 pelo CEAMA – Centro de Apoio operacional as Promotorias de Justiça do Meio Ambiente, existiu uma Portaria classificada como item (g) Poluição Atmosférica (MP-Ba, 2010), envolvendo o município de **Candeias**:

- Portaria nº 20/2009 / Emissão de produtos químicos na atmosfera pela empresa.... 3ª promotoria de Justiça da Comarca de **Candeias**.

O exemplo acima é somente um dos vários a que o município de **Candeias** está sujeito devido à intensa atividade industrial em seu entorno e a corroboração

dos problemas sentidos pela população, que com frequência reclama das condições da qualidade do ar na região; como o episódio ocorrido em 30/06/2009, conforme reportagem dos Jornais “A TARDE” e “Correio da Bahia”, mostradas a seguir:

- Jornal “A TARDE: Moradores de **Candeias** protestam pelas ruas da cidade na manhã desta terça-feira, 30, contra a poluição do ar causada por empresas da região. De acordo com os manifestantes, uma mulher morreu nesta segunda-feira, 29, com problemas respiratórios e há suspeita que a doença seja conseqüência da má qualidade do ar da cidade, de acordo com o coordenador do Comitê de Cidadania, Manoel Amorim.”(30/06/2009)
- Jornal “Correio da Bahia” estampou também em (30/06/2009) a seguinte manchete: “**Candeias** Poluída: Revoltados com a poluição, os moradores fizeram manifestação na rodovia BA-522 que corta a cidade. Moradores aposentados e donas de casa pronunciaram-se, explicando os problemas respiratórios sofridos por eles e seus filhos”. (Figura 2)



Figura 2 - Reportagem do Jornal Correio da Bahia: Pol. Atmosférica em Candeias-BA 30.06.09

A reclamação dos moradores tem fundamento. Em um trabalho realizado pela Consultoria Santê (SALES, 2009) e técnicos da AMA – Área de Meio Ambiente do Senai-Cetind–Bahia, de Março a Setembro de 2009; foram colhidos e posteriormente sistematizados os dados de Saúde da região de **Candeias** entre 2005-2009. O estudo foi feito a partir de bases de dados institucionais, DATASUS e IBGE, como

também por meio de dados de atendimento gerados pelas equipes do Programa de Agentes Comunitários de Saúde - PACS e Programa de Saúde da Família -PSF. Também agravos gerais foram registrados pelas Unidades de Saúde do Município, fornecidos devidamente pela Secretaria de Saúde de **Candeias**.

Verificou-se com o estudo acima, que “..Tal como o perfil epidemiológico do País, o município de Candeias retrata agravos ligados a doenças crônicas não transmissíveis - DNT, a exemplo da Hipertensão Arterial, Diabetes e Câncer e agravos relacionados a condições socioeconômicas desfavoráveis, como precárias condições de saneamento básico. Em relação a morbidade hospitalar de **Candeias** no ano de 2007, as principais causas de internação hospitalar foram parto e puerpério, *doenças do aparelho respiratório* e doenças do aparelho digestivo 32,7%, 10,6% e 9,3%, respectivamente.”(grifo nosso) (Tabela 1).

“Entre as crianças de 0 a 9 anos, observou-se uma maior *prevalência de internações por problemas respiratórios*. Ao se comparar esse perfil com a morbidade hospitalar por *doenças respiratórias* em crianças de 0 a 9 anos em municípios vizinhos, a exemplo de São Francisco do Conde (Tabela 2) e Santo Antônio de Jesus (Tabela 3) identifica-se que **Candeias** supera os demais, embora o município de São Francisco do Conde mantenha percentuais de internação por *doenças respiratórias* similares”

A população infanto-juvenil em **Candeias** apresentou uma prevalência significativa de internações por doenças infecto-parasitárias. Verifica-se ainda que entre jovens de 15 a 19 anos, período onde se vivencia a adolescência, as internações por gravidez, "parto e puerpério" foram significativamente frequentes. Entre as pessoas acima de 49 anos houve uma maior prevalência de internações por doenças do aparelho circulatório.

Observa-se que *problemas respiratórios* ocupam o 2º lugar da morbidade hospitalar de **Candeias**, perdendo apenas para “parto e puerpério”. Entretanto não estudou-se quais os problemas e enfermidades que levam “parto e puerpério” para o primeiro lugar; os quais podem estar relacionados também as afecções respiratórias; aumentando ainda mais a gravidade deste problema de saúde.

Tabela 1 - Distribuição Percentual das Internações por Grupo de Causas e Faixa Etária - CID10, (por local de residência), Candeias, 2007

Capítulo CID	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	Total
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	15.7	12.0	7.3	9.3	1.6	2.2	4.8	5.6	5.5	4.6
II. Neoplasias (tumores)	0.5	2.3	3.9	0.9	1.0	6.0	10.4	10.5	11.4	5.5
III. Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár	0.5	1.7	3.4	1.9	0.5	0.4	0.7	1.0	0.9	0.8
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	1.9	0.7	-	0.9	0.5	1.5	3.0	6.6	5.9	1.8
V. Transtornos mentais e comportamentais	-	-	-	-	-	1.1	0.2	-	-	0.6
VI. Doenças do sistema nervoso	0.9	1.0	1.7	1.9	-	1.2	1.2	1.7	1.4	1.1
VII. Doenças do olho e anexos	-	2.3	2.8	0.9	0.5	0.7	8.1	10.1	10.2	2.4
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide	0.5	-	1.7	1.9	-	0.1	0.2	-	0.2	0.2
IX. Doenças do aparelho circulatório	0.5	0.3	1.1	1.9	0.3	6.5	29.3	27.3	27.7	8.8
X. Doenças do aparelho respiratório	35.6	46.5	24.0	11.2	1.6	2.9	11.1	11.5	13.0	10.6
XI. Doenças do aparelho digestivo	3.2	13.7	27.4	12.1	2.3	8.2	13.4	7.3	7.3	9.3
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	6.9	5.7	3.4	3.7	2.3	1.3	1.6	1.7	1.4	2.3
XIII. Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo	-	0.3	2.2	3.7	0.5	1.4	2.1	3.5	2.6	1.5
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	3.2	4.7	5.6	6.5	4.2	9.9	4.6	5.9	5.5	7.4
XV. Gravidez parto e puerpério	-	-	-	14.0	78.9	47.9	-	-	-	32.7
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	27.3	0.3	-	-	-	-	-	-	-	1.5
XVII. Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	1.9	2.7	1.7	10.3	0.3	0.2	0.7	0.7	0.5	0.9
XVIII. Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	0.9	1.3	1.1	0.9	0.5	0.8	2.5	1.4	1.4	1.1
XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas	0.5	3.7	8.9	14.0	4.4	6.7	5.8	4.9	4.7	6.0
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
XXI. Contatos com serviços de saúde	-	0.7	3.9	3.7	0.5	0.7	0.2	-	0.2	0.8
CID 10ª Revisão não disponível ou não preenchido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fonte: SIH/SUS (Sales, E. Cardoso. Sistematização de dados de saúde de Candeias. 2009)

Tabela 2 - Distribuição Percentual das Internações por Grupo de Causas e Faixa Etária - CID10, (por local de residência), São Francisco do Conde, 2007

Capítulo CID	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	Total
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	-	4.3	14.3	10.0	-	2.3	2.5	6.4	4.7	3.5
II. Neoplasias (tumores)	-	4.3	1.8	6.7	3.8	11.6	12.7	21.3	17.2	10.0
III. Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitário.	-	2.1	5.4	-	-	1.1	3.8	2.1	3.1	1.6
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	-	-	1.8	-	1.9	0.2	2.5	-	-	0.6
V. Transtornos mentais e comportamentais	-	-	-	-	1.9	4.4	-	-	-	2.7
VI. Doenças do sistema nervoso	2.9	-	5.4	-	-	1.9	-	-	-	1.6
VII. Doenças do olho e anexos	2.9	-	-	3.3	-	0.2	7.6	14.9	12.5	1.9
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastoide	-	-	-	-	-	0.4	-	-	-	0.2
IX. Doenças do aparelho circulatório	-	-	-	3.3	1.9	6.5	19.0	23.4	21.9	7.2
X. Doenças do aparelho respiratório	29.4	55.3	16.1	16.7	3.8	0.6	12.7	4.3	10.9	8.2
XI. Doenças do aparelho digestivo	2.9	14.9	5.4	13.3	5.7	13.2	15.2	6.4	6.3	11.7
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	-	2.1	1.8	-	1.9	0.6	1.3	4.3	3.1	1.1
XIII. Doenças do sistema osteomuscular e tec conjuntivo	-	-	3.6	-	-	2.7	2.5	-	1.6	2.1
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	-	6.4	5.4	3.3	-	14.7	6.3	4.3	7.8	10.2
XV. Gravidez parto e puerpério	-	-	-	10.0	58.5	28.4	-	-	-	20.6
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	55.9	-	-	-	-	-	-	-	-	2.3
XVII. Malfcongdeformid e anomalias cromossômicas	-	2.1	7.1	-	-	-	-	-	-	0.6
XVIII. Sint sinais e achadanormexclín e laborat	-	2.1	5.4	-	-	0.4	1.3	-	-	0.9
XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas	5.9	6.4	17.9	26.7	20.8	10.1	12.7	12.8	10.9	11.9
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
XXI. Contatos com serviços de saúde	-	-	8.9	6.7	-	0.6	-	-	-	1.2
CID 10ª Revisão não disponível ou não preenchido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fonte: SIH/SUS (Sales, E. Cardoso. Sistematização de dados de saúde de Candeias 2009)

Tabela 3 - Distribuição Percentual das Internações por Grupo de Causas e Faixa Etária - CID10, (por local de residência), Santo Antonio de Jesus, 2007

Capítulo CID	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	Total
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	16.4	32.9	26.6	9.7	3.0	3.8	4.6	7.0	5.9	7.8
II. Neoplasias (tumores)	-	2.2	3.6	3.2	1.9	5.3	6.9	4.2	5.2	4.4
III. Doenças sangue órgãos hemat e transtimunitár	-	0.2	0.5	2.2	0.2	0.4	0.4	0.6	0.6	0.4
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	0.3	1.9	1.4	-	0.2	2.0	8.2	7.8	7.9	2.9
V. Transtornos mentais e comportamentais	-	-	-	-	-	0.4	-	0.3	0.2	0.3
VI. Doenças do sistema nervoso	3.4	5.1	1.8	7.5	0.4	0.9	1.2	2.9	2.9	1.8
VII. Doenças do olho e anexos	0.3	-	1.4	-	0.2	0.5	5.5	8.9	8.5	1.9
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide	-	-	-	1.1	-	0.0	-	-	-	0.0
IX. Doenças do aparelho circulatório	0.3	1.0	-	1.1	0.2	7.0	29.8	27.9	28.5	9.9
X. Doenças do aparelho respiratório	17.8	34.5	19.4	11.3	1.9	3.5	8.7	13.0	12.3	8.6
XI. Doenças do aparelho digestivo	4.0	9.4	16.7	14.5	5.8	10.3	13.5	9.7	10.4	10.2
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	-	-	-	3.2	1.7	0.9	0.9	1.9	1.7	1.0
XIII. Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo	0.3	1.0	0.9	2.2	0.6	1.7	2.3	1.7	1.6	1.6
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	0.3	3.6	7.2	9.7	5.2	9.9	8.5	5.3	6.1	7.9
XV. Gravidez parto e puerpério	-	-	-	7.5	68.0	40.1	0.2	0.3	0.2	26.7
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	52.0	0.2	-	-	-	-	-	-	-	2.6
XVII. Malformações e anomalias cromossômicas	2.3	1.2	3.2	3.8	-	0.5	-	-	-	0.7
XVIII. Sint sinais e achad norm ex clín e laborat	-	0.2	1.4	1.1	0.2	0.5	2.3	3.1	3.0	0.9
XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas	1.3	5.1	13.5	17.2	8.6	9.2	5.5	5.3	4.7	8.1
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
XXI. Contatos com serviços de saúde	1.0	1.4	2.7	4.8	1.7	3.0	1.4	0.3	0.3	2.3
CID 10ª Revisão não disponível ou não preenchido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fonte: SIH/SUS (Sales, E. Cardoso. Sistematização de dados de saúde de Candeias. 2009)

Fica claro que um controle sobre as empresas já instaladas e as que venham a se instalar no município de **Candeias**, no que tange à gestão ambiental merece maior atenção por parte do poder municipal e órgãos fiscalizadores, principalmente em relação às exigências de monitoramento das emissões nas condicionantes das licenças ambientais.

1.2. Justificativa

Estudos realizados no município de **Candeias** demonstram a presença de alguns contaminantes químicos atmosféricos, em alguns momentos, em níveis dezenas de vezes maiores do que na cidade de Salvador. Os diferentes trabalhos em anos pretéritos confirmam que a qualidade do ar deste município é muito pior do que outras cidades localizadas em outros sítios considerados contaminados. (TAVARES, 2009; SILVA, 2009; BERETTA, 2000)

A consequência deste fato fica evidente nos diversos episódios de poluição atmosférica que geram transtornos para a saúde da população.

Além do parque industrial já existente, novas empresas vêm se instalando na região, portanto é necessário que se conheça o perfil destes poluentes gerados e as condicionantes das licenças ambientais relacionadas as emissões atmosféricas de fontes fixas que estão sendo impostas às empresas, buscando correlacionar com as alterações da qualidade do ar daquela região.

1.3. Questões Norteadoras

Como está sendo exercida a gestão de qualidade de ar no município de Candeias? A Licença Ambiental expedida pelos órgãos ambientais consideram todos os poluentes emitidos pelas fontes fixas conforme a tipologia? Qual o potencial de impacto na qualidade do ar da região com relação aos poluentes emitidos e não contemplados no licenciamento?

1.4. Pressupostos

- No processo de licenciamento ambiental das fontes fixas no município de Candeias pode haver falhas devido a não se considerar todos os poluentes atmosféricos específicos e emitidos, podendo vir a impactar de forma negativa a qualidade do ar da região;
- O licenciamento ambiental está sendo feito considerando-se apenas os impactos ambientais pontuais, sem considerar os aspectos regionais.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Analisar se os licenciamentos ambientais expedidos para fontes de emissões atmosféricas do município de Candeias-Bahia, contemplam os requisitos necessários para melhor gestão da qualidade do ar.

2.2. Objetivos Específicos

- Conhecer os principais poluentes atmosféricos emitidos pelas fontes fixas localizadas no município de Candeias.
- Analisar se as medidas estabelecidas nas condicionantes da licença ambiental contemplam a presença de todos os poluentes emitidos pelas fontes, principalmente os HPAs.
- Analisar se o licenciamento ambiental de fontes atmosféricas de Candeias está considerando as peculiaridades regionais (outras fontes, dispersão, inventário).

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Poluição Atmosférica

A poluição do ar não é uma preocupação recente, mas foi reconhecida logo no início da Revolução Industrial, quando a queima de combustíveis fósseis combinada com condições congestionadas de vida, criaram condições letais. O primeiro abatimento de fumaça foi utilizado para proibir a queima de carvão em Londres, no ano de 1273 durante o reinado de Edward I (BERRY & DENNINSON, 2000).

A atmosfera constitui um importante meio de transporte para os compostos orgânicos e inorgânicos emitidos por fontes naturais e antropogênicas (resultantes da ação/atividade humana) (DERÍSIO, 2000).

O comportamento atmosférico de poluentes químicos é muito complexo, dependendo de um grande número de fatores de natureza física, química, meteorológica e geográfica. Muitas vezes as substâncias que são emitidas diretamente no ar, a partir de suas fontes (poluentes primários: material particulado, dióxido de enxofre - SO_2 , óxidos de nitrogênio - NO_x , monóxido de carbono - CO , metais pesados, compostos orgânicos voláteis - COV's) se transformam na atmosfera através de reações térmicas, químicas ou fotoquímicas em substâncias mais tóxicas (poluentes secundários: ozônio - O_3 , ácido sulfúrico - H_2SO_4 , ácido nítrico - HNO_3) do que seus precursores, resultando em prejuízos ainda maiores aos humanos, a fauna, a flora e ao patrimônio, nos locais onde se depositam (BERETTA, 2000).

3.2. Fontes de Poluição Atmosférica

Em relação a mobilidade da fonte poluidora, a poluição atmosférica pode ser emitida a partir de dois tipos de fontes: Móveis ou Fixas.

As fontes fixas emissoras de poluentes atmosféricos são também chamadas de fontes estacionárias e não ficam em movimento. Como exemplo, temos as usinas, indústrias químicas, refinarias de petróleo, fábricas e outras instalações industriais. As fontes fixas emitem vários tipos de poluentes incluindo os poluentes atmosféricos perigosos (HPAs). A poluição do ar por fontes fixas é produzida por duas atividades principais. Estas atividades são de combustão de combustível, como carvão e petróleo em instalações de geração de energia, e as perdas de poluentes provenientes de processos industriais, que incluem as refinarias, fábricas químicas e de fundições (US EPA, 2010).

As Fontes Fixas são divididas em duas subcategorias principais: Pontuais e de Área. Fontes Fixas Pontuais consistem de uma fonte de emissão individual, com um ponto de localização identificada em uma instalação e são normalmente associadas com processos de fabricação e industriais. Fontes Fixas de Área são pequenas fontes de emissões largamente distribuídas, que podem ter emissões cumulativas substanciais, como por exemplo, aquecedores residenciais de água, pequenas máquinas e produtos de consumo como fluidos acendedores de churrasqueiras e spray de cabelos (AQDM, 2010).

As fontes estacionárias têm muitos pontos possíveis de emissão atmosférica. Um ponto de emissão é o lugar específico ou equipamento a partir do qual um poluente é emitido. Os poluentes do ar podem ser emitidos por chaminés, tanques de armazenamento, vazamentos de equipamentos, processo de tratamento de águas residuais, área de tratamento, de carga e descarga e aberturas de processos (respiro) (US EPA, 2010).

3.3. Padrões Nacionais de Qualidade do Ar

As emissões são reguladas por meio de padrões de lançamento ou de emissão, e a qualidade ambiental resultante é regulada por padrões de qualidade (LICCO, 2008).

No Brasil, a figura legal do Padrão de Qualidade do Ar (PQAr) foi introduzida principalmente por meio da Portaria GM 0231, de 27 de abril de 1976.

A Resolução CONAMA N° 05, de 15 de junho de 1989, considerou a necessidade de adoção de padrões nacionais de qualidade do ar como ação complementar e referencial aos limites máximos de emissão já estabelecidos e instituiu o PRONAR - Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar.

Posteriormente, o IBAMA, por meio da Portaria Normativa N° 348 de 14 de março de 1990, ampliou os parâmetros regulamentados e estabeleceu os padrões nacionais de qualidade do ar e os respectivos métodos de referência. Tais Padrões foram submetidos ao CONAMA, resultando na Resolução CONAMA N° 003, de 28 de junho de 1990, que estabelece os atuais padrões em vigência no Brasil (ÁLVARES JR., LACAVA e FERNANDES, 2002).

No Brasil a Resolução CONAMA N° 03/1990 define padrões de qualidade do ar como aquelas concentrações de poluentes atmosféricos que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem estar da população, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral (CONAMA N° 03, 1990).

Dentro deste escopo, a resolução CONAMA N° 03/1990 regulamentou, no Brasil, os Padrões Nacionais de Qualidade do Ar (Primários e Secundários), com seus respectivos tempos de amostragem e os métodos de medição apenas para os

parâmetros: PTS - Partículas Totais em Suspensão, Fumaça Preta, Partículas Inaláveis (MP-10), Dióxido de Enxofre, Monóxido de Carbono, Ozônio e Dióxido de Nitrogênio.

- Padrões Primários de Qualidade do Ar: são as concentrações de poluentes que ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população.(CONAMA, 1990 a)
- Padrões Secundários de Qualidade do Ar: são as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. (CONAMA, 1990 a)

A criação dos padrões secundários visou, principalmente, criar um mecanismo legal para políticas de prevenção e proteção de áreas prioritárias à prevenção, tais como parques nacionais, áreas de proteção ambiental, etc. A resolução CONAMA N° 003/90 estabelece, inclusive, que os Estados devem classificar as áreas em níveis I, II ou III, conforme o uso pretendido. No caso de áreas não classificadas, os PQAr que devem ser adotados são os padrões primários (ÁLVARES JR., LACAVA e FERNANDES 2002).

Com relação as fontes fixas, a Resolução CONAMA N° 08, de 06 de dezembro de 1990, estabelece, em nível nacional, limites máximos de emissão de poluentes do ar (padrões de emissão) para processos de combustão externa em fontes novas fixas de poluição com potências nominais totais até 70 MW (setenta megawatts) e superiores.

Somente a quatro anos atrás, o Brasil, através da Resolução CONAMA N° 382/2006, em seu Art. 1º estabelece limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para vários tipos de fontes fixas: As provenientes de turbina a gás para geração de energia elétrica; de processos de refinaria de petróleo; de fabricação de celulose; de processo da indústria de alumínio primário; de fornos de fusão de vidro; de fusão secundária de chumbo; da indústria de cimento Portland; da produção de fertilizantes, ácido fosfórico, ácido sulfúrico e ácido nítrico; de indústrias siderúrgicas integradas e semi-integradas e usinas de peletização de minério de ferro; e fontes fixas provenientes de processos de geração de calor a partir da combustão externa de óleo combustível, de gás natural, de bagaço de cana-de-açúcar e de derivados de madeira.

A Resolução CONAMA N°382/2006 estabeleceu limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos de alguns tipos de fontes fixas. Avanços têm sido feitos no âmbito do CONAMA, através do GT (Grupo Técnico) da CTCQA - Câmara Técnica de Controle e Qualidade Ambiental em Brasília-DF (MMA, 2010); como por exemplo, as reuniões ocorridas no INEA em 25 e 26 de outubro de 2010, que tiveram como pauta propostas de resolução sobre limites de emissão para poluentes atmosféricos provenientes dos setores de: siderurgia, vidro, cimento e turbina a gás. Também em 27/10/2010 ocorreu a 44ª Reunião da CTCQA (MMA, 2010), onde discutiu-se encaminhamentos da Resolução CONAMA N° 421/10, no âmbito da CT – Comissão Técnica, especificamente sobre objeto e cronograma para atendimento do previsto na mencionada resolução, que prorrogou o prazo estabelecido no art. 9º da Resolução CONAMA N° 344/04 e autorizou sua ampla revisão a partir de escopo a ser definido pela CTCQA.

Os limites na Resolução CONAMA N° 382/2006 são fixados por poluente e por tipologia de fonte. Estabelece em seu parágrafo 1º, do Artigo 7, que o *órgão ambiental licenciador poderá estabelecer valores menos restritivos* que os limites máximos de emissão estabelecidos na presente Resolução, considerando as limitações tecnológicas e o *impacto nas condições locais*....

Fica claro que os órgãos ambientais têm liberdade para avaliar a tecnologia de abatimento de poluentes atmosféricos utilizadas por cada empresa, o impacto de cada atividade nas condições locais, podendo utilizar-se de regras mais restritivas, caso necessário.

3.4. Poluentes Legisladados no Brasil

A Resolução CONAMA N° 003, de 28 de junho de 1990, estabelece os atuais padrões em vigência no Brasil: Partículas Totais em Suspensão, Partículas Inaláveis- MP10, fumaça, dióxido de enxofre, dióxido de nitrogênio, monóxido de carbono, ozônio.

Características, fontes e alguns efeitos destes poluentes no ambiente e no homem:

3.4.1. Material Particulado: PTS – Partículas Totais em Suspensão, Partículas Inaláveis- MP10

Por material particulado nós nos referimos a qualquer substância, exceto água pura, que exista como líquido ou sólido na atmosfera sob condições normais, que seja de tamanho microscópico ou sub microscópico, porém maiores do que dimensões moleculares (cerca de 2 \AA) (SEINFELD, 1986).

Os particulados podem ser gerados por meio de processos físicos naturais (ação vulcânica, maresia, evaporação e condensação de água) ou antrópicos (processos extrativos de materiais, formação de spray em torres de refrigeração). O principal processo de formação química é a combustão, onde através de transformações químicas são gerados gases acompanhados de materiais particulados), fuligens, cinzas voláteis e particulados (LENZI & FAVERO, 2009).

O Material Particulado, juntamente com os compostos químicos agregados, podem chegar à atmosfera como:

- Partículas primárias: Poeira, cinzas, emissões industriais e automotivas, queima de madeira e lixo, evaporação (spray marinho).
- Partículas secundárias: Condensação de vapores, oxidação de vapores, fotólise e reações ácido-base.

O material particulado consiste de uma complexa mistura de partículas sólidas e líquidas de substâncias orgânicas e inorgânicas suspensas no ar; contendo como principais componentes o sulfato, nitrato, amônia, cloreto de sódio, carbono, poeira mineral e água (WHO, 2006).

O material particulado (MP) é classificado por seu tamanho considerando o diâmetro aerodinâmico médio das partículas. Segundo (BAIRD, 2002), a definição de Material Particulado Total inclui Partículas Totais em Suspensão (PTS) - menores que $100 \mu\text{m}$, Partículas Inaláveis (PI) - partículas com diâmetro aerodinâmico médio menor do que $10 \mu\text{m}$, e Partículas Inaláveis Finas (PM_{2,5} - partículas com diâmetro aerodinâmico médio menor do que $2,5 \mu\text{m}$).

As partículas inaláveis grossas (MP_{2,5-10}) são as que possuem o diâmetro aerodinâmico médio no intervalo de $2,5$ a $10 \mu\text{m}$ e as partículas finas ou respiráveis (MP_{2,5}) são as inferiores a $2,5 \mu\text{m}$. Recentemente (2009), os materiais particulados

inferiores a 2,5 μm são denominados de partículas quase ultrafinas (MP_{0,25}) e ultrafinas (MP_{0,1}) (FREITAS & SOLCI, 2009).

Quadro 1: Classificação

do material particulado segundo o tamanho do diâmetro aerodinâmico médio das partículas.

Classificação do Material Particulado	Tamanho do diâmetro aerodinâmico médio das partículas.
Partículas Totais em Suspensão	< 100 μm
Partículas Inaláveis	< 10 μm
Partículas Inaláveis Grossas	2,5 - 10,0 μm
Partículas Finas ou Respiráveis	< 2,5 μm
Partículas quase Ultrafinas	0,25 μm
Partículas Ultrafinas	0,1 μm

O Brasil possui um padrão de qualidade do ar (CONAMA Nº 03/90) apenas para as PTS e as partículas inaláveis (MP₁₀). Ainda não existe no Brasil um padrão de qualidade do ar para as partículas inaláveis finas (MP_{2,5}), embora seja considerado o particulado mais agressivo à saúde.

A Organização Mundial da Saúde estabelece, como valor guia para o MP 2,5, uma concentração anual média de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (percentil 99) para 24 horas de exposição. Os padrões da US-EPA estabelecem que a média aritmética das médias anuais (calculadas a partir das médias de 24 horas) dos últimos três anos consecutivos não pode ultrapassar 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e o percentil 98 das médias de 24 horas em três anos não pode ultrapassar 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. A União Europeia estabeleceu, em 2008, o valor-alvo de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a ser atendido em 2010, com base na concentração média dos anos 2008, 2009 e 2010, entendendo-se por valor-alvo um nível fixado, a atingir, na medida do possível, num prazo determinado. Em 2015, este valor-alvo passará a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e o valor-limite (nível de concentração a ser atingido em determinado prazo e que, quando atingido não deve ser excedido) será fixado em 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Nesse processo de transição, em 2020, o valor-alvo de 2015, 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, passara a ser o valor-limite (CETESB, 2010)

Os efeitos do material particulado na saúde dependem do tamanho da partícula e de sua concentração, podendo variar durante o dia, conforme as flutuações nos níveis de Partículas inaláveis (PI) e Partículas menores que 2,5 μm (MP_{2,5}) e incluem efeitos agudos, como aumento da mortalidade diária e aumento nos

atendimentos dos centros de serviços de saúde. Os efeitos a longo prazo também incluem aumento da mortalidade e morbidade respiratória (BAIRD, 2002).

Estudos relacionados aos efeitos da poluição na saúde mostraram a associação entre a exposição ao material particulado fino com mortes prematuras, doenças mutagênicas e problemas respiratórios, pois é esta a fração que penetra no trato respiratório humano (nível alveolar), onde os mecanismos de expulsão destes poluentes não são eficientes. O particulado grosso pode acumular-se nas vias respiratórias superiores, agravando problemas respiratórios como o da asma. O perigo causado pela inalação de partículas depende não só da forma e tamanho das mesmas como também da composição química e do lugar no qual elas foram depositadas no sistema respiratório (FREITAS & SOLCI, 2009).

Segundo a OMS (2009), altas concentrações de material particulado diminuem a expectativa de vida dos europeus em um ano aproximadamente, e é um dos poluentes atmosféricos que mais afetam a saúde e bem estar das pessoas.

A principal evidência que relaciona a deterioração da saúde humana à presença de particulados no ar provém de estudos estatísticos que correlacionam as taxas de mortalidade em diferentes cidades com seus níveis de poluição por material particulado atmosférico, conforme demonstrado na Figura 3.

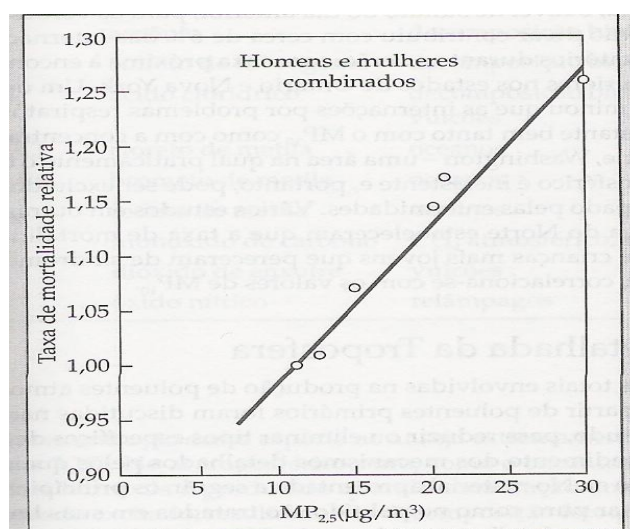


Figura 3 - Taxa de mortalidade relativa (masculina e feminina combinada) versus concentração média de partículas no ar para o estudo de seis cidades (BAIRD, 2002).

3.4.2. Fumaça Preta

A fumaça está associada ao material particulado suspenso presente na atmosfera (CETESB, 2012).

Também chamada de carbon black - CB (carbono preto), "é um componente importante da "fuligem", uma mistura complexa de absorção de luz, que também contém uma parte do carbono orgânico (CO)" (US EPA, 2012).

A fumaça preta ou BS – Black Smoke é emitida principalmente pelos veículos movidos a diesel e está associada à fuligem. É formada durante a combustão com baixas concentrações de oxigênio. Além da fumaça preta, o veículo movido a diesel emite também fumaça branca, cinza ou azulada, que são provenientes de hidrocarbonetos condensados nos escapamentos destes veículos. A fumaça azulada ou cinza é devido à vaporização do óleo lubrificante e a fumaça branca, ocorre na partida do motor a frio (VIEIRA, 2009).

A evidência sobre os efeitos para a saúde deste tipo de poluição foi usada para recomendar as primeiras orientações para os limites de exposição (então) consistentes com a proteção da saúde pública. Na década de 1990, a fumaça preta foi um dos indicadores de qualidade do ar utilizado, por exemplo, em estudos europeus de séries temporais conectando a mortalidade com a poluição (WHO , 2012).

3.4.3. Dióxido de Enxofre (SO₂)

O Dióxido de Enxofre (SO₂) normalmente é emitido em grande quantidade para a atmosfera através de atividades antrópicas, como subproduto da combustão de materiais que possuem enxofre em sua estrutura, tais como os combustíveis fósseis e massas vegetais como a madeira. Grande parte do enxofre (S) é transformada em partículas de sulfato na atmosfera ou sofre outras transformações, formando ácido sulfúrico e aumentando a acidez da chuva. As emissões resultantes das atividades antrópicas são da ordem de 73-80 Tg (S)/ano, e as emissões naturais, na ordem de 40-85 Tg (S)/ano, não considerando a poeira de solo e o sulfato provenientes do *spray marinho*: grandes quantidades de sulfatos, na atmosfera, agregado às

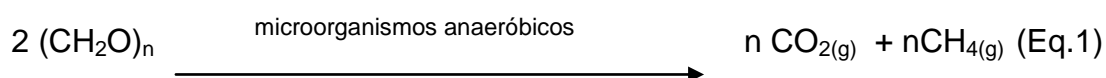
partículas, as quais são provenientes de gotículas de água que são formadas nas ondas e levadas pelo vento (ROCHA, ROSA, & CARDOSO, 2004).

A principal fonte de Dióxido de Enxofre (SO₂) é a combustão de carvão e óleo combustível, já que o gás natural, petróleo e óleo diesel têm um teor de enxofre relativamente baixo. A combustão de carvão em indústrias é de longe a principal e maior fonte individual de emissões de Dióxido de Enxofre (SO₂) (HARRISON, 2001).

3.4.4. Monóxido de Carbono (CO)

É um gás incolor e inodoro que resulta da queima incompleta de combustíveis de origem orgânica (combustíveis fósseis, biomassa, etc.) (CETESB, 2012).

O monóxido de carbono da atmosfera tem diferentes origens. A fonte principal encontra-se na superfície terrestre onde é liberado naturalmente por processos biogênicos e pela ação antrópica num percentual de 50-60% do total existente na atmosfera. Pode também se originar na própria atmosfera por reações químicas e fotoquímicas. Na atmosfera encontra-se o metano (CH₄) numa abundância de +/- 1,6 ppm, principalmente de origem biogênica formado em ambientes anaeróbicos, conforme a seguinte reação:



Todos os processos de combustão de material orgânico, biomassa, materiais fósseis, ou combustíveis de um modo geral, abaixo da proporção estequiométrica de combinação com o oxigênio geram monóxido de carbono.

Os motores a explosão, quando mal regulados, são os principais responsáveis pela formação do CO_(g) que é jogado na atmosfera. As descargas de escapamento de carro nas horas de rush em grandes centros chegam a formar 50 a 100ppm de CO na atmosfera (LENZI & FAVERO, 2009).

O monóxido de carbono é um poluente muito associado às emissões de veículos, que utilizam fonte combustível a partir do petróleo. Dentro das áreas urbanas, as concentrações tendem a ser maiores, o motor do veículo é responsável

por cerca de 98% das emissões. No ar de ruas de cidades urbanas, o nível normalmente encontrado é entre 1-50 ppm ou mais, para curtos períodos (HARRISON, 2001). De maneira geral as concentrações deste poluente sofreram redução gradual ao longo do tempo, principalmente em função da renovação da frota de veículos. Na rede metropolitana de São Paulo não foram encontrados em 2010 valores maiores que 9 ppm (CETESB, 2010).

3.4.5. Ozônio (O₃)

O ozônio é um dos principais oxidantes fotoquímicos, misturas de poluentes secundários formados pelas reações entre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis, na presença de luz solar, sendo estes últimos liberados na queima incompleta e evaporação de combustíveis e solventes. É utilizado como parâmetro indicador da presença de oxidantes fotoquímicos na atmosfera. Os oxidantes fotoquímicos formam a chamada névoa fotoquímica ou “smog fotoquímico”, que possui este nome porque causa na atmosfera diminuição da visibilidade. (CETESB, 2012).

Em severos "smogs" fotoquímicos, tal como o ocorrido no sudeste da Califórnia, o nível de ozônio excedeu os 400ppb. (HARRISON, 2001)

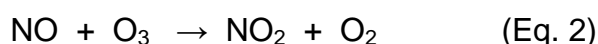
O ozônio está relacionado com problemas nos olhos, pele, pulmão e tratos respiratórios. Devido à remoção no trato respiratório superior ser mais baixa para inalação oral do que a nasal, a penetração do ozônio nos pulmões é muito maior em pessoas envolvidas em vigorosas atividades físicas. A idade e o sexo também influenciam na absorção do ozônio, em quantidade, bem como topografia, por causa de variações no tamanho das vias aéreas e na superfície dos tecidos das vias aéreas, o que torna a absorção de ozônio mais elevada em crianças e mulheres (WHO, 2006).

Além de prejuízos à saúde, o ozônio pode causar danos à vegetação. O ozônio encontrado na faixa de ar próxima do solo, onde respiramos, é chamado de “mau ozônio” e é tóxico. Entretanto, na estratosfera (a cerca de 25 km de altitude) o ozônio tem a importante função de proteger a Terra, como um filtro, dos raios ultravioletas emitidos pelo Sol. (CETESB, 2012)

3.4.6. Dióxido de Nitrogênio (NO₂)

O Dióxido de nitrogênio é formado durante os processos de combustão.

Dentre os óxidos de nitrogênio, o dióxido (NO₂) juntamente com o monóxido (NO) constituem os poluentes de maior preocupação ambiental. A maior proporção de óxidos de nitrogênio (NO_x) emitidos está na forma de NO, embora na atmosfera a maioria esteja na forma de NO₂, através do mecanismo de conversão principal que é uma reação muito rápida do NO com o ozônio do ambiente:



Embora o óxido de nitrogênio mais abundante na atmosfera seja o óxido nitroso (N₂O), este é quimicamente o menos reativo e é formado pelo processo microbiológico natural no solo; não sendo considerado como um poluente, embora tenha um efeito em altas concentrações, no ozônio estratosférico e exista muitas evidências de que o uso de fertilizantes nitrogenados está aumentando o nível de óxido nitroso na atmosfera. (HARRISON, 2001)

Em grandes cidades, os veículos geralmente são os principais responsáveis pela emissão dos óxidos de nitrogênio. Assim como o ozônio, o monóxido de nitrogênio tem papel importante na formação de oxidantes fotoquímicos. (CETESB, 2012)

3.5. Poluentes Atmosféricos Não Legisladados

Existem ainda no ambiente vários outros poluentes não legislados pela resolução CONAMA N^o 03/90, como os hidrocarbonetos, os compostos orgânicos voláteis (COV's), os compostos de enxofre reduzidos total (ERT), as dioxinas e furanos, os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), dentre outros. Os HPAs caracterizam-se como um grupo específico dentre os diversos poluentes atmosféricos não legislados e são bastante estudados devido ao seu potencial de carcinogenicidade e mutagenicidade aos humanos e sua freqüente detecção em amostras de ar ambiente de diversas localidades do mundo.

No caso específico de Candeias, estes compostos, os HPAs, têm sido sistematicamente encontrados em ar nos trabalhos realizados, associados ao material particulado ou presentes na fase gasosa (TAVARES,2009; SILVA, 2009; BERETTA,2000).

3.5.1. Hidrocarbonetos (HC's)

São compostos constituídos por carbono e hidrogênio. Hidrocarbonetos incluem metano, etano, propano, ciclopropano, butano, e ciclopentano. Apesar de serem inflamáveis, os HC's podem oferecer vantagens como substitutos para as substâncias que destroem o ozônio, porque eles têm zero potencial de destruição do ozônio, baixa toxicidade, e com exceção do metano, tem baixo potencial de aquecimento global (US EPA, 2012).

3.5.2. Compostos Orgânicos Voláteis (COV's)

Grupo de substâncias que incluem hidrocarbonetos olefínicos e aromáticos, podendo ainda conter em sua estrutura, além do carbono, oxigênio, nitrogênio, enxofre e halogênios e volatilizam facilmente em condições de pressão e temperatura ambientes. Seu efeito poluidor deve-se ao potencial desses compostos participarem de reações fotoquímicas, quando a corrente de gás é emitida para o ambiente, catalisando a formação de ozônio e de outros oxidantes fotoquímicos, causando também a formação do “ smog” fotoquímico nas camadas inferiores da atmosfera, onde tem um efeito oxidante altamente prejudicial à vida animal e vegetal. Diversos hidrocarbonetos presentes na gasolina apresentam propriedades tóxicas, como por exemplo, o benzeno e derivados (MMA/IEMA, 2009).

Algumas das principais classes de COV's são: ácidos (ácido fórmico); alcoóis (metanol, propanol); aldeídos (formaldeído); aromáticos (benzeno, tolueno, outros); cetonas (metil etil cetona); compostos de enxofre (dimetil sulfeto); compostos de nitrogênio (trimetil amina); haletos (cloreto de vinila, bromobenzeno); hidroperóxidos (peroxiacilnitrito - PAN); olefinas (eteno, butadieno) e parafinas (propano, butano, octano) (MMA/IEMA, 2009).

As principais atividades econômicas industriais que utilizam em larga escala os COV's são: produção de negro de fumo, adesivos, tintas e vernizes, farmacêuticos,

plásticos, fibras sintéticas, borracha sintética, extração de óleos vegetais e outros (MMA/IEMA, 2009).

3.5.3. Compostos de Enxofre Reduzidos Total (ERT)

Compostos de enxofre reduzido são compostos em que o número de oxidação do enxofre é menor que zero. Exemplos destes tipos de compostos são: Sulfeto de hidrogênio (H_2S), metil-mercaptana (CH_3SH), dimetilsulfeto ($(CH_3)_2S$), dimetil-dissulfeto (CH_3SSCH_3) e sulfeto de carbonila (COS). Podem ocorrer naturalmente no ambiente como resultado da degradação microbiológica de matéria orgânica contendo sulfato, sob condições anaeróbias, e como resultado da decomposição bacteriológica de proteínas. São também emitidos em processos industriais, dentre os quais, em operações de refinarias de petróleo, fábricas de celulose, plantas de tratamento de esgoto e produção de rayon viscoso e de celofane, entre outras. Estes compostos caracterizam-se por produzir odor desagradável, semelhante ao de ovo podre ou repolho, mesmo em baixas concentrações (CETESB, 2010).

Não existe na legislação nacional padrão de qualidade do ar para estes compostos (CETESB, 2012).

3.5.4. Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs)

Os HPAs constituem uma família de compostos caracterizada por possuir dois ou mais anéis aromáticos condensados (NETTO, et al., 2000).

Os HPAs podem ser divididos em dois subgrupos: compostos de baixo peso molecular, formados por 2 e 3 anéis aromáticos fundidos (antraceno, acenafteno, acenaftaleno, fluoreno, naftaleno e fenantreno), e os de alto peso molecular com 4, 5 ou 6 anéis fundidos (pireno, fluoranteno, benzo(a)antraceno, benzo(g,h,i)perileno (Figura 4 e Figura 5). A presença de dois anéis aromáticos resulta somente em um produto, o naftaleno, e a presença de um terceiro anel pode gerar o linear homólogo antraceno, ou o isômero fenantreno. De maneira análoga são constituídos todos os outros HPAs.

Figura 4- Estrutura molecular de HPAs
Fonte: (INE-MÉXICO, 2012)

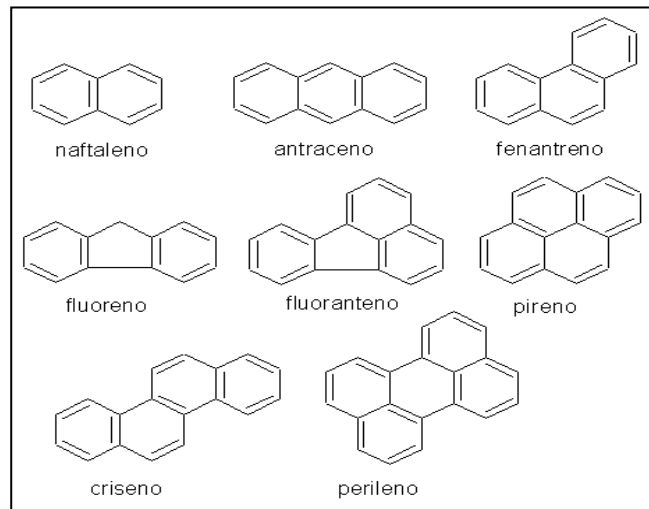
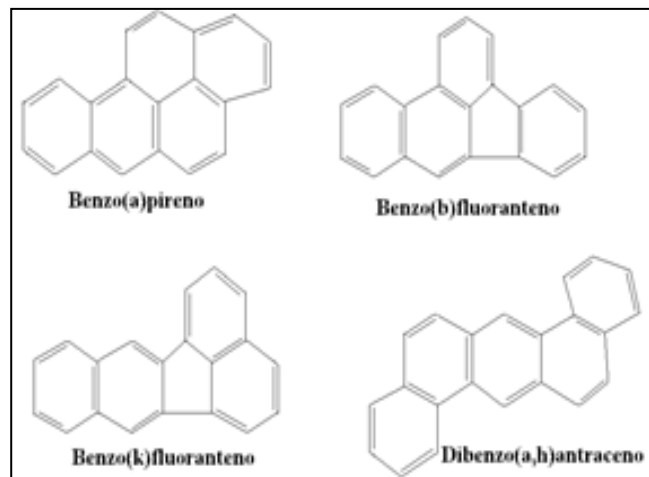


Figura 5- Estrutura molecular de HPAs
Fonte: (NETTO, 2000)



a) Origem das Fontes de Emissões dos HPAs

Os Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos-HPAs são compostos emitidos por fontes naturais e antropogênicas. As fontes naturais são consequência da síntese por bactérias, plantas e fungos; além da queima espontânea de florestas e emissões vulcânicas. As fontes antrópicas representam o principal processo de produção de HPAs, e podem ser tanto pirolíticas (queima de combustíveis fósseis e incineração de lixo, por exemplo) como petrogênicas (óleos crus contêm 0,2 a 7% de HPA, por exemplo) (LI et al, 2001).

No Brasil as fontes petrogênicas são tão importantes quanto as pirolíticas, devido à intensa extração de óleo cru e à produção de gasolina e diesel nas refinarias. Além disso, um grande número de tanques de postos de gasolina do país apresenta ou já apresentou vazamentos, resultando em emissões de HPAs de origem petrogênica para os corpos aquáticos (ALMEIDA, CENTENO, BISINOTI, & JARDIM, 2007).

Dentre as fontes citadas acima também deve-se incluir as fontes de emissões de material particulado, já que os HPAs são encontrados na atmosfera também em forma de gases ou associado com o material particulado (COMEAP, 2011). Isto ocorre porque os HPAs mais pesados possuem baixa pressão de vapor, e é por isto que estes compostos costumam não resistir por muito tempo na atmosfera como moléculas gasosas, pois acabam se condensando e sendo adsorvidos nas superfícies de material particulado sólido (BAIRD, 2002).

b) Presença e efeitos de HPAs no ambiente

Os HPAs são encontrados em compartimentos ambientais: Ar, Água, Solo e Sedimentos, geralmente em níveis de traços, exceto quando se encontram próximo de suas fontes originais. A fumaça do tabaco contém altas concentrações de HPAs. Também estão presentes em alguns alimentos e em alguns poucos produtos farmacêuticos que são aplicados na pele (IARC, 2005).

Embora as concentrações de HPAs na água sejam normalmente muito baixas devido à baixa solubilidade destes compostos na água, as concentrações destes compostos na superfície da água estão normalmente entre 1 – 50 ng//L, embora em áreas contaminada encontrem-se valores mais altos (IARC, 2005).

A persistência dos HPAs no meio ambiente varia com a massa molar, sendo os de baixa massa molar degradados mais facilmente, enquanto os de alta massa molar são mais persistentes.

c) HPAs – Caracterização e comprovação de sua potencialidade carcinogênica e mutagênica.

Os HPAs são compostos perigosos e relevantes e devem ser identificados, pois estão intimamente relacionados a problemas de saúde, de caráter cancerígeno e mutagênico; relevância esta que tem sido demonstrada através de pesquisas científicas (epidemiológicas). O assunto é tão sério que desde 1969 a IARC -

International Agency for Research on Cancer (Agência Internacional de Pesquisa sobre o câncer), iniciou um programa para estudar o risco de carcinogenicidade de produtos químicos aos humanos e em sua monografia (volume Nº 92) publica este resultado para 60 HPAs e ainda outros vários resultados provenientes de exposições ocupacionais envolvendo atividades com HPAs derivados do carvão (IARC, 2005).

O primeiro indício de carcinogenicidade química de produtos de combustão orgânica foi publicado em 1775 na Inglaterra - maior incidência de cânceres em limpadores de chaminés. Muitos anos depois desta publicação, esta atividade carcinogênica foi atribuída à exposição ao benzo[a]pireno (NETTO A. D., et al., 2000).

Um cálculo utilizando unidades de fatores de risco já aceitos para químicos carcinogênicos demonstrou que os HPAs dão uma significativa contribuição para o excesso de mortalidade e redução de expectativa de vida, associado com a exposição à poluição urbana (HARRISON, 2001).

Dentre os hidrocarbonetos, os HPAs são os compostos que apresentam maior toxicidade ao ambiente e à saúde humana e animal, podendo causar irritações e dermatite na pele, mucosa e olhos; distúrbios no fígado, no sistema imunológico, nos tecidos ósseos (medula óssea) e no sistema nervoso; leucemia, câncer e tumores no pulmão e estômago (IARC, 2005; NEFF, 1985; GESAMP, 1991; VARANASI et al., 1989). Os HPAs são os hidrocarbonetos mais resistentes à biodegradação microbiológica e os mais estáveis no ambiente.

Apenas na última década é que houve uma determinação direta de que os 16 “poluentes prioritários” e um marcador individual – o benzo[a]pireno - tenham sido escolhidos em ambientes de trabalho como medida de exposição industrial aos HPAs (IARC, 2005).

Um metabólito específico do pireno, o 1-hidroxipireno, presente na urina, tem sido sugerido como um biomarcador de exposição humana aos HPAs (IARC, 2005).

A evidência acima de toxicidade e/ou carcinogenicidade (que pode causar câncer) dos HPAs, tem sido demonstrada em animais, e esta informação é utilizada para determinar o risco em humanos. Como exemplo, o benzo[a]pireno, benz[a]antraceno, dibenz[ah]antraceno são classificados pela IARC (International Agency for Research on Cancer) como prováveis substâncias carcinogênicas aos

humanos. Como os HPAs podem ser inalados para os pulmões como gases ou associados as partículas; existe o risco de câncer de pulmão. Como exemplo, o aumento da incidência de câncer de pulmão tem sido observado em homens que trabalham na produção de gás e/ou coque e na produção de refino de alumínio; que tenham sido expostos a altas concentrações de gases de HPAs por longo período de tempo (COMEAP, 2011).

No Quadro 2, destacam-se os nomes dos 16 (dezesesseis) HPAs selecionados e classificados pela agência de proteção ambiental dos EUA (Environmental Protection Agency - EPA/USA) como poluentes prioritários, potenciais carcinogênicos ou mutagênicos.

No

Quadro 3 destacam-se os efeitos de fotomutagenicidade, carcinogenicidade e mutagenicidade dos 16 (dezesesseis) HPAs selecionados e classificados pela agência de proteção ambiental dos EUA (Environmental Protection Agency - EPA/USA) como poluentes prioritários, potenciais carcinogênicos ou mutagênicos.

Quadro 2 - Nome dos 16 HPAs selecionados pela EPA/USA como potenciais carcinogênicos ou mutagênicos

Número	Nome	Abreviatura
1	Acenafteno	Ac
2	Acenaftileno	Ace
3	Antraceno	A
4	Benzo[a]antraceno	BaA
5	Benzo[a]pireno	BaP
6	Benzo[b]fluoranteno	BbFluo
7	Benzo[g,h,i]perileno	BgP
8	Benzo[k]fluoranteno	BkFluo
9	Criseno	Cri
10	Dibenzo[a,h]antraceno	DiBahA
11	Fenantreno	Fe
12	Fluoranteno	Fluo
13	Fluoreno	Fl
14	Indeno[1,2,3-c,d]pireno	IndP
15	Naftaleno	N

16	Pireno	Pi
----	--------	----

Fonte: (COSTA, 2001)

Quadro 3 - Dados da fotomutagenicidade, carcinogenicidade, e mutagenicidade de 16 HPAs da lista prioritária do EPA

<i>HPA</i>	<i>Fotomutagenicidade</i>	<i>Carcinogenicidade</i>	<i>Mutagenicidade</i>
	(a)	(b)	(c)
Acenafteno	+	0	-
Acenaftileno	+	I	-
Antraceno	++	0	-
Benzo(a)antraceno	++	++	+
Benzo(a)pireno	++	++	+
Benzo[b]fluorantenos	-	++	+
Benzo[g,h,i]perileno	++	I	-
Benzo[k]fluoranteno	+	++	+
Criseno	+	+	+
Dibenzo(ah)antraceno	-	++	+
Fenantreno	-	I	-
Fluoranteno	-	0	+
Fluoreno	+	I	-
Indeno(1,2,3-cd)pireno	++	++	+
Naftaleno	-	I	-
Pireno	++	0	-

Fonte - (IARC, 2005) Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans: Some non-heterocyclic polycyclic aromatic hydrocarbons and some related exposures. v.92, p.680

(a) Um HPA é definido como fotomutagênico (+ ou ++) quando o número de colônias revertentes devido a concomitante exposição à luz e o HPA é maior do que

o dobro do valor encontrado quando o HPA é comparado considerando-se apenas o controle de luz. Um HPA é definido como fortemente fotomutagênico (++) se o número de colônias revertentes por nanomol de HPA é maior que 2000.

(b) Os símbolos de carcinogenicidade são: (0) nenhuma evidência de carcinogenicidade; (I) evidência inadequada para avaliação; (+) evidência limitada de carcinogenicidade em experimentos animais; (++) evidência suficiente de carcinogenicidade em experimentos animais.

(c) Resultados baseados em McCann et al. (1975) utilizando cepas de *S. typhimurium* TA98 ou TA100 com ativação metabólica. Teste de Ames (+) ou (-).

Também nos anos 70 foi introduzido um método muito sensível e eficaz para a determinação da mutagenicidade de substâncias químicas, por meio de bactérias do gênero *Salmonella* que ficaria conhecido como ensaio de mutagenicidade ou "Teste de Ames - *Salmonella*" em homenagem aos seus autores (IARC, 2005).

d) HPAs – Evidências de carcinogenicidade e/ou mutagenicidade de alguns processos industriais.

Há pouca informação disponível sobre a produção e processamento dos HPAs. Os HPAs são encontrados principalmente quando são utilizados como produtos intermediários na produção de cloreto de polivinilo (PVC) e plastificantes (naftaleno), pigmentos (acenafteno, pireno), corantes (antraceno, fluoranteno) e pesticidas (fenantreno). As maiores emissões de HPAs são resultados da combustão incompleta de materiais orgânicos durante processos industriais. Na Tabela 4 foram correlacionadas evidências de carcinogenicidade e mutagenicidade de alguns processos industriais e misturas complexas, presentes em Candeias, que resumem as principais fontes emissoras de HPAs (WHO-IPCS, 1998).

Tabela 4 - Evidências de carcinogenicidade e/ou mutagenicidade de alguns processos industriais e misturas complexas

Processos/misturas	Evidências epidemiológicas	Evidências experimentais	Classificação pelo IARC; grupo
Produção de alumínio, ferro e aço.	Suficientes	-	1
Gaseificação de carvão	Suficientes	-	1
Produção de coque	Suficientes	-	1
Produção de eletrodos de carbono	Suficientes	-	1

Betumes (extratos)	-	Suficientes	2 B
Negro de carvão	Inadequadas	Suficientes	2 B
Exaustão de motores a diesel	Limitadas	Suficientes	2 A
Exaustão de motores a gasolina	Inadequadas	Suficientes	2 B
Óleos minerais (não ou pouco tratados)	Suficientes	Suficientes	1
Óleo de xisto	Suficientes	Suficientes	1
Fuligem	Suficientes	-	1

Fonte - WHO. Programme on Chemical Safety (IPCS).1998

3.5.4.1. *Classificação e Limites de HPAs na atmosfera: Brasil e no mundo*

A legislação brasileira classifica os HPAs como poluentes tóxicos persistentes – PTS, juntamente com os compostos organoclorados e pesticidas; porém os HPAs não são legislados pela resolução CONAMA Nº 003/1990, que apresenta os padrões primários e secundários para os poluentes atmosféricos. Constituem portanto, um grupo específico dentre os diversos poluentes atmosféricos que não são legislados porém são bastantes estudados, devido ao seu potencial de carcinogenicidade e mutagenicidade aos humanos e sua freqüente detecção em amostras de ar ambiente de diversas localidades do mundo.

A União Europeia com o objetivo de reduzir ao mínimo os efeitos nocivos para a saúde humana, com especial atenção para as populações sensíveis, e para o ambiente no seu conjunto, estabeleceu como valor-alvo, a ser atingido na medida do possível, uma concentração média anual de $1\text{ng}/\text{m}^{-3}$ para os HPAs. O benzo(a) pireno foi utilizado como marcador do risco carcinogênico dos HPAs no ar ambiente. Este limite foi estabelecido na diretiva 2004/107/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Dezembro de 2004, relativa à presença de poluentes que representam riscos para a saúde humana (JORNAL OFICIAL DA UNIÃO EUROPÉIA, 2005).

Esta diretiva faz parte do processo de reformulação da legislação europeia, relativa à avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente dos estados membros da Comunidade Européia. Visto que os HPAS são agentes carcinogênicos para o homem e para os quais não é possível identificar limiares no que diz respeito aos

efeitos nocivos para a saúde humana, a diretiva destinou-se a aplicar o princípio segundo o qual a exposição a estes poluentes deve ser tão baixa quanto possível. A diretiva determina métodos e critérios para avaliar a concentração e deposição e garante a obtenção de informações adequadas e a sua divulgação junto do público.

O governo do Reino Unido adotou inicialmente (27.07.99) a recomendação do painel de especialistas sobre os padrões de qualidade do ar (Expert Panel on Air Quality Standards - EPAQS), e adotou o benzo(a)pireno como biomarcador, adotando o valor recomendado deste composto em 0.25 ng/ m^{-3} , como média anual. Este valor recomendado pelo EPAQS intenciona reduzir qualquer risco da população do Reino Unido à exposição aos HPAs. Os especialistas indicaram que as medições e monitoramentos deveriam continuar, sobretudo em áreas influenciadas pelas emissões industriais (EPAQS, 1999).

Desde 2010, os Especialistas do Painel sobre os Padrões de Qualidade do Ar (EPAQS) do Reino Unido foram incorporados ao Departamento de Comitê de Saúde sobre os Efeitos Médicos de Poluentes do Ar (COMEAP), podendo ser acessadas as informações no site do DEFRA (DEFRA, 2010).

Já a Suécia através de seu Sumário de Contas do Governo: 2004/2005, intitulado “Objetivos de Qualidade Ambiental – Uma Responsabilidade Compartilhada”, estabelece um nível de benzo(a)pireno de 0.3 ng/m^3 como uma média anual. Estabelece que o valor não poderá ser “muito excedido” até 2015. O significado ambiental deste valor é apenas de uma recomendação a ser alcançada através de ações futuras que poderão ser necessárias. Neste mesmo relatório informa que um novo padrão de qualidade ambiental para o carcinogênico benzo(a)pireno será introduzido, para que a média anual estabelecida seja alcançada (Ministério de Desenvolvimento Sustentável da Suécia, 2005).

Já a Organização Mundial de Saúde (WHO) fixou a unidade de risco de exposição ao benzo(a)pireno (BaP), indicador de HPAs) em $8,7 \cdot 10^{-2} (\mu\text{g/m}^{-3})$. Entretanto, este valor não tem força de lei, é somente uma recomendação (WHO, 2001).

Em todos os casos o benzo(a)pireno foi utilizado como biomarcador padrão, pois é um carcinogênico potente em animais de laboratório, é extensivamente documentado e é facilmente medido. Adicionalmente, a relação entre o nível de

benzo(a)pireno comparado aos níveis encontrados de outros 18 HPAs mostrou-se relativamente estável. Os especialistas do painel de padrões de qualidade do ar do Reino Unido (EPAQS) avaliaram várias medições e definiram que o padrão de qualidade do ar para misturas de HPAs poderia ser expresso em termos da concentração do benzo(a)pireno (EPAQS, 1999).

Quadro 4 - Quadro de valores padrões de HPAs de ar ambiente, em países/regiões distintas

Padrões de Ar Ambiente			
País / Região	Significado	Valores	Referência
União Européia	Valor Alvo ¹ (uma concentração no ar ambiente fixada com o intuito de evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos para a saúde humana e o ambiente na sua globalidade, a ser alcançado, na medida do possível, durante um dado período de tempo)	1 ng/m ⁻³ Benzo(a)Pireno	Diretiva 2004/ 107/ CE, de 26/01/2005: Relativa ao arsênio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos policíclicos aromáticos no ar ambiente. (JORNAL OFICIAL DA UNIÃO EUROPÉIA, 2005)
Reino Unido	Valor recomendado (média anual)	0,25 ng/m ⁻³ Benzo(a)Pireno	Expert Panel on Air Quality Standards - Painel de Especialistas sobre Qualidade do Ar (EPAQS, 1999)
Suécia	Valor recomendado ²	0,3 ng/m ⁻³ Benzo(a)Pireno (média anual)	Sumário de Contas do Governo 2004:2005. (Ministério de Desenvolvimento Sustentável da Suécia, 2005)

3.6. INFLUÊNCIA DA METEOROLOGIA E DISPERSÃO DE POLUENTES NA REGIÃO

Um dos aspectos da gestão de qualidade do ar é o conhecimento e estudo da meteorologia, devido ao seu impacto na dispersão dos poluentes gerados.

As condições meteorológicas, o perfil térmico da atmosfera, o transporte horizontal exercido pelo vento, a geração de poluentes fotoquímicos secundários induzidos pela radiação solar; deposições secas e úmidas na superfície controlam e

¹ Este limite foi estabelecido para o teor total na fração de MP 10 calculada como média durante um ano civil.

² "O valor não poderá ser muito excedido até 2015." (Ministério de Desenvolvimento Sustentável da Suécia, 2005)

influenciam direta ou indiretamente o comportamento das espécies químicas, dos aerossóis e do material particulado presentes no ar, emitidos por processos naturais ou antropogênicos. Do ponto de vista físico não existem dúvidas de que um fenômeno de fundamental importância para o transporte de poluentes na atmosfera é a movimentação do ar, à qual se manifesta na forma de advecção e de difusão turbulenta. A advecção resulta do movimento médio do ar carregando os poluentes junto com o vento médio, enquanto a difusão turbulenta espalha os poluentes no espaço de maneira tridimensional. Portanto, um insumo básico para a modelagem do transporte de poluentes na atmosfera é a descrição da circulação da atmosfera dentro da região de interesse. É importante também enfatizar que as variáveis meteorológicas podem ser extremamente influenciadas por fatores locais como a presença de edificações e de relevo, os quais podem gerar caminhos preferenciais para o escoamento do ar, caminhos esses que conduzem os poluentes liberados. Assim, a topografia exerce efeito locais nos ventos. (BRAGA, BENEDITO et al, 2005)

Situações em que os parâmetros meteorológicos tornam-se desfavoráveis para a qualidade do ar, por dificultarem a dispersão ou favorecerem a formação de poluentes na atmosfera são as seguintes: 1. PPP- Pressões Atmosféricas mais elevadas, que reduzem a altura da camada de mistura e inibem a convecção; 2. Temperaturas mais baixas e umidade relativa elevada, que reduzem a altura da camada de mistura e dificultam a mistura por turbulência; 3- Pouca precipitação, que prejudica a “lavagem” da atmosfera e 4- Baixa velocidade média dos ventos, pois reduz a capacidade dispersiva da atmosfera, favorecendo a concentração de poluentes em uma determinada área e condição de estabilidade atmosférica entre neutra e estável, implicando em pouca turbulência na camada de mistura, dificultando a diluição. (CETREL, 2009)

A Baía de Todos os Santos – BTS, possui aproximadamente 1052 km² e 184 Km de extensão costeira. Candeias localiza-se ao norte da BTS. Na BTS estão localizadas diversas ilhas como a Ilha dos Frades, a Ilha Madre de Deus e a Ilha de Maré. Na região leste encontra-se a Baía de Aratu e na região sudeste localiza-se a Península de Itapagipe. Na região sul encontra-se a Ilha de Itaparica.

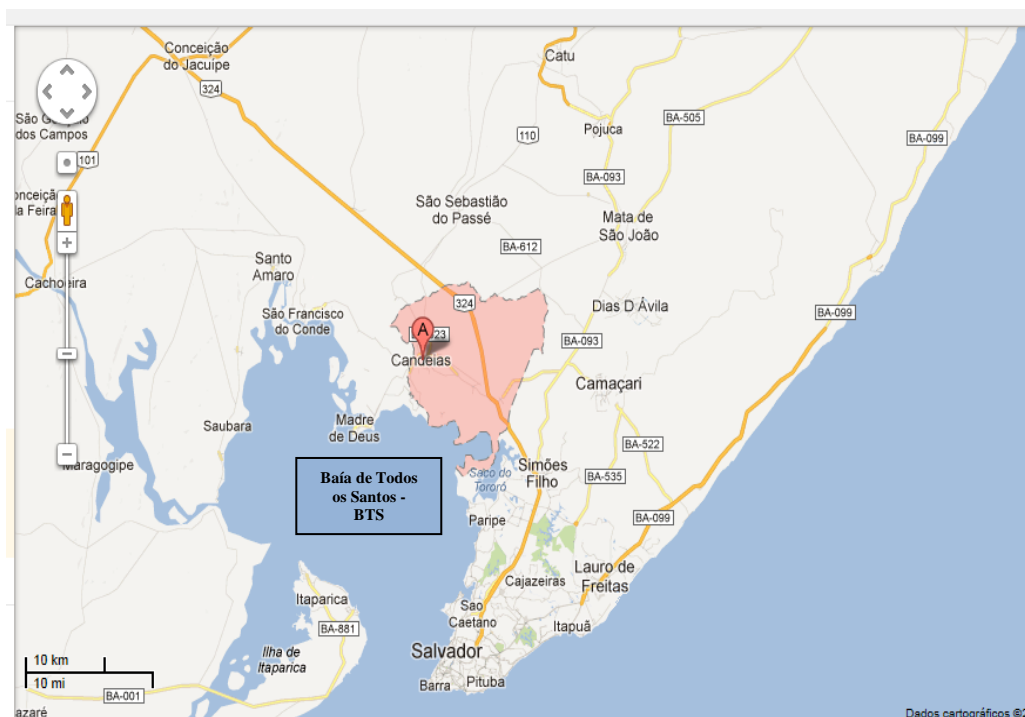


Figura 6 - Localização de Candeias. Google Map. Junho-2012

As temperaturas máximas da BTS atingem valores mais altos, nos meses de janeiro, fevereiro e março, ao redor de 30°C. Elas estão principalmente associadas à maior quantidade de radiação solar incidente durante o verão do Hemisfério Sul. As temperaturas mínimas climatológicas ocorrem nos meses de julho, agosto e setembro, entre 21°C e 22°C, associadas à menor quantidade de radiação incidente e à entrada de frentes frias provenientes do sul. A umidade relativa climatológica atinge seu máximo em maio (83%), coincidindo com o máximo de precipitação.

O vento predominante na BTS é o sudeste durante quase todo o ano, porém, entre os meses de setembro a janeiro, sopra o vento leste. No outono e inverno ocorrem ainda os ventos sul, acompanhando a chegada das frentes frias e tornando o mar mais agitado.

A insolação anual média é de 2.464,6 horas, sendo que o período de maior insolação acontece nos meses de janeiro, fevereiro e março, enquanto os meses de maio, junho e julho respondem pelos períodos de menor incidência de radiação solar. A média mensal de nebulosidade também varia sazonalmente, aumentando nos meses de outono/inverno, em função da ascensão de frentes frias e, conseqüentemente, do início do período chuvoso. O maior grau de cobertura do céu é observado no mês de maio quando a média chega a 61%, enquanto ao longo do ano se mostra, em média, sempre superior a 47%.

A precipitação média anual encontra-se próxima de 2.142 mm/ano, variando de 95,5mm em janeiro a 350mm em maio. Observando-se as informações representadas que se referem ao período entre 1961 a 1990, pode-se constatar a concentração de chuvas entre abril e junho, quando o nível total da precipitação pluviométrica atinge em média 940,5mm, ou seja, aproximadamente 44% da precipitação média anual. (HATJE & ANDRADE, 2009)

O clima de Candeias caracteriza-se como úmido a semi-úmido, com temperatura média anual de 24,6°C, uma altitude de 97m, com um relevo formado por planícies marinhas e período chuvoso característico entre abril a julho (SEI – 2010).

3.7. Estudos sobre poluição no Recôncavo da Bahia e ao entorno da BTS.

Vários estudos realizados no Recôncavo Baiano pela Petrobrás (CENPES), LAQUAM - Instituto de Química (UFBA), e Escola de Medicina (UFBA), dentre outras instituições e organismos, apontam o município de Candeias como um sítio com sérios problemas de poluição atmosférica, envolvendo os HPAs, os Materiais Particulados, os Metais Pesados, dentre outros poluentes.

No estudo intitulado “Adequação de Protocolo Analítico para Hidrocarbonetos Petrogênicos na Atmosfera do Recôncavo Baiano realizado por (BERETTA, M. 2000)“...um protocolo de coleta foi desenvolvido e aplicado às medidas de hidrocarbonetos petrogênicos (n-alcanos e HPAs) nas fases gasosa e particulada em diversos pontos do Recôncavo Baiano, no inverno de 1994 e verão de 1995. Foram selecionadas estações em diferentes ambientes, visando à avaliação da contribuição petrogênica (áreas urbanas e industriais) em relação à área remota (área marinha”).

O município de **Candeias** foi uma das estações avaliadas no referido trabalho, e como pode ser observado na *Figura 7*, apresentou valores para o somatório dos HPAs bastante elevados, sendo que a distribuição espacial destes poluentes apresentou uma tendência de maiores concentrações no norte da BTS, no entorno da refinaria (RLAM).

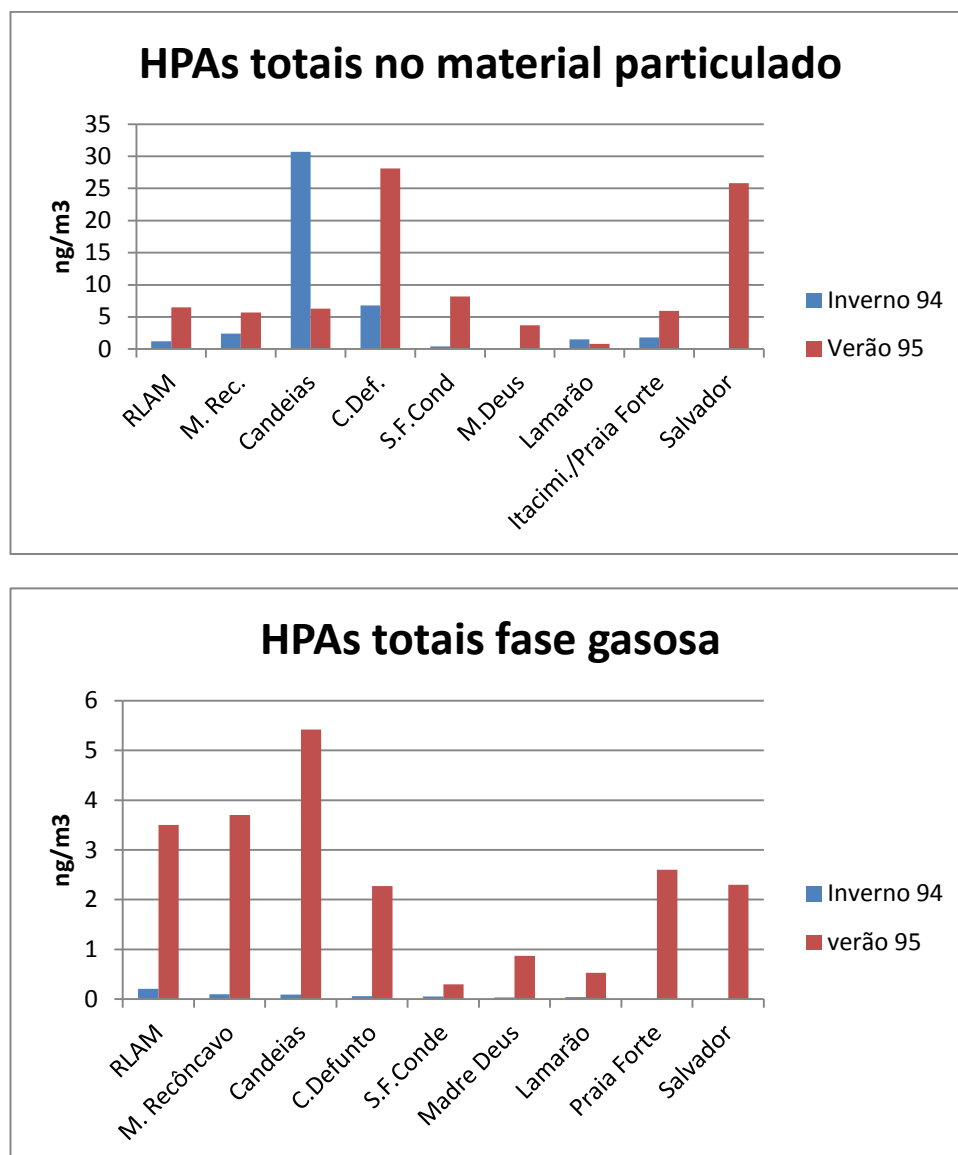


Figura 7 - Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos Totais – nove (9) compostos na fase gasosa e particulada, ng/m³. BERETTA, 2000

No trabalho “Os caminhos ambientais e riscos de exposição a Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs) no norte do Recôncavo Baiano”, apresentado por TAVARES et al em 2009, os pesquisadores concluíram que o principal caminho ambiental de HPAs em Candeias é o ar, e verificaram a ocorrência de diversas fontes de HPAs ao norte da Baía de Todos os Santos. Este estudo avaliou o risco de exposição total, integrando dados de ar respirado, água consumida e pescados ingeridos pela população de pescadores artesãos expostos a emissões de fontes produtoras de petróleo. As partículas atmosféricas abaixo de 10 μ m de diâmetro e as partículas fracionadas por tamanho foram coletadas por períodos consecutivos de 24h durante a estação chuvosa (agosto 2007) e a estação seca (abril 2008). Os

riscos de exposição à HPAs foram determinados em algumas comunidades na área de influência da Petrobrás ao norte da BTS: Madre de Deus e Caípe, sob a influência direta da Refinaria Landulfo Alves (RLAM); e **Candeias**, sob a influência da RLAM e de outras indústrias, entre elas uma fábrica de eletrodos de carbono. Os valores médios de HPAs, em equivalentes de BaP (benzo-alfa-pireno) de Madre de Deus e Caípe superaram de 2,8 e 3,5 vezes respectivamente os limites estabelecidos por alguns países europeus e 28 e 35 vezes os limites da Suécia. Apesar da presença de benzo(ghi)perileno e de sua associação com emissões veiculares pesadas, os HPAs de baixo peso molecular sugeriram que o distrito de Caípe recebe um aporte significativo de HPAs de origem petrogênica (*Figura 8*). A fonte de maior risco é o consumo contínuo de moluscos bivalves, sobretudo por famílias de marisqueiras. O perfil dos diferentes HPAs encontrados e a variabilidade dos dados ao longo do tempo mostra que o perfil de Candeias difere das outras localidades estudadas e de que existe uma fonte local - adicional à RLAM e à queima de combustível fóssil – provavelmente uma fábrica de eletrodos de carbono (TAVARES et al, 2009).

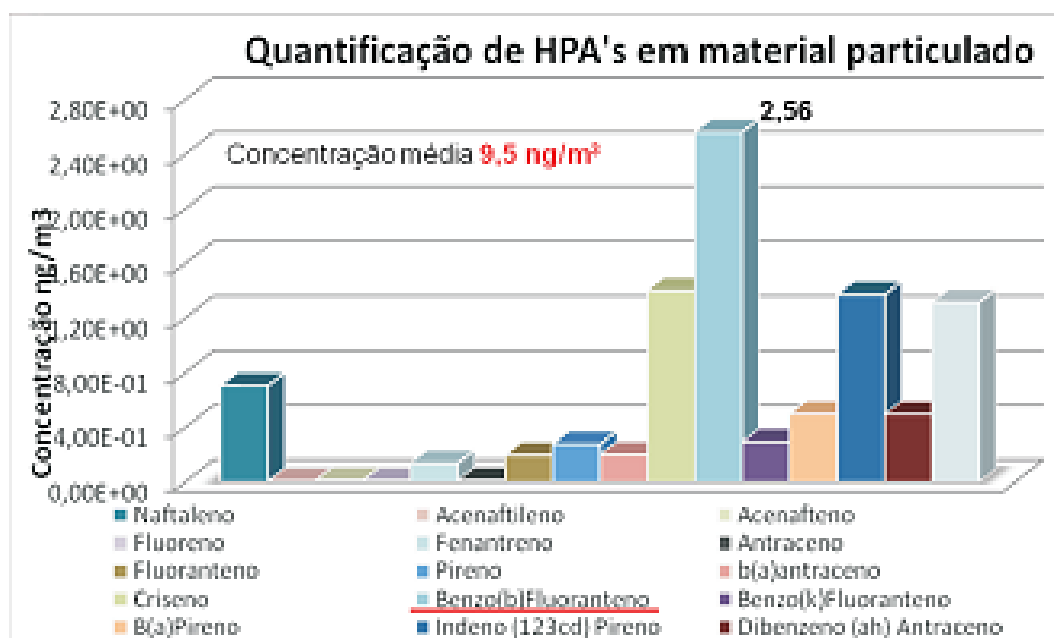


Figura 8 - Quantificação de HPAs em Material Particulado (TAVARES, 2009)

Na tese “HPAs associados ao PM10 na atmosfera do Recôncavo Baiano: variação sazonal, caracterização de fontes e avaliação de risco” (SILVA, 2009), a pesquisadora estudou a concentração média dos HPAs prioritários em Material Particulado em diversas localidades, Arembepe, Salvador, Madre de Deus e

Candeias. Os resultados encontrados mostraram que “o somatório das concentrações dos HPAs encontrados em **Candeias** no período chuvoso, superou em 1 a 33 vezes as concentrações encontradas em Nanjing, China (86 ng m^{-3}), Nápoles, Itália (39 ng m^{-3}) e no porto de Aratu, Bahia ($3,3 \text{ ng m}^{-3}$). Dentre todas as estações amostradas, **Candeias** foi a que apresentou os valores mais elevados de HPAs individuais no período chuvoso, em situação considerada anômala, visto que tal concentração foi 100 vezes maior que a obtida no período seco. Em 1995 (BERETTA 2000), encontrou nessa estação concentração de HPA total no inverno igual a $30,7 \text{ ng m}^{-3}$ detectados por análise fluorimétrica. Já naquela época suspeitava-se de que a origem dessa poluição fosse a ressuspensão de passivo ambiental constituído por partículas de carbono emitidas no passado por uma empresa de produtos de Carbono instalada em **Candeias** por mais de 20 anos e que se encontrava na época desativada. Recentemente foi identificada uma fábrica de eletrodos de carbono neste município que é provavelmente a maior responsável pelos altos níveis de concentração de HPAs verificados nesse estudo.”

Os resultados demonstram mais uma vez altas concentrações de compostos químicos potencialmente perigosos no município de **Candeias**, conforme *Figura 9*.

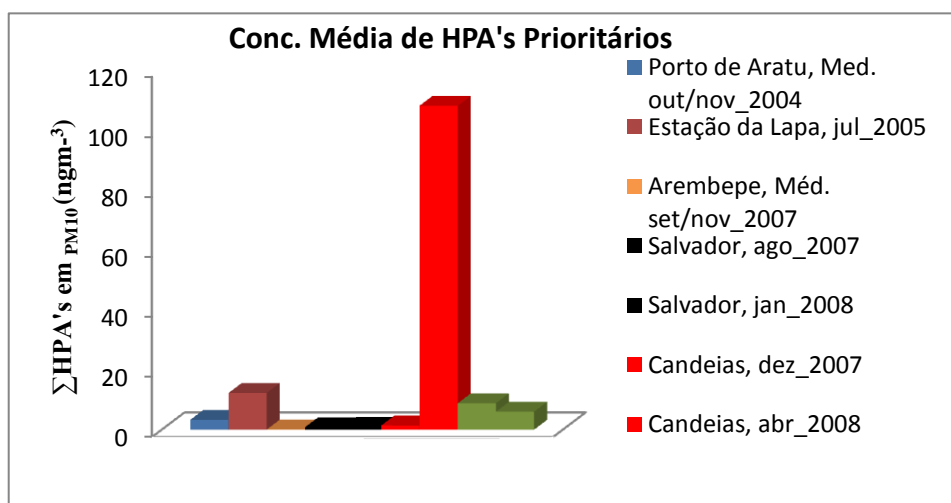


Figura 9 - Concentração média do Σ HPAs prioritários em PM_{10} (ng m^{-3}). Da ROCHA, 2009 (dados do Porto de Aratu e Estação da Lapa) e SILVA, 2009 (dados de Arembepe, Salvador e Candeias).

Faz-se imprescindível neste ponto destacar que a maioria dos trabalhos citados e já referenciados teve como foco a quantificação de compostos químicos, principalmente HPAs, e em alguns deles a identificação de tipo de fonte. Foi ainda

identificado neste trabalho que em Candeias e Madre de Deus a contribuição das espécies carcinogênicas é maior na estação chuvosa do que na estação seca, indicando uma provável emissão antropogênica de natureza não sazonal de fonte estacionária em evento de poluição periódica. (Figura 10).

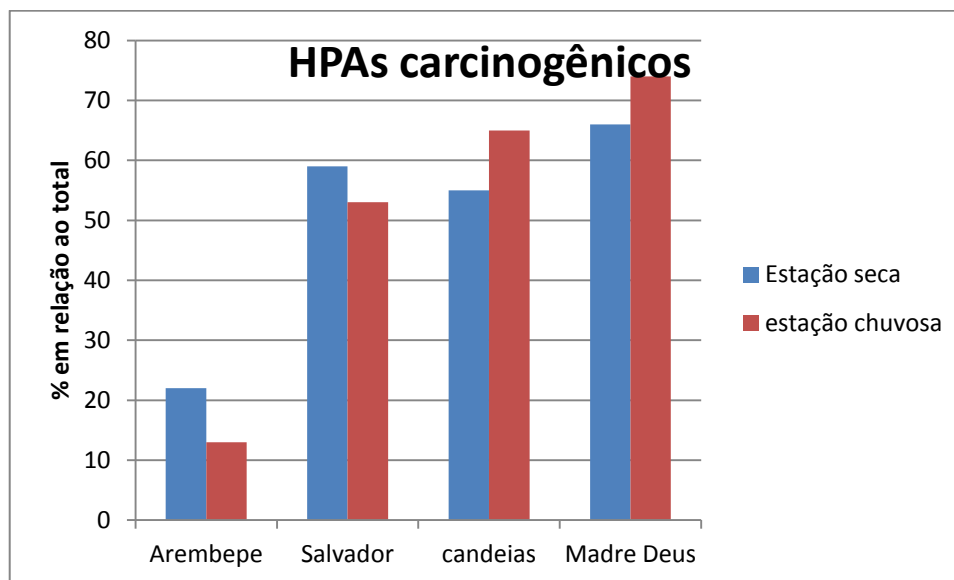


Figura 10 - Concentração média dos Σ HPAs carcinogênicos nas cidades de Arembepe, Salvador, Candeias e Madre de Deus: Estação seca e chuvosa (SILVA 2009)

3.8. Monitoramento da Qualidade do Ar no município de Candeias.

Até recentemente a preocupação com o monitoramento no município de **Candeias** considerava apenas a gestão e controle de poluição das águas, principalmente devido ao dano ambiental constatado na BTS, com ampla repercussão nas Imprensas Baiana e Nacional, alusivo ao fenômeno conhecido por "maré vermelha", também denominado "florações de algas nocivas (FAN)". Em função da repercussão deste dano ambiental foi criado através do Ato nº 181/2007 - publicado no Diário do Poder Judiciário no dia 14/06/2007- o núcleo de defesa da Baía de Todos os Santos (NBTS), composto pelas promotorias de justiça com atribuições na defesa do Meio Ambiente, das comarcas de Cachoeira, **Candeias**, Itaparica, Jaguaripe, Maragogipe, Nazaré, Salvador, Santo Amaro, São Felix, São Francisco do Conde e Simões Filho (Relatório de Metas do MPE-BA, 2008).

“A meta de 2008 do núcleo de defesa da Baía de Todos os Santos (NBTS), visava primordialmente ao levantamento de dados alusivos ao esgotamento sanitário. Levando-se em conta que o Saneamento Básico, do qual o esgotamento é apenas um dos aspectos, não está adstrito a apenas uma localidade ou afeto a apenas um núcleo; procurou-se desenvolver uma atuação conjunta com as coordenações do CEAMA e dos núcleos do São Francisco e Paraguaçu, o que ocorreu durante o exercício de 2008. Como medidas estratégicas do relatório de metas do MPE-BA, 2009, houve então as seguintes exigências: “1) Apresentar os resultados de diagnóstico preliminar do esgotamento sanitário das cidades integrantes da Baía de Todos os Santos, buscando atuação conjunta com outros núcleos. 2) Identificar que empresas lançam efluentes industriais nas cidades integrantes do Núcleo da Baía de Todos os Santos. 3) Instaurar os respectivos procedimentos ou inquéritos civis, no intuito de apurar as irregularidades alusivas ao esgotamento sanitário nas cidades integrantes do NBTS, tanto quanto aos efluentes domésticos e industriais. 4) Solicitar relatórios dos órgãos competentes, concernentes ao monitoramento e cumprimento das condicionantes das empresas que lançam efluentes industriais, nas cidades integrantes do NBTS. 5) Exigir dos municípios e das empresas identificadas a correta gestão dos seus efluentes líquidos. 6) Viabilizar discussões, inclusive com a sociedade civil, visando à implementação do plano municipal de saneamento básico, em consonância com a Lei n. 11.445/2007, e promover cursos e oficinas de capacitação envolvendo todos os interessados” (Relatório de Metas do MPE-BA, 2009).

Somente em dezembro de 2010, ocorreu a assinatura de um Termo de Cooperação Técnica entre o MPE-Ba, o IMA (atual INEMA), o IBAMA, o COFIC, a CODEBA e a CETREL; para a realização de estudos ambientais detalhados com vistas à identificação de eventuais fontes pontuais de poluição atmosférica e dos corpos hídricos na área de influência da Ilha de Maré. Considerando-se que como a Ilha de Maré é a segunda maior ilha da Baía de Todos os Santos e está localizada em frente à entrada da Baía de Aratu, nas proximidades do Porto de Aratu, decidiu-se analisar a eventual existência de impactos associadas à execução de serviços de dragagem na área do Porto e no Terminal Marítimo de Madre de Deus. Também foi previsto neste termo o monitoramento da qualidade do ar para levantar informações acerca da circulação e predominância dos ventos na região, investigando-se a

eventual presença de poluentes e seu impacto ambiental na ilha de Maré (CARDOSO, MAIAMA. MT/BA-2353 – ASCOM/MPE-BA, 2010).

Em maio de 2011 foi instalada pela CETREL uma estação de monitoramento do ar em Caboto, no município de **Candeias**, conforme previsto no termo de Cooperação Técnica celebrado entre a CETREL, o MPE, o INEMA, o IBAMA e o COFIC.



Figura 11 - Estação de monitoramento de qualidade do ar em Caboto - Candeias.

Fonte: ASCOM/MPE-Ba. Redatora: Aline D'Eça (MTb-BA 2594)

De qualquer maneira o foco principal não foi o monitoramento do município de **Candeias** e sim o monitoramento da qualidade do ar ao entorno da Ilha de Maré, devido ao resultado de um inquérito civil instaurado pelo MPE-Ba para apurar a existência de poluição atmosférica e marinha na região, tendo em vista as constantes queixas de moradores acerca de maus odores e morte de peixes na região. O projeto de monitoramento está sendo executado pela CETREL, subsidiado pelo COFIC, com a avaliação de profissionais da Fundação de Estudos e Pesquisas Aquáticas (FUNDESPA), que funcionam como auditores independentes do MPE-Ba, INEMA e IBAMA. Segundo a promotora de Justiça do Meio Ambiente Cristina Seixas Graça, "Este trabalho é pioneiro na Baía de Todos os Santos e tem por objetivo, dentre outras coisas, a elaboração de um relatório dos possíveis contaminantes da qualidade do ar e da biota da área, para adoção de medidas de redução de poluição e de recomposição dos danos causados, bem como de proteção à saúde dos moradores do local" (D'EÇA, ALINE. MT/BA-2594 – ASCOM/MPE-Ba, 2010). O

acompanhamento não resolve o problema de qualidade do ar da região, apenas fornece informações. Caberá ao IMA³ usar esses dados para resolver os problemas apurados pelo sistema" (SEIA, 2010).

No município de **Candeias** existem 3 estações de monitoramento de qualidade do ar pertencentes a Refinaria da Petrobrás: Landulpho Alves - RLAM, localizada em Mataripe. As redes estão localizadas em São Francisco do Conde, Candeias e Ouro Negro. Duas destas estações de monitoramento estão localizadas em Candeias: uma está localizada na torre de telecomunicação da Petrobrás (Estação Malembá), que fica no centro do município, na parte alta e outra em uma fazenda no local denominado "Ouro Negro", um sítio bem próximo de Candeias, que é a estação de background-controle. A terceira estação localiza-se em São Francisco do Conde. Além destas três estações, existia outra em Madre de Deus; que encontra-se parada desde 2010. (Figura 12 e Quadro 5).

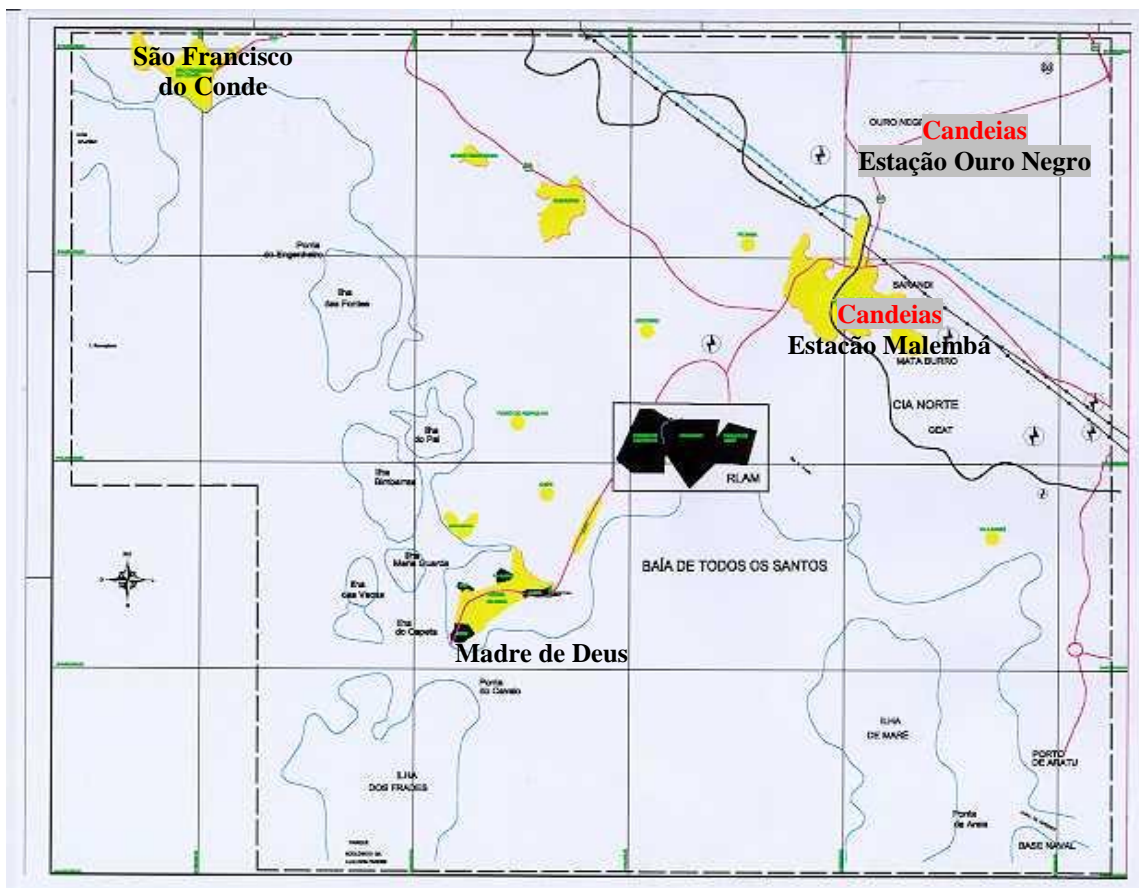


Figura 12 - Mapa de localização das estações da rede de monitoramento do ar da RLAM.

³ Atual INEMA.

As duas (2) estações de Candeias (Malembá e Ouro Negro), são estações do tipo "completa" e as outras duas (2), de Madre de Deus e São Francisco do Conde são do tipo "simples".

- Estação completa - monitora todos os poluentes legislados, mais os Compostos orgânicos voláteis - COVs, sulfeto de hidrogênio - H₂S e parâmetros meteorológicos.
- Estação simples – monitora apenas os poluentes gasosos e um número bem menor de parâmetros meteorológicos.

3.8.1. Monitoramento de Qualidade do Ar da RMS - Região Metropolitana de Salvador

"Um novo estudo científico sobre a dispersão atmosférica da Região Metropolitana de Salvador (RMS) foi realizado para monitorar a RMS e após a determinação do Índice de Necessidade de Monitoramento (INM) concluiu que é necessário instalar mais 9 estações de monitoramento da qualidade do ar e mais duas estações de controle totalizando a implantação de 11 estações novas. A nova RMA da RMS terá então 25 estações (Tabela 5). As novas estações serão instaladas ao longo da cidade de Salvador, 01 em Pirajá e 01 em Simões Filho. As estações estão divididas em três tipos que são: Industrial (6), Urbana (15) e Controle (4)" (LYRA, 2008).

Este estudo de LYRA (2008), foi utilizado para configurar a nova rede de monitoramento de qualidade do ar da RMS, que passará a contar ao final com um total de 24 estações, incluindo as estações de Camaçari e de Dias D'Ávila, regiões cuja qualidade do ar já é monitorada há 16 anos (INEMA, 2011), através da rede de monitoramento de qualidade do ar do Polo Industrial de Camaçari (grifo nosso). De um total de 24 estações, 10 correspondem diretamente a cidade de Salvador e 14 referem-se a RMS. As 14 estações da RMS já são existentes (Tabela 5), sendo 10 (ao entorno do Polo Industrial de Camaçari) e outras 4 são as estações de monitoramento da qualidade do ar na área de influência da RLAM, que compreendem o monitoramento do município de **Candeias** (Quadro 5) (CETREL, 2012).

Atualmente a rede de monitoramento da RMS está em fase de implantação, já em operação, com 5 estações na cidade de Salvador: Paralela, Dique do Tororó,

Campo Grande, Pirajá e Rio Vermelho. A rede de monitoramento da RMS é fruto do acordo de cooperação técnica assinada entre o governo do estado da Bahia, a CETREL, Braskem e a Prefeitura de Salvador. A CETREL, que já monitora há 18 anos o ar do Polo Industrial de Camaçari e seu entorno, atua como órgão executor.

Os parâmetros que são monitorados na RMA da RMS são: temperatura, umidade, radiação solar, e concentração de elementos químicos como: Material Particulado Inalável (PI) – em 5 estações; Dióxido de Enxofre (SO₂) – em 10 estações; Óxidos de Nitrogênio (NO+NO₂) – em 7 estações; Monóxido de Carbono (CO) – em 4 estações; Ozônio (O₃) – em 4 estações; Metais como (Chumbo, Cromo, Cobre, Ferro, Níquel, Arsênio, Mercúrio) – em 2 estações; 38 Compostos Orgânicos Voláteis (COVs) – em 6 Estações; Amônia (NH₃) – em 3 estações; Compostos Reduzidos de Enxofre (CRE) – em 4 estações; Hidrocarbonetos Totais (metânicos e não-metânicos) – em 2 estações (INEMA, 2011)

Já as 10 estações na cidade de Salvador, irão monitorar: Dióxido de Enxofre (SO₂), Óxidos de Nitrogênio (NO+NO₂), Monóxido de Carbono (CO) e Ozônio (O₃). Neste caso os parâmetros monitorados visam estabelecer às emissões relacionadas aos grandes centros urbanos, associadas, sobretudo, às emissões automotivas.

Quadro 5 - Estações de Monitoramento de Qualidade do Ar da RLAM

ESTAÇÕES			COORDENADAS UTM		POLUENTES	PARÂMETROS
N.º	NOME / LOCAL	TIPO	Norte/ Sul	Leste/ Oeste	MONITORADOS	METEOROLÓGICOS
1	CANDEIAS (Base de Telecomunicações de Malembá)	COMPLETA	8.598.177	549.307	SO ₂ , NO _x , CO, MP (Hi-Vol e PM10), VOC´s e Fumaça	Direção e velocidade do vento, temperatura, umidade, sigma, precipitação pluviométrica, pressão e radiação solar
2	MADRE DE DEUS (Escola Luiz Eduardo Magalhães)	SIMPLES	8.591.588	541.810	SO ₂ , NO _x , H ₂ S, O ₃ e VOC´s	Direção e velocidade do vento
3	SÃO FRANCISCO DO CONDE (Instituto Municipal de Educação Luiz Viana Neto)	SIMPLES	8.603.963	535.140	SO ₂ , NO _x , O ₃ e VOC´s	Direção e velocidade do vento

4	OURO NEGRO (Fazenda localizada em Ouro Negro)	COMPLETA	8.604.383	551.195	SO ₂ , NO _x , CO, H ₂ S, O ₃ , MP (Hi-Vol e PM10), VOC's	Direção e veloc do vento, temperatura, umidade, sigma, precipitação pluviométrica, pressão e radiação solar.
---	--------------------------------------------------	----------	-----------	---------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte - Informação verbal. NEVES, N. 2011

Tabela 5 - Detalhes da Rede de Monitoramento de Salvador

Nº	Pontos de Monitoramento	Situação	Tipo	SO ₂	CO	MP	NO _x	O ₃	MET
1	AREIAS	Existente	Industrial	x					
2	CABULA	Nova	Urbana		x	x	x		x
3	CALÇADA	Nova	Urbana	x	x	x	x		x
4	CÂMARA	Existente	Urbana	x	x		x	x	x
5	CAMPO GRANDE	Nova	Urbana	x	x	x	x		x
6	COBRE	Existente	Industrial	x					
7	CONCÓRDIA	Existente	Industrial	x	x	x	x	x	x
8	DIQUE DO TORORÔ	Nova	Urbana	x	x	x	x	x	x
9	ESCOLA	Existente	Urbana	x		x	x	x	x
10	GRAVATA	Existente	Urbana	x	x	x	x		x
11	IGUATEMI	Nova	Urbana						x
12	LAMARAO	Existente	Industrial	x					x
13	LAURO DE FREITAS	Nova	Urbana			x	x		x
14	LEADRINHO	Existente	Industrial	x	x	x	x		x
15	MACHADINHO	Existente	Controle	x	x	x	x		x
16	MADRE DEUS	Existente	Urbana	x	x		x	x	x
17	MALEMBÁ	Existente	Urbana	x	x		x	x	x
18	OURO NEGRO	Existente	Controle	x			x		x
19	PARALELA - CAB	Nova	Controle	x	x	x	x	x	x
20	PARQUE DA CIDADE	Nova	Urbana					x	x
21	PIRAJÁ	Nova	Controle	x	x	x	x	x	x
22	RIO VERMELHO	Nova	Urbana						x
23	SÃO FRANCISCO DO CONDE	Existente	Urbana	x			x		x
24	SIMÕES FILHO	Nova	Urbana			x	x		x
25	SÍTIO	Existente	Industrial	x					
TOTAL DE EQUIPAMENTOS				18	13	12	17	9	21

Fonte: Tese de Lyra, 2008

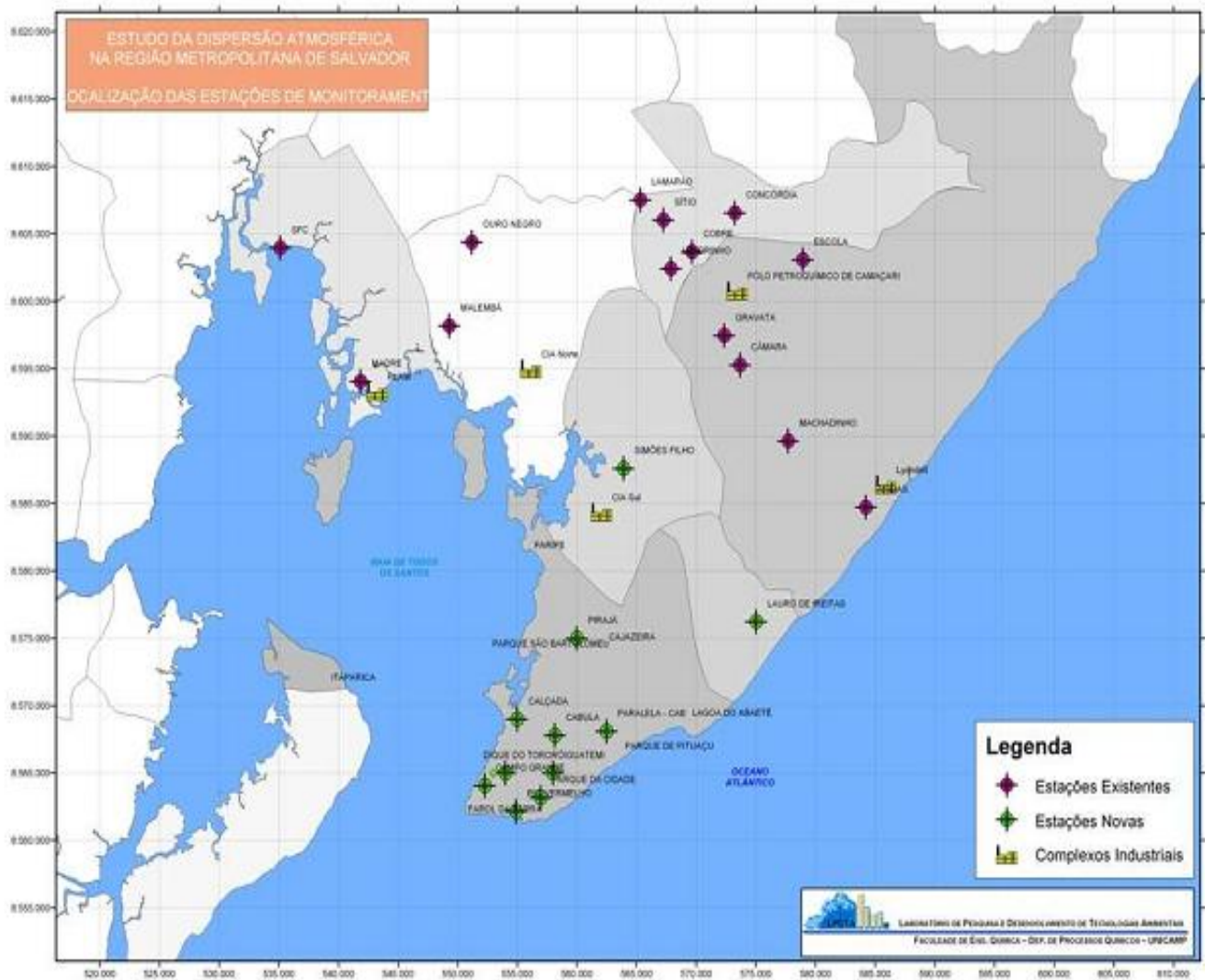


Figura 13 - Mapa de Localização Preliminar das Estações de Monitoramento de Ar da RMS (Lyra, 2008)

3.9. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

3.9.1. Licenciamento Ambiental no Brasil

No que se refere as emissões de poluentes atmosféricos, o que se tem como primeira tentativa no Brasil remonta a década de 70. As demais legislações são visualizadas no quadro 6.

Quadro 6 - Marco da legislação brasileira relacionada com emissões atmosféricas

Portaria do Ministério do Interior Nº 231, de 27/04/1976	Estabeleceu os padrões de qualidade de ar a nível nacional.
Lei Nº 6.803 de 1980	Estabeleceu regimentos sobre o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição. Segundo esta Lei, as zonas de uso industrial devem ser classificadas em: não saturadas, em vias de saturação e saturadas.
Lei de Nº 6.938, de 31/08/1981	Dispôs sobre a Política Nacional de Meio Ambiente. Trouxe como princípio o controle das atividades potencial ou potencialmente poluidoras. Estabeleceu instrumentos de gestão ambiental como os padrões de qualidade, o zoneamento industrial, as avaliações de impactos ambientais, o licenciamento e o sistema nacional de informações sobre meio ambiente.
Resolução CONAMA Nº 01, de 23/01/1986	Definiu critérios para o licenciamento ambiental, estabelecendo a obrigatoriedade de elaboração de EIA/RIMA.
Resolução CONAMA Nº 06, de 24/01/1986	Dispôs sobre a aprovação de modelos para publicação de pedidos de licenciamento.
Constituição Federal (1988), Art. 225	Estabeleceu a competência da União, Estados e Municípios e a proteção ao meio ambiente e combate a poluição em todas as suas formas.
Lei Nº 7.735, de 22/02/1989	Dispôs sobre a extinção de órgão e de entidade autárquica, criou o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e deu outras providências.
Resolução CONAMA Nº 05, de 15/06/1989.	Instituiu o PRONAR, Programa Nacional de Qualidade do Ar.
Lei Nº 7.804, de 18 de julho de 1989	Alterou a Lei Nº 6.938, de 1981 e estabeleceu a competência comum das três esferas de governo para o licenciamento ambiental.
Resolução CONAMA Nº 03, de 28/06/1990	Estabeleceu padrões de qualidade do ar: conceitos, padrões de qualidade, métodos de amostragem e análise de poluentes atmosféricos, níveis de qualidade, de atenção, de alerta e de emergência.
Resolução CONAMA Nº 08, de 06/12/1990	Primeira norma brasileira regulamentadora dos limites máximos de emissões. Objetivou o controle de poluentes do ar para processos de combustão externa.
Resolução CONAMA Nº 11, de 11/05/1994	Determinou a necessidade de revisão no sistema de licenciamento ambiental.
Resolução CONAMA Nº 237, de 19/12/1997	Regulamentou os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional de Meio Ambiente.
Lei Nº 9.605, de 12/02/1998	Dispôs sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e deu outras providências.

continua

Resolução CONAMA Nº 242, de 30/06/1998	Regulamentou sobre os limites máximos de emissão de poluentes.
Lei Nº 9.960, de 28/01/2000	Dispôs sobre os custos das licenças e análises ambientais.
Lei Nº 10.165, de 27/12/2000	Alterou a Lei Nº 6.938/1981 e instituiu a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental (TCFA).
Resolução CONAMA Nº 382, de 26/12/2006	Revogou a Resolução CONAMA Nº 08 de 06/12/1990. Estabeleceu limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para novas fontes fixas de várias tipologias industriais
Resolução CONAMA Nº 436, de 22/11/2011	Estabeleceu os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anterior a 02 de janeiro de 2007.

Para este trabalho, cabe ressalva sobre a resolução CONAMA Nº 382/2006, onde os limites de emissão propostos foram baseados no uso das tecnologias mais adequadas sob o ponto de vista ambiental e, ao mesmo tempo, economicamente viáveis para a indústria nacional, abrangendo todas as fases do processo industrial, desde a concepção, instalação, operação e manutenção das unidades; bem como o uso de matérias primas e insumos. Estabeleceu também que o lançamento dos efluentes gasosos na atmosfera deveria ser realizado através de dutos ou chaminés, cujo projeto deve levar em consideração as edificações do entorno à fonte poluidora e os padrões de qualidade do ar estabelecidos. Esta resolução também estabeleceu que, a capacidade de suporte da atmosfera do entorno do empreendimento, deve ser considerada, de modo que, nas áreas impactadas, os órgãos licenciadores possam estabelecer limites de emissão mais restritivos do que o nacional.

3.9.2. Licenciamento Ambiental na Bahia

O licenciamento ambiental no Estado da Bahia atualmente está sob a responsabilidade do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA), autarquia criada pela Lei Estadual 11.050, de 06 de junho de 2008, vinculada à SEMA – Secretaria de Meio Ambiente, que analisa e emite o parecer técnico referente ao licenciamento e do CEPRAM – Conselho Estadual de Meio Ambiente, pioneiro no Brasil, criado pela Lei Estadual Nº 3.163 de 04 de outubro de 1973, que deliberam sobre a expedição da licença ambiental requerida (CARDOSO-2001 e site do IMA⁴-2010).

4 IMA – Instituto de Meio Ambiente- antigo órgão ambiental do estado da Bahia, atual denominação: INEMA

O INEMA tem como finalidade executar a Política Estadual de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia, instituída pela Lei Estadual Nº 10.431 de 20 de dezembro de 2006, vigente desde 20 de março de 2007. Esta lei foi regulamentada pelo decreto 11.235 de 10 de dezembro de 2008 e posteriormente introduziu as seguintes alterações:

a) Simplificação da Licença de Alteração (LA) e da renovação da Licença de Operação (RLO) das atividades e empreendimentos que implementem planos e programas voluntários de gestão ambiental e práticas de produção mais limpa visando à melhoria contínua e ao aprimoramento do desempenho ambiental.

b) Licenciamento de caráter geral para atividades de natureza e impactos ambientais semelhantes, mediante cumprimento de norma emitida previamente pelo órgão ambiental competente, elaboradas a partir de estudos e levantamentos específicos, ficando essas atividades desobrigadas da obtenção de licença.

c) Criou Termo de Compromisso de Responsabilidade Ambiental (TCRA), documento de caráter declaratório, registrado no órgão competente, no qual o empreendedor se compromete a cumprir a legislação ambiental, de biodiversidade e de recursos hídricos, no que se refere aos impactos ambientais decorrentes da sua atividade.

d) Transferiu ao INEMA as licenças para empreendimentos de Médio Porte, que antes eram da competência do CEPRAM.

e) Estabeleceu a Regularização Ambiental através de Termo de Compromisso (TC), em casos específicos.

Os principais marcos legislativos do estado da Bahia relacionados aos licenciamentos ambientais, pode ser verificado no Quadro 7.

Quadro 7- Principais marcos legislativos da Bahia relacionado aos licenciamentos ambientais.

Lei Nº 3.163, de 04 de outubro de 1973	Criou o 1º conselho estadual do CEPRAM.
Lei Delegada Nº 31 de 03 de março de 1983	Criou o CRA ⁵ – Centro de Recursos Ambientais.
Nova Lei Ambiental Estadual Nº 7.799 de 07 de fevereiro de 2001	Revogada em dezembro de 2006.

⁵ Posterior IMA - Instituto do Meio Ambiente do Estado da Bahia e atual INEMA.

Lei Nº 8.538 de 20 de dezembro de 2002	Criou a antiga SEMARH – Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, atual INGÁ - Instituto das Águas e do Clima.
Lei Estadual Nº 10.431 de 20 de dezembro de 2006	Dispôs sobre a Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia e deu outras providências
Lei Estadual Nº 11.050, de 06 de junho de 2008	Alterou a denominação, a finalidade, a estrutura organizacional e de cargos em comissão da antiga Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH (atual INGÁ – Instituto das Águas e do Clima) e das entidades da Administração Indireta a ela vinculadas; criou o IMA – Instituto de Meio Ambiente do Estado da Bahia (atual INEMA) e deu outras providências.
Portaria Nº 13.278 de 04 de agosto de 2010	Definiu os procedimentos e a documentação necessária para requerimento junto ao órgão ambiental do estado da Bahia dos atos administrativos para regularidade ambiental de empreendimentos e atividades no Estado da Bahia.
Lei Nº 12.377 de 28 de dezembro de 2011	Alterou a Lei Nº 10.431, de 20/12/2006, que dispôs sobre a Política Estadual de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade, a Lei nº 11.051, de 06 de junho de 2008, que Reestruturou o Grupo Ocupacional Fiscalização e Regulação, e outras.

- **As modalidades de permissão (Licenciamento Ambiental) existentes atualmente no Estado da Bahia são:**

- ✓ Licença Ambiental
- ✓ Autorização Ambiental
- ✓ Termo de Compromisso de Responsabilidade Ambiental.

- **Tipos de Licença Existentes:**

-Licença de Localização (LL), também denominada como Licença Prévia (LP).

A Licença Prévia ou de Localização é a primeira das licenças do processo, concedida na fase preliminar, correspondente ao planejamento do empreendimento ou atividade com o propósito de aprovar a sua localização e concepção, atestar a sua viabilidade ambiental e estabelecer os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidas nas próximas fases de sua implantação (AGRA FILHO, MARINHO, SANTOS, CUNHA, FERREIRA, & ORRICO, 2008).

- Licença de Implantação (LI). Em outros estados do Brasil denomina-se Licença de Instalação.

A LI se fundamenta nas informações constantes no projeto executivo do empreendimento. É uma etapa de desdobramento e detalhamento do projeto básico e de concepção básica apreciado na Licença Prévia (LP) ou de Localização (LL). Assim, tem como objetivo analisar o projeto de implantação, correspondente ao

projeto executivo do empreendimento e suas intervenções no meio ambiente, bem como as ações para prevenção, minimização e controle de impactos ambientais decorrentes da implantação. Autoriza o empreendedor a implantar seu empreendimento ou atividade conforme as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo-se as medidas de controle ambiental determinadas para a implantação, a permissão para aquisição do terreno e início de suas obras, observando-se as restrições que terão de ser cumpridas (MARINHO, AGRA FILHO, CUNHA, & PASSOS, 2010).

- Licença de Operação (LO)

Ocorre na fase de operação da atividade. Concedida para a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do cumprimento das exigências constantes das licenças anteriores e estabelecimento das medidas de controle ambiental e condicionantes a serem observados para essa operação (SOUZA, 2002).

Quando expira o prazo de validade da Licença de Operação e após a verificação do cumprimento das exigências constantes da LO anterior e estabelecimento das medidas de controle ambiental e condicionantes a serem observados; é concedida a Renovação da Licença de Operação (RLO) (SOUZA, 2002).

- Licença de Alteração (LA) e Licença de Implantação da Operação (LOA)

Concedida para a ampliação, diversificação, alteração ou modificação de empreendimento, atividade ou processo regularmente existente. Após alteração o empreendimento é passível de Licença de Operação da Alteração – LOA (SOUZA, 2002).

- Licença Precária de Operação (LPO)

Poderá ser expedida, a critério do IMA, válida por 120 dias, para avaliar a eficiência das medidas adotadas pela atividade na fase inicial de operação. Esta licença não é prorrogada (SOUZA, 2002).

- Licença Simplificada (LS)

Concedida para a localização, implantação e operação de empreendimentos e atividades de micro ou pequeno porte, excetuando-se aqueles considerados de potencial risco à saúde. A Licença Simplificada poderá ser concedida para quaisquer

das fases do empreendimento, como uma única licença, devendo ser requerida antes do início da sua implantação. No caso de ampliação, diversificação, alteração ou modificação de empreendimento ou atividade sujeita a LS, a atualização dar-se-á através de novo requerimento desta mesma modalidade (SOUZA, 2002).

- Licença Conjunta (LC)

Concedida para dois ou mais empreendimentos similares, vizinhos ou integrantes de polos industriais, projetos agrícolas, urbanísticos ou planos de desenvolvimento já aprovados pelo órgão governamental competente, desde que definida a responsabilidade legal pelo conjunto de empreendimento ou atividades. A LC será expedida através do CEPRAM ou através do IMA⁶, nas fases de localização, implantação ou operação, e quando se tratar de empreendimentos ou atividades de titularidades distintas, será seguida das licenças individualizadas, relativas à implantação e operação dos empreendimentos e atividades, ou do TCRA, quando couber (DECRETO 11.235/08).

- **Outros tipos de Permissões Ambientais Existentes:**

- Autorização Ambiental (AA):

- É um ato administrativo pelo qual o IMA estabelece as condições para a realização ou operação de empreendimentos, atividades, pesquisas e serviços de caráter temporário, a execução de obras que não impliquem em instalações permanentes, bem como aquelas que possibilitem a melhoria ambiental, conforme definidos em regulamento. Quando a atividade, pesquisa ou serviço de caráter temporário passar a configurar-se como de caráter permanente, deve ser requerida a Licença Ambiental pertinente em substituição a Autorização Ambiental expedida (CARDOSO, 2002).

- Termo de Compromisso de Responsabilidade Ambiental (TCRA)

- Utilizado para atividades que não exijam avaliação prévia para aprovação da localização, sendo suficiente a comprovação de que obedece os critérios e diretrizes municipais. Este tipo de modalidade de permissão ambiental é normalmente utilizada em fontes poluidoras de caráter difuso ou que não gerem efluentes de processo (sólidos, líquidos e gasosos) (CARDOSO, 2002).

⁶ Atual INEMA

3.9.3. Licenciamento Ambiental em Candeias-Bahia

Desde 30/01/2009 o estado da Bahia passa por um processo de descentralização no licenciamento ambiental, através da resolução CEPRAM Nº 3.925/09, que “Dispõe sobre o programa estadual de Gestão Ambiental Compartilhada (GAC) com fins ao fortalecimento da gestão ambiental, mediante normas de cooperação entre os Sistemas Estadual e Municipal de Meio Ambiente, define as atividades de impacto ambiental local para fins do exercício da competência do licenciamento ambiental municipal e dá outras providências.”

A resolução CEPRAM Nº 3.925/09, em seu Art. 7º, diz que para a realização do licenciamento ambiental das atividades consideradas de impacto ambiental local, deverá o município, nos termos da lei:

I - Possuir legislação própria que disponha sobre a política de meio ambiente e sobre a polícia ambiental administrativa, que discipline as normas e procedimentos do licenciamento e da fiscalização de empreendimentos ou atividades de impacto local, de acordo com respectivo nível de complexidade da sua opção;

II - Possuir em sua estrutura administrativa órgão responsável com capacidade administrativa e técnica interdisciplinar para o licenciamento, controle e fiscalização das infrações ambientais das atividades e empreendimentos, de acordo com o nível de complexidade da sua opção;

III - Ter implementado e em funcionamento o Conselho Municipal de Meio Ambiente, com caráter deliberativo e participação social, recomendando-se a proporcionalidade entre governo, organizações da sociedade civil e do setor econômico; IV - Ter legalmente constituído o Fundo Municipal de Meio Ambiente, V - Ter implementado seu plano diretor, quando obrigatório.”

A mesma resolução, em seu Art. 8º, informa que o município, atendidos os requisitos constantes do Art 7º, deve encaminhar ao CEPRAM a sua opção referente ao nível de licenciamento estabelecido no anexo único, visando a publicidade de sua competência, mediante a expedição de resolução CEPRAM.

A GAC está dividida em três níveis de licenciamento, que depende do porte dos empreendimentos e atividades, da complexidade ambiental, das características

do ecossistema e da capacidade de suporte dos recursos ambientais envolvidos. Para ter legitimidade, o município deve possuir legislação ambiental, ter um órgão responsável pelo tema, possuir conselho municipal de meio ambiente e, quando obrigatório, implementar seu plano diretor (BAHIA EM FOCO, 2010).

Desde 2009 outros municípios como Bonito, Camaçari, Caravelas, Jiquiriçá, Juazeiro, Luís Eduardo Magalhães, Mucuri, Prado e Una também passaram a realizar o Licenciamento Ambiental de Impacto Local através da GAC.

Em 05/02/10 foi publicada no Diário Oficial a resolução CEPRAM Nº 4.050, de 29/01/2010, que através de seu Art. 1º reconhece a competência do município de **Candeias**, para exercer o licenciamento das atividades e empreendimentos de impacto ambiental local no nível 3 (três), com base nos artigos 7º e 8º da resolução CEPRAM Nº 3.925/09 e conforme anexo único da referida resolução”. O município de Candeias deve enviar relatório semestral de todos os seus processos ambientais, conforme o que estabelece no Art. 10º da Resolução CEPRAM Nº 3.925/09, até que ocorra a integração dos municípios ao Sistema Estadual de Informação (SEIA) (BRASIL. Resolução CEPRAM Nº 4050, 2012)

Atualmente (2012) a SEMAA do município de **Candeias** está exercendo o licenciamento ambiental simplificado para as atividades de baixo impacto das empresas instaladas naquele município.

3.10. GESTÃO DA QUALIDADE DO AR

A gestão da qualidade do ar tem papel importante no processo de gestão urbana e industrial, integrando conjunto de ações que visem à promoção da saúde pública e proteção ambiental.

A gestão da qualidade do ar prevê um processo de conhecimento dos componentes que estão sendo lançados na atmosfera (*os inputs*), do estudo da dispersão atmosférica e transporte destes poluentes, para se conhecer quais os destinos ambientais e o comportamento de suas interações. O destino e comportamento dos poluentes estão altamente relacionados com os parâmetros meteorológicos e do relevo da região; que a depender das reações químicas e formação de poluentes secundários, são direcionados muitas vezes para locais longínquos da fonte emissora.

As avaliações em níveis locais e regionais indicam que um problema de poluição de ar foi constatado e que ele deve ser resolvido de acordo com as especificidades e os interesses locais. Já nos níveis nacional e continental tornam-se importantes os casos onde há possibilidade da poluição gerada num país ultrapassar suas fronteiras e criar problemas de proporções internacionais. E finalmente, no nível global, os problemas de poluição do ar estão associados a fatores como o equilíbrio entre as fontes poluidoras e os processos de autodepuração da natureza e a avaliação dos efeitos que poderiam resultar do desequilíbrio. É desejado, por exemplo, saber se a concentração dos poluentes na atmosfera terrestre está aumentando e em que velocidade (SANTI, 2010).

3.10.1. Conceito Regulatório e Institucional

A gestão de qualidade do ar no Brasil encontra respaldo legal tanto na Constituição Federal de 1988, como na Lei 6.938/81, que delimita os objetivos, princípios e instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). A PNMA traz as diretrizes gerais de suporte, direto ou indireto, àquelas que deveriam compor as principais medidas de gestão da qualidade do ar, como: i) monitoramento, ii) padrões de qualidade do ar, iii) zoneamento ambiental, iv) recuperação de áreas degradadas, v) controle de fontes de emissão, vi) desenvolvimento tecnológico-científico e vii) informação ambiental (MMA/IEMA, 2009).

As disposições da PNMA têm sido continuamente normatizadas por meio de Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), sendo as mais importantes a Resolução 05/1989, que institui o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar (PRONAR); a Resolução 03/1990, que define os padrões de qualidade do ar e a Resolução 382/2006, que estabelece limites de emissão de poluentes atmosféricos para determinadas fontes estacionárias. A PNMA também criou o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), dando origem a estrutura institucional sob a qual se dá o ordenamento da atuação dos órgãos ambientais da União, dos Estados e dos Municípios, além do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, atribuindo-lhe competências consultivas e normativa (MMA/IEMA, 2009).

3.10.2. Programa Nacional de Qualidade do Ar (PRONAR)

O PRONAR definiu metas de aprimoramento da gestão da qualidade do ar a serem cumpridas no curto, médio e longo prazo, sem, contudo, definir os limites temporais de cada categoria. As metas de curto prazo são: (i) definição dos limites de emissão para fontes poluidoras prioritárias e dos padrões de qualidade do ar, (ii) enquadramento das áreas na classificação de usos pretendidos, (iii) apoio à formulação dos Programas Estaduais de Controle de Poluição do Ar, (iv) capacitação laboratorial e capacitação de recursos humanos. (MMA, 2010)

As de médio prazo contemplariam: (i) a definição dos demais limites de emissão para fontes poluidoras, (ii) a implementação da Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade do Ar; (iii) a criação do Inventário Nacional de Fontes e Emissões e a (iv) continuidade da capacitação laboratorial e de recursos humanos, esta última também colocada como meta de longo prazo. (MMA, 2010)

O primeiro dispositivo legal decorrente do PRONAR foi a resolução do CONAMA Nº 03, de 28 de junho de 1990, que estabeleceu os padrões nacionais de qualidade do ar, ainda hoje vigentes. (MMA, 2010)

O problema é que, sendo o PRONAR instituído por uma Resolução do CONAMA, isso lhe dá uma competência normativa muito limitada. Sob a perspectiva material, o PRONAR não pode ser tido como um sistema de gestão. O uso dos limites de emissão como principal estratégia, evidencia seu pouco alcance para a gestão da qualidade do ar, pois parte de uma visão estreita de comando e controle focada na fonte de poluição e não na qualidade do meio. Isso propicia situações em que, apesar do controle das fontes, perseveram problemas de degradação da qualidade do ar. (MMA/IEEMA, 2009)

3.10.3. Estado Atual da Gestão de Qualidade do Ar no Brasil

Sob a perspectiva executiva do PRONAR, a gestão de qualidade do ar do Brasil é uma atribuição preponderante dos Estados, que deve ser realizada através de seus Órgãos Estaduais de Meio Ambiente (OEMA).

Diante desta perspectiva, para dimensionar o alcance, as oportunidades e dificuldades da implantação de um Plano Nacional de Ação, foram consultados os

OEMA dos 27 estados da Federação, dos quais 22 descreveram como estão organizados segundo: i) estrutura institucional; ii) existência de programas de gestão da qualidade do ar; iii) adoção de padrões de qualidade e limites de emissão; iv) monitoramento; v) identificação de áreas críticas de poluição do ar; vi) inventário de fontes de emissão de poluentes; vii) ações de controle e fiscalização e viii) gerenciamento da informação sobre qualidade do ar (MMA/IEMA, 2009).

No plano normativo, são poucos os estados que contam com legislações de apoio à gestão (GO, PE,RS, PR, SP, MG e RJ). A Bahia aparece como um dos estados que utiliza a aplicação de penalidades em caso de descumprimento dos padrões de qualidade do ar e dos limites de emissão de poluentes (RO, BA, PE, PR, SP e MG), porém quando se trata da previsão legal para implantação de programas estaduais de proteção da qualidade do ar nos moldes do PRONAR, apenas SP e RJ mostram algum avanço (Quadro 8).

Quadro 8 - Quadro situacional - comparativo dos estados brasileiros

	NORTE				CENTRO-OESTE				NORDESTE				SUL			SUDESTE												
	PA	TO	AP	AM	RR	RO	AC	MT	MS	GO	DF	BA	SE	AL	PE	PB	RN	CE	PI	MA	RS	SC	PR	SP	MG	ES	RJ	
Institucional																												
cooperações interinstitucionais	1	2	2	1	1	2	2	3	4	3	4	3	2	2	3	2	2	2	1	2	5	1	5	5	5	5	4	
Legislação																												
para gestão	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	5	2	2	2	2	5	2	2	2	1	2	5	1	5	5	5	2	5
para aplicação de penalidades	1	2	2	1	1	5	2	3	2	2	2	5	2	2	2	5	2	2	2	1	2	2	1	5	5	5	2	2
para implantar o PRONAR	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	5	2	2	5
Gestão																												
planos e programas	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	1	2	5	1	5	5	5	2	5	
cooperação internacional/financiamento	1	2	4	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	2	2	2	1	2	5	1	2	5	5	2	2	
Padrões de qualidade e limites de emissão																												
padrões mais restritivos que CONAMA	1	2	2	1	1	5	2	2	2	2	2	2	2	2	5	2	2	2	1	2	2	1	2	4	5	2	2	
limites mais restritivos que os nacionais	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	2	2	2	1	2	2	1	5	5	2	2	2	
Monitoramento																												
programa	1	2	3	1	1	2	2	5	2	5	3	5	2	2	4	2	2	3	1	2	5	1	5	5	5	5	5	
equipe técnica própria	1	2	2	1	1	2	2	5	2	5	3	2	5	2	3	2	2	3	1	2	5	1	5	5	5	5	5	
feito por terceiros	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	5	4	2	2	2	2	2	2	1	5	2	1	5	2	5	5	2	
exigência do licenciamento	1	2	2	1	1	2	2	5	5	2	2	4	4	4	5	5	4	5	1	5	5	1	5	5	5	5	5	
Áreas críticas de poluição do ar																												
enquadramento em áreas críticas	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	5	4	5	2	5	
plano de emergência	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	1	2	4	2	2	2	
fontes naturais	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	
Inventários de Emissões																												
banco de dados sobre fontes	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	5	1	5	5	5	5	2	
elaboração de inventários	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	2	5	1	3	5	4	5	4	
Controle e Fiscalização																												
interface licenciamento e monitoramento	1	2	2	1	1	2	2	5	2	2	2	5	3	2	2	2	2	4	1	2	2	1	5	5	5	5	5	
amostragem de chaminés	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	4	3	3	2	2	2	2	1	2	3	1	4	5	2	2	5	
acompanhamento dos programas dos Estados	1	2	2	1	1	4	2	5	2	5	2	5	3	2	2	2	3	5	1	3	5	1	2	5	4	4	5	
Sistema de Informações																												
banco informatizado	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	5	1	2	5	4	5	2	
validação de dados do monitoramento	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	5	2	2	2	2	4	1	2	5	1	5	5	2	5	5	
aplicação de modelos de dispersão	1	2	2	1	1	2	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	1	2	5	1	2	5	5	5	5	
comunicação de dados de qualidade do ar	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	5	2	2	2	2	4	1	2	5	1	5	5	5	5	5	5	
incorporação de dados da rede privada	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	3	5	1	5	5	5	5	4	
	1	Sem informação				2	Não				3	Previsto																
	4	Instrumento implantado parcialmente ou atividade em andamento																										
	5	Sim																										

Fonte: (MMA/IEMA, 2009)

Com relação aos padrões de qualidade do ar e dos limites de emissão, quase totalidade dos estados da federação (exceção feita a RO, PR, SP e MG) ainda não adotou números mais restritivos do que aqueles definidos pelo CONAMA. O mesmo vale para o enquadramento em áreas críticas de poluição de acordo com o padrão primário e secundário de qualidade do ar, nesse particular, apenas PR, SP, MG e RJ fizeram algum tipo de enquadramento.

Observa-se que depois de 23 anos, nenhum estado concluiu a elaboração do plano de emergência para episódios críticos de poluição do ar conforme preconizado na Resolução CONAMA Nº 03 de 1990.

Com relação a amostragem na fonte apenas os estados de SP e RJ contam com técnicos do próprio órgão estadual executando esta tarefa. O órgão ambiental do estado da Bahia ainda não executa esta atividade.

Quando se trata da elaboração de inventários pelos órgãos ambientais (incluindo os federais), notam-se poucos avanços no país, seja quanto aos bancos de dados sobre fontes fixas, fontes móveis, ou seja, quanto aos poluentes do ar, regulados ou não.

Enfatiza-se que apenas os estados das Regiões Sul e Sudeste mantêm um banco de dados, não necessariamente informatizado, principalmente sobre fontes industriais.

A pesquisa junto aos Estados mostrou também que, dentre os instrumentos do PRONAR, o monitoramento foi o que recebeu maior atenção, como se nele se resumisse a totalidade da gestão da qualidade do ar. Dos 22 OEMA incluídos nessa análise, 16 relataram ser esse instrumento parte das exigências do licenciamento ambiental, no entanto apenas o MT, GO, BA, RS, PR, SP, MG, ES e RJ têm rotinas de monitoramento implantadas atualmente.

Nesse contexto, atenção deve ser dispensada à interface e complementaridades entre o monitoramento e o licenciamento, sendo que apenas o MT, BA, PR, MG, SP RJ e ES relataram ser essa uma prática usual no funcionamento do OEMA.

Quanto ao acompanhamento posterior dos programas de gestão da qualidade do ar previstos nos Estudos de Impactos Ambientais – EIA a serem conduzidos pelos empreendimentos, o quadro de atuação dos órgãos ambientais é bastante

diferenciado; podendo-se afirmar que essa ainda não é uma ação em pleno andamento em pelo menos 2/3 dos Estados envolvidos na pesquisa.

Se o conjunto de informações resultantes do licenciamento, dos estudos preliminares de base e do próprio monitoramento da qualidade do ar gera uma base de dados importante para a tomada de decisão quanto ao controle, para reorientar planos e programas; avaliar danos ambientais e à saúde, e mesmo para subsidiar a revisão de parâmetros e restrições diferenciadas para as emissões, seria esperado que a gestão da informação se constituísse em um ponto-chave para o sucesso da atuação nesse tema.

Conclui-se que os poucos instrumentos que hoje estão na base da gestão da qualidade do ar no Brasil encontram-se em patamares de implantação bastante diferenciados.

4. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A metodologia utilizada para este estudo de caso, no período de 07/ 2010 a 05/2012, do município de Candeias-Bahia, foi a Pesquisa Quantitativa-Descritiva; onde os principais objetivos foram:

A identificação e georeferenciamento das principais fontes fixas localizadas no município de Candeias; identificação de seus respectivos poluentes atmosféricos emitidos e análise das medidas estabelecidas nas condicionantes das licenças ambientais emitidas pelos órgãos competentes, verificando se estas contemplam a presença de todos os poluentes emitidos pelas fontes, principalmente os HPAs; e análise do licenciamento ambiental de fontes atmosféricas do município de **Candeias**, verificando se as peculiaridades regionais (outras fontes, dispersão, inventário) estão sendo consideradas.

4.1. Pesquisa documental

Para atingir os objetivos, inicialmente foi feita uma pesquisa documental (de fontes primárias) e pesquisa bibliográfica (de fontes secundárias); verificando-se arquivos públicos e privados conforme detalhe abaixo:

A pesquisa documental privada foi direcionada através da autorização de acesso obtida pelos órgãos responsáveis:

- SEMAA (Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura do Município de Candeias)
- INEMA (Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado da Bahia,).

A pesquisa documental também foi realizada através de acesso a internet, onde estudamos os seguintes documentos:

- Relatório Ambiental de Bancos financiadores de investimento de algumas empresas.
- Pareceres do Ministério Público sobre Notificações Ambientais a algumas empresas.
- Portal do SEIA – Sistema Estadual de Informações Ambientais e Recursos Hídricos do Estado da Bahia (onde foi possível consultar quais as empresas licenciadas, os tipos de licenciamentos ambientais impetrados as indústrias e seus respectivos anos de emissão).
- Portal do Geobahia - link do site do IMA-, (onde foi possível consultar quais as empresas licenciadas, os tipos de licenciamentos ambientais impetrados as indústrias e seus respectivos anos de emissão).
- Site da FIEB – Federação das Indústrias do Estado da Bahia (onde foi verificado o cadastro das empresas de Candeias)
- Artigos diversos
- Revistas Técnicas diversas
- Dissertações (com temas relacionados ao presente trabalho)

Foi levantada junto à FIEB a relação das indústrias existentes em Candeias e cadastradas juntas àquela federação.

Foi levantado junto a SEMAA - Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura do município de Candeias a relação das indústrias licenciadas e suas respectivas condicionantes ambientais.

Foi levantado junto ao INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado da Bahia, as portarias, pareceres técnicos e outros documentos relacionados ao licenciamento ambiental de 03 indústrias do município de Candeias:

A Usina de Asfalto Betumat Química Ltda.; a Usina Termelétrica Candeias Energia S/A, a Fábrica de Eletrodos de Grafite e afins, Graftech Brasil Participações Ltda.

Foi feita uma reunião junto a Coordenadoria do Núcleo de Defesa da Baía de Todos os santos (NBTS), com a Sra. Rose Ana, assessora da promotora de justiça do Ministério Público, Dra. Cristina Seixas.

4.2. Pesquisa de Campo

Em seguida foi realizada uma pesquisa de campo do tipo Quantitativa- Descritiva e estudo de verificação de hipótese, que segundo (MARCONI, M. de Andrade; LAKATOS, E. Maria, 2003; BAHIA EM FOCO, 2010), é utilizada com o objetivo de se conseguir informações e/ou conhecimento acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar; ou ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles.

As atividades que foram executadas estão descritas a seguir:

- Foi feito um georeferenciamento utilizando-se um GPS (coordenadas geográficas), das fontes fixas existentes em Candeias.
- Todas as indústrias que lançam emissões atmosféricas de qualquer natureza na atmosfera foram identificadas e cadastradas.

4.3. Tratamento dos dados levantados

- Foram feitas tabelas comparativas com a relação das empresas cadastradas na FIEB, licenciadas pelo SEMAA, disponíveis no portal Geobahia (IMA) e no portal do SEIA.
- Através de pesquisa documental, foram identificadas as tipologias das indústrias e identificados os poluentes atmosféricos que são lançados na atmosfera.
- Inicialmente, simultaneamente com a pesquisa documental, foi elaborado pelo autor um georeferenciamento das principais fontes fixas emissoras de poluentes atmosférico do município de Candeias, o qual serviu de base

para a Espacialização Geográfica através da elaboração de um mapa cartográfico pelo autor.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Uma das principais dificuldades desta pesquisa foi a delimitação da abrangência. Optou-se por identificar apenas as fontes fixas emitidas por indústrias localizadas no município de Candeias, embora seja extremamente difícil definir se as emissões são no município ou do município. Verificamos que Candeias sofre os males não somente das emissões originadas das indústrias ali localizadas; como também das emissões provenientes de indústrias de outras regiões e polos industriais.

Em relação a dados existentes de qualidade do ar, identificou-se que o único monitoramento existente em Candeias até maio de 2012 era o das estações Malembá e da estação “Controle” - Ouro Negro da RLAM, cujos resultados não são conhecidos nem divulgados à comunidade.

5.1. Empresas Cadastradas na FIEB

Em pesquisa realizada em junho de 2011 à página web da FIEB, encontrou-se 37 empresas cadastradas, das quais 24 citadas abaixo (Quadro 9) foram inicialmente avaliadas, em função dos processos identificados, como significativos em relação a impactos na qualidade do ar e/ou disponibilidade de informação.

Quadro 9 - Empresas cadastradas na FIEB e objetos da pesquisa

Nº	Empresa	Atividade
1	Allog Alumínio da Bahia S/A	Metalurgia do alumínio e suas ligas
2	Bahia Produtos para Construção Ltda.(Cerâmica Bahia)	Fabricação de produtos cerâmicos não-refratário para uso estrutural na construção
3	Betumat Química Ltda.	Fabricação de impermeabilizantes, solventes e produtos: Manta asfáltica,
4	Brasquímica Produtos Asfálticos Ltda.	Fabricação de produtos químicos.
5	Bunge Fertilizantes S/A	Fabricação de adubos e fertilizantes.
6	Candeias Energia S/A	Geração de Energia Elétrica
7	Diana Artefatos de Cimento e Com de Mat. para Construção Ltda.(Lajes Diana)	Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes
8	Dow Brasil S/A (Complexo de Aratu)	Fabricação de produtos químicos orgânicos

continua

9	Fasmi Soldagem Industrial Ltda	Manutenção e reparação de tanques, reservatórios metálicos e caldeiras, exceto para veículos
10	Fertipar Fertilizantes do Nordeste Ltda.	Fabricação de adubos e fertilizantes
11	Graftech Brasil Ltda (antiga UCAR)	Fabricação de equipamentos e aparelhos elétricos
12	Moliza Revestimentos Cerâmicos Ltda.	Fabricação de produtos cerâmicos não-refratário para uso estrutural na construção
13	Monut Montagem e Manutenção Ltda.	Fabricação de produtos cerâmicos não-refratário para uso estrutural na construção
14	Mosaic Fertilizantes do Brasil S/A	Fabricação de adubos e fertilizantes
15	Novelis do Brasil Ltda.	Metalurgia do alumínio e suas ligas
16	Petrobras Biocombustível S/A (Usina Biodiesel)	Fabricação de biocombustíveis, exceto álcool
17	Petróleo Brasileiro S/A - Petrobras-Refinaria Landulpho Alves	Refinaria: Extração e refino de petróleo e gás natural.
18	Pindoba Produtos Cerâmicos Ltda. (Cerâmica São Jorge)	Fabricação de produtos cerâmicos não-refratário para uso estrutural na construção
19	Plumatex Colchões Industrial Ltda.	Fabricação de colchões
20	Proquigel Química S/A	Fabricação de intermediários para plastificantes, resinas e fibras
21	Timac Agro Industria e Comercio de Fertilizantes Ltda. (Roullier)	Fabricação de adubos e fertilizantes
22	Unigel Plásticos S/A (Resarbrás)	Fabricação de artefatos de material plástico não especificado anteriormente
23	Vitoriapar Indústria, Comercio e Empreendimentos Ltda.	Fabricação de produtos petroquímicos básicos
24	Yara Brasil Fertilizantes S/A	Fabricação de adubos e fertilizantes

Fonte: Autor. Adaptado do Site da Federação das Indústrias da Bahia – FIEB (Junho-2011)
http://www.fieb.org.br/guia/resposta_consulta.asp

5.2. Especialização Geográfica

A espacialização geográfica foi elaborada a partir do Georeferenciamento feito pelo autor e foi de grande utilidade para a visualização da distribuição espacial das fontes fixas existentes em Candeias. Também foi possível comparar se todas as indústrias georeferenciadas foram licenciadas pelos órgãos ambientais estaduais e municipais. Neste georeferenciamento foram verificadas algumas atividades industriais, descritas no quadro 10.

Quadro 10: Atividades industriais de Candeias.

Empresa	Atividade
Porto de Aratu	Carga e descarga de diversos produtos, a maioria de produtos derivados de petróleo.
Distribuidoras de Gás (várias)	Fabricação e transporte de gás (GLP, etc) Como consequência ocorre elevado tráfego de carretas transportadoras de gás.
Porto da Ford	Carga de peças e transporte de carros acabados. Elevado tráfego de caminhões e carretas para transporte de peças automobilísticas e veículos automotores acabados.

continua

Candeias Energia - Usinas Termoelétricas Global I e II	Geração de energia através de motores movidos a diesel e óleo BPF. Previsão de início de operação em Junho-2010.
Várias*	* Elevado tráfego de ônibus para transportar os colaboradores das empresas; muitos residentes fora do município de Candeias. Elevado tráfego de veículos automotores pequenos, para trânsito de moradores, funcionários e visitantes das empresas.

5.3. Empresas Licenciadas pela SEMAA

Foi levantado junto a Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura do município de Candeias (SEMAA) a relação das indústrias licenciadas e suas respectivas condicionantes ambientais. Foi disponibilizado por este órgão o processo de licenciamento ambiental de 14 empresas. No quadro 11 encontra-se a relação de 13⁷ das 14 empresas licenciadas pelo SEMAA e as respectivas condicionantes ambientais referentes aos poluentes atmosféricos.

- Licenças Expedidas pela SEMAA

Todas as licenças ambientais expedidas pela SEMAA são *Licença Simplificada*, com validade de 2 anos ou menos. Os tipos de atividades licenciadas foram:

1. **Cerâmica (CE)** – 4 unidades, incluindo duas com atividades de extração de argila.
2. **Indústria Química (IQ)** – 1 unidade.
3. **Construção de Linha de Transmissão de Energia (UT)** – 1 empresa, compreendendo 2 Usinas Termelétricas: Global I e II.
4. **Indústria de Fertilizantes (FE)** – 02 unidades.
5. **Indústria de Comércio Varejista de Derivados de Petróleo (CP)** – 02 unidades.
6. **Usina de Asfalto (UA)** – 01 unidade.
7. **Indústria de Alumínio (AL)** – 01 unidade.
8. **Empresa de Transporte de Produtos Químicos (TR)** – 01 unidade.

Em duas empresas cerâmicas: Moliza Revestimentos Cerâmicos e Pindoba Produtos Cerâmicos, com atividade de extração de argila, houve 02 condicionantes: uma condicionante solicitando “reduzir ao máximo a emissão de gases e

⁷ A empresa retirada do Quadro 3 foi a Limpar Limpeza e Parceria Ltda: Limpeza Urbana de Esgoto e Efluentes.

particulados e outra solicitando a “Construção de um Sistema de Drenagem na área do empreendimento com o objetivo de atenuar o impacto visual e de reter possíveis partículas em suspensão que possam ultrapassar os limites da área”. Entretanto enfatiza-se que a condicionante não especifica quais os tipos de gases que devem ser reduzidos e nem como deve ser a tecnologia de abatimento destes.

Apesar da lista da SEMAA constar do processo de licenciamento ambiental simplificado para duas indústrias de fertilizantes: A Fertipar Fertilizantes do Nordeste Ltda e a Mosaic Fertilizantes do Brasil, apenas na última consta uma condicionante com solicitação para “Implantação de um Sistema de Captação de Material Particulado (filtros ou melhor tecnologia), nas áreas de mistura e ensaque.”

No licenciamento da empresa Novellis houve uma condicionante solicitando “proposta técnica de eliminação das emissões fugitivas de Material Particulado gerado na esteira transportadora de carga e descarga do silo”.

Somente na Indústria Nacional de Asfalto verifica-se condicionante ambiental relacionada ao monitoramento de poluentes, com solicitação de “monitoramento na chaminé de saída dos gases provenientes do processo, dotando de filtro a mesma, contemplando os seguintes parâmetros: Vazão de gases na saída, temperatura, umidade, concentração de material particulado, concentração de cloro e ácido clorídrico (se houver).” Neste caso também foi solicitado envio à SEMAA do Relatório de Hidrocarbonetos Totais e Gases de Combustão.

Conclui-se que apesar de licenciar empresas com emissão de poluentes atmosféricos como Material Particulado, Óxidos de enxofre, Óxidos de Nitrogênio e outros, dos 13 licenciamentos ambientais expedidos pela SEMAA (Quadro 11) houve solicitação de redução e abatimento de gases em apenas três delas, não tendo sido solicitado nenhuma condicionante ambiental relacionada ao controle, redução, eliminação ou monitoramento de poluentes atmosféricos em 09 das 13 empresas licenciadas. No momento da pesquisa (junho de 2011), alguns processos de licenciamento já estavam com prazo vencido e outros por expirar.

Quadro 11 - Relação de empresas licenciadas que foram disponibilizadas pela SEMAA.

	Código Indústria	Empresa	Atividade	Poluentes Emitidos	Tipo de Licença
01	IQ	Airliquid Brasil	Separação de Nitrogênio a partir do Ar Atmosférico	Gases	LS 016/2008-2 anos. LS venceu em 03.08.2011.
Poluente Monitorado		Nas condicionantes emitidas não foi solicitado monitoramento de nenhum poluente atmosférico.			
02	UT	Candeias Energia S/A	Construção de uma Linha de Transmissão de Energia 230K- Distância 8Km	Material Particulado	LS 009/2009 – 2 anos. LS venceu em 25.08.2011.
Poluente Monitorado		Nas condicionantes emitidas não foi solicitado monitoramento de nenhum poluente atmosférico.			
03	CE	Cerâmica Limoeiro	Incorporação de lama argilosa para produção de bloco cerâmico a partir de argila	Material Particulado	LS 022/2007 LS venceu em 11.05.2008.
Poluente Monitorado		Nas condicionantes emitidas não foi solicitado monitoramento de nenhum poluente atmosférico.			
04	CE	Concreto Redimix Potiguar Ltda	Prestação de Serviços de Concretagem: Produção de Argamassa de Concreto	Material Particulado	LS 020/2007 – 2 anos. LS venceu em 30.07.2011.
Poluente Monitorado		Nas condicionantes emitidas não foi solicitado monitoramento de nenhum poluente atmosférico.			
05	FE	Fertipar Fertilizantes do Nordeste Ltda.	Produção de Fertilizantes Agrícola	Material Particulado SiF4 HF NH3 SOx NOx	LS 02.119. 258/0002-18 - 2 anos. LS venceu em 30.07.2011.
Poluente Monitorado		Nas condicionantes emitidas não foi solicitado monitoramento de nenhum poluente atmosférico.			
06	CP	MAD: Comércio e Serviço Ltda	Comércio Varejista de Derivados de Petróleo	Gases	LS 017/2008 - 2 anos. LS venceu em 25.08.2010.
Poluente Monitorado		Nas condicionantes emitidas não foi solicitado monitoramento de nenhum poluente atmosférico.			
07	CE	Moliza Revestimentos Cerâmicos Ltda.	Extração de Argila	Material Particulado	Complemento a LS 078/2006, Exp. em 29/10/2008. LS venceu em 29/08/2009.
Poluente Monitorado		Nenhum monitoramento, porém houve 2 condicionantes: uma para “Reduzir ao máximo a emissão de gases, ruídos e particulados, com vista a não provocar dano ao meio ambiente físico e biótico, assim como as comunidades locais” e outra para “Construção de Sistema de Drenagem na área do empreendimento com o objetivo de atenuar o impacto visual e de reter possíveis partículas em suspensão que possam ultrapassar os limites da área”.			

continua

08	FE	Mosaic Fertilizantes do Brasil S/A	Fabricação e Comércio de Fertilizantes	Material Particulado SiF4 HF NH3 SOx NOx	LS 028/2008- 3 anos. LS venceu em 10/02/2012.
Poluente Monitorado		Nenhum monitoramento. Houve uma condicionante solicitando “ Implantação de um Sistema de Captação de Material Particulado (filtros de manga ou melhor tecnologia), nas áreas de mistura e ensaque.”			
09	UA	Indústria Nacional de Asfalto Ltda.	Produção de Emulsão asfáltica	SO2 NOx CO HC MP 10 Brita Pó de Pedra Areia	LS 015/2009- 2 anos. LS venceu em 16/12/2012.
Poluente Monitorado		Gases de Combustão (não especificado) Material Particulado Cloro Ácido Clorídrico Hidrocarbonetos Totais. Foi solicitado “realização de monitoramento na chaminé de saída dos gases provenientes do processo, dotando de filtro a mesma, completando os seguintes parâmetros: Vazão de gases na saída, temperatura, umidade, concentração de material particulado, concentração de cloro e ácido clorídrico, se houver; Enviar à SEMAA Relatório de Hidrocarbonetos Totais e Gases de Combustão”.			
10	AL	Novelis do Brasil Ltda.	Descarga e Estocagem de Óxido de Alumínio	Material Particulado (Al ₂ O ₃)	LS 075/2006 LS venceu em 20/11/2008.
Poluente Monitorado		Nenhum. Solicitado proposta técnica de eliminação das emissões fugitivas de Material Particulado gerado na esteira transportadora de carga e descarga do silo			
11	CE	Pindoba Produtos Cerâmicos Ltda. (Cerâmica São Jorge)	Extração de Argila	Material Particulado, CO ₂	LS 087/2006- 2 anos, re-emitida em 10/02/2009. LS venceu em 10/02/2011.
Poluente Monitorado		Nenhum monitoramento, porém houve 2 condicionantes: uma para “Reduzir ao máximo a emissão de gases, ruídos e particulados, com vista a não provocar dano ao meio ambiente físico e biótico, assim como as comunidades locais” e outra para “Construção de Sistema de Drenagem na área do empreendimento com o objetivo de atenuar o impacto visual e de reter possíveis partículas em suspensão que possam ultrapassar os limites da área”.			
12	CP	Posto de Combustíveis ULM Ltda	Comércio Varejista de Derivados de Petróleo	Gases: HC Voláteis derivados da Gasolina: Benzeno/ Hexano. Derivados parafínicos. Álcool Diesel	LS 023/2008- 2 anos. LS venceu em 10/02/2012.

continua

Poluente Monitorado		Nenhum			
13	TR	Rodstar Transporte Rodoviários Ltda	Transporte Rodoviário de Cargas Perigosas	Não Identificado	LS 033/2008- 2 anos. LS venceu em 09/01/2011.
Poluente Monitorado		Nenhum			

Fonte: Autor a partir dos processos de licenças ambientais fornecidos pela SEMAA (Junho-2011)

5.4. Licenças Expedidas pelo INEMA ou CEPRAM

Foi verificado junto a Geobahia (link do site do INEMA) e do Portal do SEIA, a relação das indústrias licenciadas, o tipo e ano da licença ambiental.

Inicialmente foram identificadas 58 empresas. Após avaliação do impacto ambiental dos poluentes emitidos (teóricos, identificados pelo processo), 42 empresas remanescentes estão no quadro 12 abaixo, o qual permite visualizar o tipo de licenciamento e o ano da concessão da licença ou da autorização ambiental. O órgão responsável pela concessão foi o CRA⁸ ou IMA⁹ ou CEPRAM.

Quadro 12 - Quadro resumo - Relação de empresas instaladas em Candeias, produtos gerados, poluentes emitidos, poluente monitorado e tipo de licença emitida

ITEM	CÓDIGO	Empresa	Poluentes Emitidos	Tipo de Licença ^{10,6}
01	IQ	Airliquid Brasil	Gases	1- LO-2008; 2- LI-2007
02	TR	Antonio de Carvalho Moscato	Gases	1-LS-2010; 2- LS-2007 3- LS-2004; 4- LS-2001
03	AL	Allog Alumínio da Bahia S/A	Material Particulado Gás Cloro (Cl ₂) Ác. Clorídrico (HCl)	1-LO-2008; 2- LI-2008; 3- LI-2005; 4- LL-2003
04	CE	Bahia Produtos para Construção Ltda. (Cerâmica da Bahia)	Material Particulado CO ₂ , CO CH _{4,11}	Informação não encontrada
05	TR	Bandeirante Química Ltda	Gases	1-Notificação.Emitida – 21/12/2009; 2-LS-2005

continua

⁸ CRA: Outrora Centro de Recursos Ambientais, atual INEMA

⁹ IMA: Outrora Instituto de Meio Ambiente, atual INEMA

¹⁰ <http://geobahia.ima.ba.gov.br/geobahia3/interface.htm?30a88e6d4b6de8faa7196cbf8e67a74a#>

¹¹ <http://www.scielo.br/pdf/ce/v54n331/a1354331.pdf>

ITEM	CÓDIGO	Empresa	Poluentes Emitidos	Tipo de Licença ^{12,6}
06	TR	BECAN – Petrobrás Transporte S.A – Transpetro	Gases (álcool, derivantes da parafina, etc)	1-PPV-2011; 2-RC-2010; 3-LOA-2009; 4-RC-2008; 5-RLO-2007 ¹³ ; 6-LA-2006; 7-RLO-2005; 8-RC-2005; 9-RLO-2004; 10-LA-2003; 11-RC-2002; 12-RLO-2002; 13-LI-2001
07	TR	Transpetróleo Ltda	Gases	1-LS-2007
08	AF	Betumat Química Ltda. (AF)	SO ₂ ; NO _x ; CO ; HC MP 10 ; Brita Pó de Pedra ;Areia CAP ^{14,15}	1-RLO-2011; 2-LOA-2010; 3-LS-2008; 4-LA-2007; 5-LS-2006; 6-RLO-2005; 7-LOAT-2004; 8-LA-2003; 9-LS-2002; 10-LA-2001; 11-LO-2000
09	AF	Brasquímica Produtos Asfálticos Ltda.	SO ₂ ; NO _x ; CO ; HC MP 10 ; Brita Pó de Pedra ;Areia CAP	1-Renov. LO - 2006
10	IQ	BRASKEM S/A	Gases	1-RLO-2010; 2-RLO-2009 ¹⁶ ; 3-LA-2008; 4-RLO-2005 5-LO-2005
11	FE	Bunge Fertilizantes S/A	Material Particulado SiF ₄ ; HF; NH ₃ SO _x ; NO _x	1-RLO-2010; 2-LS-2006 3-LOA-2005; 4-LO-2005 5-LA-2004; 6-LL-2004
12	UT	Candeias Energia S/A	NO _x SO _x CO HCT CH ₄ PM ₁₀	1- RC-2011(UTE-I e II); 2-LPO 2010; 3-LO-2009 (UTE-I e II); 4-LI-2008(UTE-I e II); 5-LA-2008(UTE-I e II); 6-MNP-2007; 7-LL 2007(UTE-I e II)-CEPRAM ¹⁷
13	CE	Chama Construções Ltda	Material Particulado	Informação não encontrada
14	LO	CODEBA – Cia das docas do estado da Bahia	Material Particulado Gases diversos	1-LA-2011; 2-LO-2010; 3-LL-2010 ; 4-LL-2009; 5-LL-2008 ; 6-PPV-2008; 7-LI-20068; 8-LL-2005
15	TR	Consórcio Malhas Sudeste Nordeste	Gases	1-LO-2010; 2-PPV-2009; 3-LI-2007;4-LO-2007;5-LL 2007

continua

¹²<http://geobahia.ima.ba.gov.br/geobahia3/interface.htm?30a88e6d4b6de8faa7196cbf8e67a74a#>

¹³<http://www.seia.ba.gov.br/fiscalizacao/consulta-licenciamento>. Houve 3 RLO's em 2007: Transporte de Dutovias da RLAM até o Polo Petroquímico (1); dentro de Madre de Deus(2) e do Parque Maria Quitéria até a RLAM(3).

¹⁴Norma do Departamento Nacional de Infra Estrutura e Transporte DNIT 070_2006

¹⁵Estudos Tecnológicos - Vol. 5, n° 2: 212-226 (mai/ago. 2009). Diagnóstico de uma usina de asfalto visando a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental com base na norma ABNT NBR ISO 14001

¹⁶Renovação de Licença de Operação de Dutoviário entre a RLAM, Polo Industrial de Camaçari e o Porto de Aratu, interligando com as empresas Tequimar

¹⁷<http://www.seia.ba.gov.br/fiscalizacao/consulta-licenciamento>. Consta como Global Participações em Energia S/A

I T E M	C Ó D I G O	Empresa	Poluentes Emitidos	Tipo de Licença^{18,6}
16	CE	Diana Artefatos de Cimento e Com de Mat. para Construção Ltda.	Material Particulado	1-LL-2006 (Competência CEPRAM); 2-LOA-2005; 3-PPV-2004
17	IQ	Dow Brasil S/A	HCl –Acido Clorídrico Acetona Óxido de Propeno MPG-Mono Propileno Glicol DPG-DipropilenoGlicol	1-LI-2011; 2-LA-2010; 3-LOA-2009; 4-AA-2009; 5-LA-2009; 6-AA-2008; 7-PPV-2007; 8-LOA-2007; 9-AA-2006;10-RLO-2006; 11-LA-2006;12-LA-2006; 13-RC-2005;14-RLO-2005; 15-LOA-2005; 16-LA-2005; 17-LOAT-2004;18-RLO- 2004;19-AA-2004;20-RLO- 2001
18	UT	Ellobras Infraestrutura e Participações Ltda Bertin(EMC ²)	NO _x , SO _x CO, HCT CH ₄ PM ₁₀	1-LA-2011 2-LI-2009 3-LA-2009 4-LL-2008-Competência CEPRAM
19	FE	Fertipar Fertilizantes do Nordeste Ltda.	Material Particulado SiF ₄ , HF NH ₃ , SO _x , NO _x	1-LO-2011; 2-LO-2002
20	IQ	Graftech Brasil Participações Ltda (ex-UCAR)	Material Particulado (Pós de Carbono), CO, CO ₂ , HPAs	1-RLO-2009; 2-RLO-(2002-2007). UCAR Produtos de Carbono S.A; 3-RC-2003; 4-RLO-(1997-2002).UCAR Produtos de Carbono S.A; 5-RLO-(1992-1997).White Martins Produtos de Carbono S.A; 6-LO 1985-1990 (White Martins Nordeste)
21	FE	Timac Agro Industria e Comercio de Fertilizantes Ltda.	Material Particulado SiF ₄ , HF NH ₃ . SO _x , NO _x	1-LO-2008; 2- RLO 2002
22	CE	Lafarge Cimentos	Material Particulado de: Carbonato de Cálcio Sílica, Alumínio Minérios de Ferro “Gesso” ¹⁹	Informação não encontrada
23	CE	Moliza Revestimentos Cerâmicos Ltda.	Material Particulado	1-RC-2010; 2-RLO-2005-009;3-RLO-2005-008;4-RLO-2005-007;5-RLO-2005-006; 6- RLO-2005-005;7-LA-2003; 8-LS-2001
24	FE	Mosaic Fertilizantes do Brasil S/A	Material Particulado SiF ₄ , HF, NH ₃ , SO _x , NO _x	1-LO 2005

continua

¹⁸<http://geobahia.ima.ba.gov.br/geobahia3/interface.htm?30a88e6d4b6de8faa7196cbf8e67a74a#>

¹⁹http://www.lafarge.com.br/wps/portal/br/2_2_3-History

ITEM	CÓDIGO	Empresa	Poluentes Emitidos	Tipo de Licença ^{20,6}
25	AF	Indústria Nacional de Asfalto Ltda.	SO ₂ , NO _x CO , HC MP 10 ,Brita , Pó de Pedra Areia CAP ⁶ e ⁷	1-LS-2010
26	GS	Nacional Gás Butano Distribuidora Ltda.	Gás Butano	1-LO-2006 (São Francisco do Conde)
27	FE	Nativa Fertilizantes	Material Particulado SiF ₄ , HF, NH ₃ , SO _x , NO _x	1-LS-2010; 2-PPV-2009; 3-RLO-2004
28	AL	Novelis do Brasil Ltda.	Material Particulado	1-RLO-2007; 2-RLO-2002; 3-AA-Aut. Queima de alucoque; 4- LO-2000
29	IQ	Petrobras Biocombustível S/A (Usina Biodiesel)		1-LOA 2010; 2-LA 2009; 3-LOA 200821
30	IP	Petróleo Brasileiro S/A - Petrobras-Refinaria Landulpho Alves	Sulfeto de Hidrogênio, Diesel,Gasolina, GLP Hexano, Iso-Butano Nafta Petroquímica Óleos Combustíveis Óleos Lubrificantes, Parafinas Propano, Propeno Querosene de aviação-QAV-1 BTEX (Benzeno, Tolueno, Xileno),Etc.	1-AA 200922; 2-AA 200823; 3-LO 2008; 4-LA 200724; 5-AA 200725; 6- Revisão de Condicionante 200626
31	IQ	PETROSERRA Distribuidora de Petróleo LTDA	Gases derivados de petróleo	1-LS-2011; 2-LO-2008; 3-LA-2005; 4-LI-2004; 5-LL-2004
32	CE	Pindoba Produtos Cerâmicos Ltda.(Cerâmica São Jorge)	Material Particulado	Informação não encontrada
33	MA	Pinus PaletaLtda	Material Particulado	1-LS-2010; 2-LO-2010
34	IQ	Plumatex Colchões Industrial Ltda.	TDI-Tolueno de Isocianato Solventes	1-LO-2006; 2-LO-2001; 3-LI-2000
35	IQ	Proquigel Química S/A	MMA-Metacrilato de metila EMA-Metacrilato de metila SA-Sulfato de amônio AE-Acrilato de etila NaCn- Cianeto de sódio	1-LA-2010; 2-LS-2010; 3-LOA-2008; 4-RLO-2008
36	TR	Rodstar		1-LO-2009 (Notificação emitida)

continua

²⁰<http://geobahia.ima.ba.gov.br/geobahia3/interface.htm?30a88e6d4b6de8faa7196cbf8e67a74a#>

²¹ Gasoduto São Francisco do Conde

²² Perfuração de Poço Exploratório

²³ Poço exploratório de óleo 1-FET-1-BA da Petrobras

²⁴ Exploração e produção de petróleo e gás - Candeias

²⁵ Perfuração de Poço Pioneiro Exploratório de hidrocarboneto 1-FBR-1-BA da Petrobrás, bloco BT-REC-7

²⁶ Escoamento de Gás Natural - São Francisco do Conde

I T E M	C Ó D I G O	Empresa	Poluentes Emitidos	Tipo de Licença ^{27,6}	
37	LO	TEQUIMAR – Terminal Químico de Aratu S/A		1-RLO 2009 ²⁸ 2- RLO 2009 ²⁹ 3-LA 2008 3-LOA 2007 4-LS 2007 5-LOA 2007	1- LA 1996 2- LO 1997 3-LA 1998 4-LI 2000 5- AA 2000 (Incineração de lama orgânica) 6- LS 2001 7- LA 2002 8-LOAT 2002 9-LA 2003 10-PPV2003 11-LS 2004 12-LA 2004 13-RLO2004 14-RLO2005 15-LA2006 16-LOA2007 17-LS2007 18-LA2008 19-RLO2009 20-LA2011 21-RC2011
38	TR	Petrobrás Transporte S/A Transpetro (Madre de Deus)		1-Rev de Cond. 2008; 2-LA 2007 ³⁰ ; 3- RLO 2007 ³¹ ; 4- RLO 2007 ³² ;5-RLO 2007 ³³	
39	TR	Soll Distribuidora de Petróleo Ltda		LL-2004 (São Francisco do Conde)	
40	IQ	Unigel Plásticos S/A (Resarbrás)		1-LO 2001; 2-RLO 2005	
41	IQ	Vitoriapar Indústria, Comercio e Empreendimentos Ltda.		1-LL2007; 2-LO 2007; 3-LA 2008	
42	FE	Yara Brasil Fertilizantes S/A	Material Particulado SiF ₄ , HF NH ₃ , SO _x NO _x ³⁴	1-LO 2008	

conclusão

²⁷ <http://geobahia.ima.ba.gov.br/geobahia3/interface.htm?30a88e6d4b6de8faa7196cbf8e67a74a#>

²⁸ Gasoduto Candeias – Chegada da dutoviaemAratu

²⁹ Armazenamento e movimentação de produtos químicos, petroquímicos e combustíveis líquidos

³⁰ Transporte Dutoviário

³¹ Transporte dutoviário (RLAM até Pólo Petroquímico)

³² Transporte dutoviário (Parque Mirim e do Suape até RLAM)

³³ Transporte dutoviário (Parque Maria Quitéria até RLAM)

³⁴ VAN LOON, G.W; DUFFY S.J. Environmental chemistry, a global perspective. New York: Oxford University Press, 2000.

De acordo com o cadastro da FIEB, do SEMAA e do INEMA, foram identificadas as influências das seguintes atividades industriais em Candeias:

1. Cerâmicas e Cimenteiras (Produção de argamassa, extração de argila, etc)
2. Transporte de Produtos Petroquímicos (Distribuidoras de Gases)
3. Empresas de Montagem, Soldagem e Manutenção de peças
4. Indústria de Colchões
5. Indústria de Fertilizantes
6. Indústria Petroquímica
7. Indústria Química
8. Indústria Metalúrgica (alumínio)
9. Indústria fabricante de Pó de Carbono (eletrodos de grafite e afins)
10. Posto de Combustíveis
11. Usinas Termelétricas
12. Transporte Dutoviário de derivados de Petróleo
13. Transporte Rodoviário de Produtos Químicos
14. Usinas de Asfalto (fábrica de impermeabilizantes e manta asfáltica)

Os percentuais por atividade encontram-se na Figura 14.

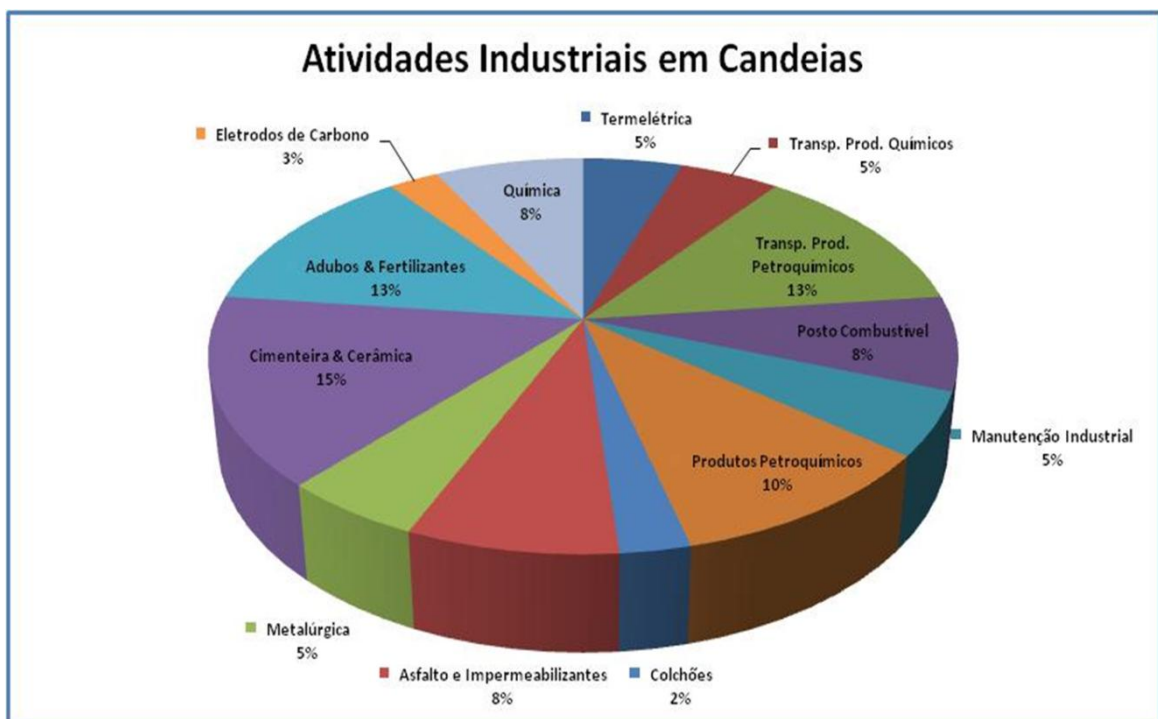


Figura 14- Percentual de Atividades Industriais existentes em Candeias-Bahia, com base no número de indústrias identificadas no município (FIEB, SEMAA, SEIA e INEMA, 2011).

5.5. Avaliação do licenciamento das Empresas Selecionadas

Em função da avaliação das fontes fixas emissoras de poluentes atmosféricos de maior impacto ambiental no município de Candeias, considerando-se a emissão de HPAs, foram selecionadas 03 empresas do quadro 12. Foi solicitado ao INEMA disponibilidade de acesso aos dados dos processos, para verificação detalhada do licenciamento ambiental das empresas:

1. Betumat Química Ltda: Indústria fabricante de Emulsões e Produtos Asfálticos. **(UA)**
2. Candeias Energia S/A: Usina Termelétrica. **(UT)**
3. Graftech Brasil Ltda: Indústria fabricante de Eletrodos de Carbono e produtos afins. **(IQ)**

5.5.1. UA - Betumat Química Ltda: Indústria fabricante de Emulsões e Produtos Asfálticos.

A empresa BETUMAT Química Ltda opera desde 07 de outubro de 1968, inicialmente sob o nome de: Brasquímica Produtos Asfálticos Ltda, tendo modificado sua razão social através da Portaria CRA Nº 152, de 16 de junho de 1998 para BETUMAT Química Ltda, a qual permanece até o presente momento.

Como indústrias similares foi apresentado ao órgão ambiental da Bahia (INEMA), a VIAPOL (Caçapava - SP) e a LWART (Lençóis Paulistas-SP).

Em frente a empresa BETUMAT localiza-se a pista de acesso da CIA Norte ao município de Candeias. Ao seu lado esquerdo encontra-se a subestação da CHESF e em seguida a empresa Proquigel (antiga Metacril); e ao seu lado direito e atrás verifica-se área verde pertencente a uma fazenda. Devido a crescente urbanização, atualmente a empresa já encontra-se inserida no distrito de Caroba (bastante habitado).

a) Matérias Primas

As principais matérias primas são: Cimento Asfáltico de Petróleo - CAP 50/60, Xileno, Látex, Aditivo, poliéster, Borracha, Filme de Polietileno e óleos Exaustos.

b) Principais Produtos

- Asfaltos Oxidados (Betoxi)
- Emulsão Asfáltica (Betufrio, Betulit) - Consiste em uma mistura de betonita e água, até atingir uma reologia necessária, adiciona asfalto/óleo exausto, para melhorar a plasticidade e a impermeabilização do produto, mantém agitando vigorosamente em um planetário, juntando **cloreto** para dar fluidez.
- Solução Asfáltica - Consiste na combinação de asfalto oxidado com solventes comuns (**xilenos**), formando uma mistura homogênea. Atingindo as características adequadas, o produto é envasado.
- Asfalto Elastomérico,
- Cristalizante (Vedamat)
- Betumanta (manta asfáltica).

c) Emissões Atmosféricas

c.1. Poluentes Emitidos

Os principais poluentes atmosféricos emitidos por uma indústria relacionada com impermeabilizantes e mantas asfálticas são: Dióxido de enxofre, Óxidos de Nitrogênio, Monóxido de Carbono, Hidrocarbonetos, Cimento Asfáltico de Petróleo-CAP.DNIT 070_2006³⁵ (Brasil, 2006) e Materiais Particulados (poeira, fuligem, partículas de óleo e gases) (Fagnani, Ribas, Klen, & Veit, 2009)³⁶.

c.2. Equipamentos de Queima de Combustível

Foi verificado que a BETUMAT Química Ltda possui uma caldeira, que utiliza como combustível o óleo BPF, com chaminé de 12m de altura.

Possui um incinerador para incineração dos gases provenientes do processo de oxidação do asfalto, que são recolhidos por uma rede de dutos com tubulação central ligada a um exaustor. Os gases vão para uma câmara de queima e saem na chaminé de 12m de altura.

³⁵Norma do Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte do Brasil – DNIT 070-2006

³⁶Estudos Tecnológicos - Vol. 5, nº 2: 212-226 (mai/ago. 2009). Diagnóstico de uma usina de asfalto visando a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental com base na norma ABNT NBR ISO 14001

d) Licenciamento Ambiental

Analisando-se as Licenças Ambientais, encontrou-se o seguinte histórico no INEMA:

- **1995:** Licença de Operação - LO, através da Resolução CEPRAM Nº 1074 de 21 de julho de 1995, em nome da Brasquímica Produtos Asfálticos Ltda. Esta licença de operação teve validade até 25.07.2000. Houve 8 condicionantes, das quais uma, a VIII, refere-se a emissões atmosféricas:
 - VIII. Realizar **semestralmente** monitoramento ambiental dos gases emitidos no interior e ao entorno da fábrica. Parâmetros a serem analisados: HC, NO_x, SO_x e MP.

- **1997:** Revisão de Condicionante - RC, através da Resolução CEPRAM Nº 1452 de 11 de julho de 1997, em nome da Brasquímica Produtos Asfálticos Ltda.
 - VIII. Realizar **anualmente** o monitoramento ambiental dos gases emitidos no interior e ao entorno da fábrica. Parâmetros a serem analisados: HC, NO_x, SO_x e MP.

Esta revisão de condicionante teve o objetivo de modificar o período do monitoramento ambiental dos gases emitidos, passando de monitoramento ambiental semestral para anual, conforme acima.

- **2000:** Licença de Operação – LO, através da Resolução CEPRAM Nº 2534 de 24 de novembro de 2000, processo nº 2000-003381/TEC/LO-0064 e 2000-002254/TEC/LA-0013. Houve 9 condicionantes nesta licença, e uma refere-se a emissões atmosféricas:
 - I. enviar ao CRA, anualmente, o relatório de amostragem isocinética dos gases emitidos pela fábrica, sendo analisado os seguintes parâmetros: MP, NO_x, SO_x e HC.

- **2000:** Solicitação de Licença de Alteração - LA. Através do processo Nº 2000-002254/TEC/LA, a empresa apresentou um RCE- Roteiro de

Caracterização de Empreendimento, informando que a empresa operava desde 1968 e que iria sofrer ampliação em maio de 2000.

- **2002:** Licença de Alteração - LA, através da Portaria Nº 1334 de 18 de janeiro de 2002, processo nº 2001-006324/TEC/LA-0964, considerando produção de asfaltos oxidados e seus derivados, utilizando também como matéria prima, óleo lubrificante exausto de motores. Não foi possível verificação das condicionantes.

- **2004:** Licença de Operação da Alteração – LOAT, através da Portaria Nº 4653 de 30 de agosto de 2004, válida até 03 de dezembro de 2005, vide processo nº 2004-002247/TEC/LOAT-0009, considerando produção de asfaltos oxidados e seus derivados, utilizando também como matéria prima, óleo lubrificante exausto de motores, *incorporando no máximo 50% no produto e operação de um forno, para queimar os gases do processo.* Foram expedidas um total de 6 condicionantes, das quais, duas delas envolvendo emissões atmosféricas:
 - I. apresentar ao CRA o cronograma de implantação de melhorias no sistema de pós queima do incinerador, de modo a evitar que ocorra vazamento de óleo pela chaminé e equipamentos afins. Prazo: 90 dias.
 - IV. obedecer aos Padrões de Emissão Atmosférica, previstos no Art.38 da Resolução CONAMA 316/02, considerando a nova referência de correção para 7% de oxigênio.

- **2006:** Renovação da Licença de Operação - RLO, através da Portaria Nº 7474 de 11 de outubro de 2006, processo nº 2005-003999/TEC/RLO-0045, considerando produção de asfaltos oxidados e seus derivados, utilizando óleo exausto como matéria prima (50%) no processo. Nesta licença as seguintes condicionantes envolvendo emissões atmosféricas foram solicitadas:
 - I. apresentar ao CRA, estudo de dispersão atmosférica, podendo usar o modelo ISCT3 ou similar, identificando os pontos de maior incidência. Prazo: 120 dias.

- II. Apresentar ao CRA, monitoramento das emissões atmosféricas, para os parâmetros: NOx, SOx, HC totais e material particulado, nas chaminés dos condensadores. Prazo: 120 dias.
 - III. apresentar ao CRA, monitoramento dos parâmetros: NOx, SOx, HC totais e material particulados, no entorno da fábrica, onde forem identificados pontos de maior incidência desses parâmetros, indicados na simulação, apresentando relatório final ao CRA com as medidas técnicas a ser adotadas para reduzir na fonte, comparando com os padrões primários e secundários da Resolução CONAMA 03/90. Prazo: 180 dias. Frequência: anual.
- **2007:** Licença de Alteração, via processo N° 007-006114/TEC/LA-0027. Não foram encontrados demais dados sobre este processo.
 - **2010:** Licença de Alteração de Operação, via processo nº 2010-016746/TEC/LOA-0008, submetida em janeiro de 2012 ao INEMA, que até o presente momento está sob análise deste órgão.

A BETUMAT também possui uma Licença Simplificada, LS 015/2009, com validade de 2 anos, a qual vencerá em 12/2012, emitida pelo SEMAA. As seguintes condicionantes relacionadas as emissões atmosféricas foram solicitadas:

- Realização de monitoramento na chaminé de saída dos gases provenientes do processo, dotando de filtro a mesma, completando os seguintes parâmetros: Vazão de gases na saída, temperatura, umidade, concentração de material particulado, concentração de cloro e ácido clorídrico, se houver; e envio de Relatório de Hidrocarbonetos Totais e Gases de Combustão.

e) Notificação

Foram encontradas as seguintes notificações e autos de infração referentes a problemas decorrentes de Poluição Atmosférica:

- **2004:** 2004-005729/TEC/NOT-1847. Em outubro de 2004 a empresa foi notificada a apresentar:
 - I. Relatório de amostragem isocinética dos gases emitidos pelo incinerador e analisar os parâmetros material particulado, SO_x, NO_x e Hidrocarbonetos Totais, informando as condições de operação durante a amostragem das chaminés com os resultados expressos em miligramas por normal metro cúbico, e a temperatura da “câmara” de combustão.
 - II. Taxa de Eficiência de Destruição e Remoção (EDR) do incinerador.
 - III. Como cumprimento da condicionante V da Portaria nº 4653: Controle de temperatura de combustão, sistema de intertravamento e de monitoramento contínuo com registro para torres de O₂ e CO e quando os resultados encontrados no item I estiverem maior que os limites máximos de emissão estabelecidos no CONAMA Nº 316/2002, estes deverão ser incorporados neste monitoramento.
 - IV. Programa de treinamento do incinerador, conforme o Art. 30 da Resolução CONAMA Nº 316/2002.
 - V. Realizar os reparos necessários existentes nas fissuras na câmara de combustão.

- **2005:** 2005-002515/TEC/NOT-0943. Em 2005 a empresa foi notificada a apresentar uma nova amostragem, já que o inciso IV do art. 37 da Resolução CONAMA Nº316/2002, determina a análise bianual das emissões.
 - I. Apresentar relatório de amostragem isocinética dos gases emitidos pelo incinerador, analisando os parâmetros Material Particulado (MP), SO_x, NO_x e hidrocarbonetos totais, com os resultados expressos em miligramas por normal metro cúbico, informando a temperatura da câmara de combustão
 - II. Apresentar taxa de eficiência de destruição e remoção (EDR) para o principal composto orgânico perigoso (PCOP)
 - III. Instalar equipamentos de controle de temperatura da câmara de combustão, sistema de intertravamento e de monitoramento

contínuo, com registro para teores de oxigênio e monóxido de carbono, como determina o inciso III do art. 37 da Resolução CONAMA Nº 316/2002

- IV. Enviar cópia do programa de treinamento dos operadores do incinerador, já que este programa já foi realizado, desde que atenda as determinações contidas no art. 30 da Resolução CONAMA Nº 316/2002.

- **2008:** Em 16/06/2008 foi aberto o Registro de Fiscalização nº 1258/2008: “Empresa Betumat está emitindo poluição através das chaminés, que emitem odor forte e pó na atmosfera. Os funcionários da subestação da Jacaracanga/CHESF estão sendo prejudicados com essa poluição, causando náuseas, dores de cabeça e ardência nas vistas...” (Relatório de Fiscalização - RFA-0171/2010-5840. INEMA 2012)

- **2010:** A empresa foi notificada:
 - I. Elaborar, implementar e apresentar ao IMA um plano de operação dos seus reatores que contemplasse, preferencialmente, a direção do vento no sentido oposto ao da subestação da CHESF.
 - II. Elaborar, implementar um plano de treinamento / conscientização dos colaboradores para informarem quando da observação de emissões descontroladas das chaminés dos reatores da unidade de produção do empreendimento.

f) Considerações sobre o licenciamento ambiental da BETUMAT.

Os dados do licenciamento ambiental da empresa só estavam disponíveis a partir de 1995, com informações referentes a licença ambiental de operação (LO), então não foi possível avaliar se houve a primeira (LL) e a segunda etapa (LI) de licenciamento.

Inicialmente (1995) o órgão ambiental solicitou o monitoramento ambiental de HC, NO_x, SO_x e MP no interior e ao entorno da fábrica com frequência semestral.

Não fica claro se a solicitação de monitoramento no interior e ao entorno da fábrica refere-se somente ao material particulado e/ou aos gases HC, NO_x e SO_x também; pois deve-se considerar monitoramento das chaminés no interior da fábrica e monitoramento de qualidade do ar ao entorno da fábrica para estes gases.

Dois anos depois (1997), através de uma revisão de condicionante o monitoramento passou a ser anual. Entretanto, de acordo com o Programa Básico Ambiental (PBA) de controle de material particulado, gases e ruídos do Ministério de Transportes (Departamento Nacional de Estradas e Rodagens - DNER), a amostragem de Material Particulado nas chaminés de Usinas de Asfalto deve ser trimestral (Ministério dos Transportes e de Defesa, 2001). Adicionalmente, devido as notificações relatadas a partir de 2004, esta condicionante deveria novamente ter sido revertida pelo menos a uma frequência semestral.

Em 1997 foi solicitado monitoramento ambiental dos gases HC, NO_x, SO_x e MP não somente no interior, como ao entorno da fábrica. Atenção especial deve ser dada ao monitoramento de Material Particulado, que está presente em diversas formas (escória, areia, pedregulho, etc).

Considerando-se as condicionantes emitidas pelo INEMA verificamos que os poluentes solicitados a empresa para serem monitorados foram: HC, NO_x, SO_x e MP. Não foi verificada solicitação de monitoramento de HPAs, H₂S e BTEX.

De acordo com a tese de (MOTTA, 2011), as emissões asfálticas emitem HPAs em forma gasosa, e neste caso por possuírem baixa pressão de vapor, podem não volatilizar e se condensar, ficando adsorvidos nos materiais particulados.

Em sua tese, (MOTTA, 2011) comparou a concentração de HPAs prioritários em particulados totais em suspensão (PTS) em misturas asfálticas mornas e quentes. As amostragens dos HPAs foram feitas em 3 situações diferentes: I - durante o processo de usinagem (simulado em laboratório), II - no momento do carregamento do caminhão na Usina de Asfalto e III - no lançamento do material na pista. No caso deste trabalho, é de interesse os resultados I e II. Os HPAs foram amostrados utilizando-se uma bomba de vácuo convencional, com vazão de 34L/min, contendo filtro de fibra de quartzo com 47mm de diâmetro, acoplado a um holder. Após amostragem os materiais coletados foram submetidos à análise de extração e a análise dos poluentes por cromatografia no Instituto de Química da

USP. Os HPAs prioritários avaliados foram: Acenafteno (Ace), Fluoreno (Flu), Fenantreno (Phe), Antraceno (Na), Fluoranteno (Fl), Pireno (Py), Benzo[a]antraceno (B[a]An), Criseno (Chry), Benzo[b]fluoranteno (B[b]F), Benzo[k]fluoranteno (B[k]F), Benzo[a]pireno (B[a]Py), Benzo[e]pireno (B[e]Py), Dibenzo[a,h]antraceno (DB[a,h]A), Benzo[g,h,i]perileno (B[g,h,i]P) e Indeno [1,2,3-cd]pireno (IPy). Na mistura asfáltica quente encontrou-se um valor de 149 ng/m³ para o Phe e os demais não foram detectados, o que indica que os mesmos volatilizaram e tendem a criar um potencial para a exposição por inalação (MOTTA, 2011).

No Brasil já se tem alguns estudos laboratoriais relativos as emissões de HPAs em misturas asfálticas. Na Universidade Federal do Ceará, por exemplo, tem-se trabalhos já publicados para o Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP) 50-70 (MOTTA, 2011), onde se detectou a presença de vários HPAs.

Somente em 2006 verifica-se uma iniciativa do INEMA com vistas a tecnologia de produção mais limpa, solicitando estudo de dispersão atmosférica e monitoramento de poluentes, com medidas técnicas a serem adotadas para reduzir na fonte (local de lançamento dos poluentes), os parâmetros que forem identificados com pontos de maior incidência no estudo.

5.5.2. UT - Candeias Energia S/A: Usina Termelétrica

Candeias Energia está classificada como uma empresa de Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica, de acordo com o Regulamento da Lei Estadual 7.799, de 02/02/2001, que Institui a Política Estadual de Administração dos Recursos Ambientais e dá outras providências.

Anteriormente (20/12/07) as UTEs Global I e II pertenciam a empresa Global Participações em Energia S/A e em 09/03/2009, por meio da Nota Técnica Nº 68/2009-SCG/ANEEL, a Superintendência de Concessões e Autorizações de Geração - SCG opinou favoravelmente à transferência de titularidade para a empresa Candeias Energia.

A empresa opera na Via Canal de Tráfego, s/n, Cia - Norte, no município de Candeias; no Estado da Bahia com uma área total de 29,75ha (vinte e nove hectares e setenta e cinco ares). Possui capacidade instalada de 297,6MW, distribuída entre as Usinas Termelétricas (UTE's) Global I e II (148,8MW cada),

que utilizam motores de combustão interna de ciclo diesel movidos a óleo combustível tipo OCB1. Site de (Candeias Energia, 2011).

A energia de cada UTE é gerada através de 60 motores com potência unitária de 2,48MW, modelo 9H25/33 de fabricação da Hyundai Heavy Industries Co. Ltda.; totalizando 120 motores para as 2 UTE's. (Site da Hyundai -Engine 2011).

A produção de energia elétrica das UTE's de Candeias Energia é feita a partir de motores ciclo diesel e diferencia-se da geração térmica tradicional uma vez que dispensa a caldeira para a geração de vapor. Nos motores a energia térmica a partir da combustão de derivados de petróleo é transformada em energia mecânica que move os geradores.

O processo de geração pode ser operado de forma contínua ou intermitente, de acordo com a demanda solicitada pelo Operador Nacional do Sistema - ONS, que gerencia o programa nacional de controle de despacho de cargas da ANEEL, ao qual está atrelado este empreendimento. (Parecer Técnico Nº 0346/2011-0542- IMA)

a) Matérias Primas

As principais matérias primas são: Óleo OCB1, Óleo Diesel e Água (para geração de vapor).

b) Principais Produtos

- Geração de Energia

c) Emissões Atmosféricas

c.1. Poluentes Emitidos

- **Principais Emissões Atmosféricas Primárias Emitidas:**

Entre os poluentes primários e secundários principais emitidos por Usinas Termelétricas estão: monóxido de carbono (CO), material particulado (MP), hidrocarbonetos não queimados (HCN), formaldeído, óxidos de enxofre (SO_x), óxidos de nitrogênio (NO_x), compostos orgânicos totais (COT), onde inclui-se os compostos orgânicos voláteis, semi-voláteis (COVs) e os compostos orgânicos condensados, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs); dióxido de carbono (CO₂) e óxido nitroso (N₂O).

No caso do dióxido de enxofre a emissão é primária e é proporcional a concentração de enxofre presente.

Os HPAs são emitidos quase que exclusivamente dos compostos orgânicos emitidos na fonte de combustão da fase condensada.

No caso dos hidrocarbonetos as emissões dependem do tipo de combustível utilizado, do tamanho e tempo de atividade da instalação, dos procedimentos de manutenção e de operação da usina. No caso particular das UTES Global I e II espera-se que as taxas de emissões sejam baixas, já que as usinas operam com novos motores, novas tecnologias e se prevê eficiência na combustão.

O formaldeído é emitido durante a combustão de combustíveis como carvão, óleo (é o caso das UTEs Global I e II) e gás natural e está presente na fase de vapor dos gases de exaustão.

Metano é emitido em instalações de usinas termelétricas que utilizam como fonte principal de combustível o gás natural. (XAVIER, 2004)

Traços de outros elementos também podem ser emitidos a depender da composição do combustível utilizado pela usina. No caso do combustível proposto para uso pelas UTES Global I e II, o OCB1 apresenta a seguinte composição: enxofre < 1,0 % massa; *vanádio* – 200 mg/kg; sódio – 100 mg/kg; cinzas – 0,2 % massa; sedimentos – 0,10 % massa; *alumínio e silício* – 60 mg/kg; asfaltenos – 14 % massa. (Parecer Técnico IMA N° 0345/2011-0541).

- **Principais Emissões Secundárias Emitidas:**

Como poluentes secundários são previstos principalmente o ozônio, o peroxiacetilnitrato (PAN), os ácidos sulfúrico e nítrico, particulados de nitrato e particulados de sulfato oriundos da transformação dos ácidos correspondentes e outros particulados inorgânicos. Adaptado de (XAVIER, 2004)

Outras emissões que podem estar contaminadas com resíduos químicos são partículas de água (respingos) emitidas das torres de resfriamento, já que à água são adicionados alguns compostos para seu tratamento, como dispersantes (contra à incrustação), anticorrosivos e biocida (hipoclorito de sódio).

c.2. Equipamentos de Queima de Combustível

Foi verificado que as UTEs Global I e II possuem 3 caldeiras, que funcionam como unidade auxiliar para o aquecimento do óleo combustível OCB1. O aquecimento está previsto para ser realizado com serpentinas instaladas no interior dos tanques. O IMA solicitou a instalação de chaminés de 35m de altura.

d) Licenciamento Ambiental

Foram encontradas durante a pesquisa informações de todas as fases do Licenciamento Ambiental para as UTE's Global I e II: LL – Licença de Localização, LI – Licença de Implantação e LO – Licença de Operação.

- **2007:** Licença de Localização - LL, em 27/06/2007, através da Resolução CEPRAM Nº 3769/07, processo nº 2007-000715/TEC/LL-0005, com validade de 2 anos. Nesta etapa da Licença de Localização, apresenta-se um Projeto Básico do empreendimento. Houve XXV (vinte e cinco) condicionantes ambientais. Destas, sete foram relacionadas as Emissões Atmosféricas conforme abaixo:
 - VIII b. Proposta de tratamento e/ou monitoramento das emissões atmosféricas, conforme indicar a apuração das modelagens matemáticas das emissões e Análise de Riscos das instalações.
 - VIII i. Projeto e justificativas técnicas para o sistema de exaustão e lançamento das emissões atmosféricas dos conjuntos moto-geradores.
 - VIII j. Modelagem matemática de dispersão atmosférica para os parâmetros Material Particulado, CO, CO₂, SO_x, NO_x (NO+NO₂), BTEX, Ozônio (O₃), Hidrocarbonetos Voláteis e Semi-voláteis, através do modelo AMS/EPA Regulatory Model (AERMOD), utilizando série histórica mínima de 5 (cinco) anos de informações meteorológicas horárias, grade em coordenadas UTM e isopletas de concentração de forma a se visualizar a distribuição geográfica dos receptores discretos, com as respectivas concentrações sobre os mesmos.
 - VIII n. Estudos sobre a viabilidade do uso de gás natural e combustíveis renováveis, para a unidade de geração em questão.

- VIII p. Proposta de metodologia de divulgação da qualidade do ar, para as comunidades localizadas em áreas sob influência das emissões atmosféricas do empreendimento.
- VIII q. Proposta de instalação de rede de monitoramento da qualidade do ar, referendada por um estudo de dispersão atmosférica.
- VIII r. Propostas indicando que medidas serão adotadas em caso de violação dos padrões de emissão.
- **2008:** Licença de Implantação - LI, através da Resolução CEPRAM 3876/08, processo nº 2008-008484/TEC/LI-0059. Nesta etapa da Licença de Implantação, onde ocorre a apresentação de um projeto executivo e um estudo mais aprofundado do projeto básico, houve XXIII (vinte e três) condicionantes ambientais, das quais seis foram relacionadas as Emissões Atmosféricas conforme abaixo:
 - IV. Dotar chaminés e vents de plataformas de pontos para amostragens isocinéticas, de acordo com as normas técnicas pertinentes.
 - V. Implantar o projeto de sistema de exaustão dos gases dos conjuntos moto – geradores conforme se discrimina:
 - a) Instalar chaminés de 35 metros de altura para cada motor.
 - b) Excluir a técnica de “ramonagem” como sistema de limpeza.
 - VI. Instalar monitoramento “on line” para determinação das concentrações das emissões de NO_x e SO_x em 4 (quatro) chaminés da UTE.
 - VII. Realizar o comissionamento da usina mediante autorização do IMA, executando nesta ocasião medições isocinéticas para Material Particulado – MP, CO, CO₂, SO_x, NO_x (NO + NO₂), BTEX, Hidrocarbonetos Totais de Petróleo e Hidrocarbonetos Poliaromáticos nas chaminés das caldeiras e em 20% das chaminés dos motores. A partir dos resultados das medições elaborar nova modelagem matemática de dispersão atmosférica, utilizando o modelo AMS/EPA Regulatory Model (AERMOD).
 - XV. Estabelecer obrigatoriedade nos processos de contratação de empresas transportadoras de combustíveis e lubrificantes de

apresentação de certificado de inspeção de Índice de Fumaça de seus veículos, com vista ao controle de emissões atmosféricas.

- XXIII. Utilizar óleo combustível B1 e Diesel com teores de enxofre máximo de 1%.

- **2009.** Em 14.08.09 a empresa protocolou junto ao IMA a Licença de Operação, através do processo 2009-026466/TEC/LO-0095, entretanto em inspeção realizada pelo IMA em 17.11.09, não houve a liberação da Licença de Operação. O IMA optou pela LPO - Licença Precária de Operação.

- **2010.** Encontrou-se duas Licenças Precárias de Operação - LPO:
 - a) Uma concedida pelo IMA, em 11.11.10, que venceu 10.03.11. Durante a pesquisa documental não foram verificadas as condicionantes ambientais. (Parecer Técnico IMA Nº 0346/2011-0542)
 - b) Outra em 25 de março de 2010, com validade de 120 dias, com VI (seis) condicionantes ambientais, das quais II (duas) foram relacionados às Emissões Atmosféricas:
 - I. Apresentar ao IMA, relatório dos testes de monitoramento “on line” realizados para determinação de NOx e SOx. Prazo: 90 dias.
 - II. Realizar o comissionamento da usina, executando nesta ocasião medições isocinéticas para Material Particulado-MP, CO, CO2, SOx, NOx (NO+NO2), BTEX, Hidrocarbonetos Totais de Petróleo e Hidrocarbonetos Poliaromáticos, nas chaminés das caldeiras e em, no mínimo, 20% das chaminés dos motores. A partir dos resultados das medições elaborar nova modelagem matemática de dispersão atmosférica, utilizando o modelo AMS/EPA Regulatory Model (AERMOD) mais atualizado, utilizando série histórica mínima de 5 (cinco) anos de informações meteorológicas horárias, coletadas em estação localizada mais próxima possível do sítio do empreendimento. Prazo: 90 dias.

- **2011.** Em 07.01.11 a empresa apresentou ao IMA o cumprimento das duas condicionantes ambientais da Licença Precária de Operação - LPO acima.
- **2011.** Em 25.02.11 o IMA realizou inspeção para verificar atendimento das condicionantes da LPO e deliberar sobre a Licença de Operação. O Parecer Técnico IMA Nº 0345/2011-0541 foi favorável a licença, com proposição de 14 condicionantes, das quais quatro foram relativas a emissões atmosféricas:

Neste caso não foi possível verificar as condicionantes ambientais publicadas oficialmente pelas portarias do órgão ambiental, foram então consideradas abaixo as condicionantes sugeridas pelo Parecer Técnico do IMA:

- I. Apresentar ao IMA, Relatório de medições isocinéticas para Material Particulado-MP, CO, CO₂, SO_x, NO_x(NO+NO₂), BTEX, Hidrocarbonetos Totais de Petróleo e hidrocarbonetos Poliaromáticos nas chaminés das fontes estacionárias, incluindo as caldeiras caso a empresa opere a sua Unidade Termelétrica. A partir dos resultados das medições elaborar nova modelagem matemática de dispersão atmosférica, utilizando o modelo AMS/EPA Regulatory Model (**AERMOD**). Comunicar imediatamente ao IMA, eventual violação dos padrões de qualidade do ar, informando as medidas adotadas para correção imediata da anormalidade. Frequência: semestral.
- III. Apresentar ao IMA, Relatório de Monitoramento “on line” durante o período em que a Unidade esteja operando, com médias diárias dos resultados para os seguintes parâmetros: NO_x e SO_x.
- IX. Operar adequadamente a Usina, realizando manutenção periódica de máquinas e equipamentos, buscando a otimização das variáveis de processo, de modo a evitar baixa eficiência de combustão.
- XIII. Utilizar óleo combustível B1 e Diesel com teores de enxofre máximo de 1%.

e) Notificação

Não foram encontradas durante a pesquisa nenhuma notificação a empresa Candeias Energia referente a Emissões Atmosféricas.

f) Considerações sobre o licenciamento das UTEs Global I e II

No caso desta empresa foi possível observar quase todos os tipos de licenciamento realizados: LL, LI e LPO; faltando apenas confirmação das condicionantes da LO, que consideramos conforme dito acima, as sugestões do parecer técnico do IMA para deliberação desta licença.

f.1.) Considerações principais sobre as condicionantes solicitadas na etapa da LL:

As sete condicionantes solicitadas na etapa da **LL** são apropriadas, tecendo-se entretanto os seguintes comentários:

- Na condicionante VIII "b", o órgão ambiental deixa em aberto para que a empresa indique uma proposta de tratamento e/ou de monitoramento, porém entende-se que trata-se de atividades diferentes.
- Na condicionante VIII "j", a solicitação de estudo da dispersão atmosférica está bem detalhada, com solicitação de uso de novo modelo regulatório AERMOD, de uso de série histórica mínima de 5 (cinco) anos de informações meteorológicas horárias, e solicitação de utilização de grades e isopletas de concentração de forma a se visualizar a distribuição geográfica dos receptores discretos. Desta forma poder-se-á verificar o impacto das emissões atmosféricas da Usina no município de **Candeias**, que acredita-se é um dos receptores discretos. A reflexão aqui fica para a forma de como a empresa irá obter a série histórica de 5 anos de informações meteorológicas. Mais adiante, na licença ambiental de implantação, veremos que o INEMA indica que esta série histórica de 05 anos de informações meteorológicas seja coletada em estação localizada mais próxima possível do sítio do empreendimento. Enfatizamos que estas informações não são divulgadas nem

disponibilizadas à comunidade, ficando restritas ao órgão ambiental e as empresas.

Nesta condicionante o órgão ambiental solicita o estudo de dispersão atmosférica de BTEX, de Hidrocarbonetos Voláteis e Semi-voláteis. Entretanto, não especifica quais são os hidrocarbonetos Voláteis e Semi-Voláteis; nem faz alusão específica aos HPAs - Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos. Também não indica limites máximos permissíveis de legislações de outros países para todas as 3 classes de compostos mencionados acima; já que a legislação brasileira não possui padrões de qualidade do ar (CONAMA 03/90) para estes compostos. Desta maneira como avaliar o impacto dos poluentes analisados sobre os receptores discretos (comunidade, fauna, flora, etc) verificando se os mesmos apresentam-se com valores acima ou abaixo dos limites, já que estes não são estabelecidos na legislação brasileira?

- Na condicionante VIII "p" verifica-se que o órgão ambiental requer transparência quando solicita uma "Proposta de metodologia de divulgação da qualidade do ar para as comunidades localizadas em áreas sob influência das emissões atmosféricas do empreendimento". Entende-se que o município de **Candeias**, receptor discreto que pode vir a ser impactado negativamente pelas emissões da usina conhecerá a qualidade do ar da região em que vive.
- Na condicionante VII "q" onde o órgão ambiental solicita "Proposta de instalação de rede de monitoramento da qualidade do ar, referendada por um estudo de dispersão atmosférica.", verifica-se um avanço na gestão de qualidade do ar do município de Candeias; já que até o presente momento o município não consta com dados de monitoramento e avaliação de qualidade do ar a partir de dados locais.
- Na condicionante VIII "r" verifica-se que o órgão ambiental solicita "Propostas indicando que medidas serão adotadas em caso de violação dos padrões de emissão". Questiona-se como a empresa irá identificar violação de padrões de emissão para os poluentes não legislados no Brasil pela resolução CONAMA 03/90, como os BTEXs, COVs e HPAs por exemplo, já que o INEMA não indica limites de outros países para

que as empresas possam utilizar como referência ou valor recomendado.

f.2.) Considerações principais sobre as condicionantes solicitadas na etapa da LI:

- Condicionante IV "Dotar chaminés e vents de plataformas de pontos para amostragens isocinéticas, de acordo com as normas técnicas pertinentes.". Esta condicionante pode parecer óbvia, entretanto é necessária para que o responsável pela operação da instalação se inteire e projete antecipadamente toda a infra-estrutura necessária para que quando a usina esteja em operação possa realizar as amostragens de acordo com as legislações vigentes.
- Na condicionante V destaca-se "Instalar chaminés de 35 metros de altura para cada motor". Importante esta solicitação nesta etapa da licença, pois sabe-se que a altura da chaminé não é uma técnica de abatimento de gases, porém ajuda na diluição e incidência direta dos gases gerados sobre a biota que poderia ser afetada. Outro ponto particular é que o responsável tomando ciência antecipadamente, não pode alegar depois que terá perda de carga no sistema de exaustão de gases e maior consumo de energia. Desta forma, a empresa já pode projetar todo o seu sistema de exaustão de gases considerando 35m a altura da chaminé.
- Na condicionante VI foi solicitado: "Instalar monitoramento "on line" para determinação das concentrações das emissões de NO_x e SO_x em 4 (quatro) chaminés da UTE". Espera-se que as emissões das UTEs Global I e II tenham baixas taxas de emissões destes compostos, pois utilizará óleo do tipo OCB1 (com baixo teor de enxofre, máx de 1%) e queimadores de tecnologia "Low Nox", com baixa emissão de Nox. De todas maneiras esta condicionante permitirá que se tenha um cenário sobre estes 2 poluentes principais emitidos por este tipo de atividade e comprovar ou não a expectativa de baixa taxa de emissão destes compostos no caso da referida usina. Pelas mesmas razões acima se espera que a usina apresente inicialmente baixas taxas de emissão de

material particulado, entretanto este poluente não foi solicitado no monitoramento da empresa pelo IMA.

- Na condicionante VII verifica-se solicitação para medições isocinéticas de vários poluentes relacionados com este tipo de atividade, inclusive os Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs) nas chaminés das caldeiras e em 20% das chaminés dos motores. A partir dos resultados das medições solicita-se elaborar nova modelagem matemática de dispersão atmosférica, utilizando o modelo AMS/EPA Regulatory Model (AERMOD). Aqui novamente faz-se menção ao fato do órgão ambiental do estado da Bahia não indicar o valor padrão de emissão que deve ser considerado pela empresa para os poluentes não legislados pelo CONAMA 03/90, como os COVs e HPAs.
- Na condicionante XXIII, solicita-se: Utilizar óleo combustível B1 e Diesel com teores de enxofre máximo de 1%". Entretanto a empresa já informa que utilizará o óleo combustível do tipo OCB1, que possui baixo teor de enxofre: limite máximo de 1% (massa).

f.3) Considerações principais sobre as condicionantes solicitadas na etapa da LPO

- Como se tratava apenas de Licença Precária de Operação com validade curta de 120 dias, o objetivo foi o de verificar, simular e monitorar as emissões atmosféricas durante a operação da usina. Foram solicitadas então 2 condicionantes, sendo a primeira relacionada aos testes de monitoramento "on line" realizados para determinação de NOx e SOx e a segunda realizar o comissionamento da usina, executando as medições isocinéticas para os mesmos poluentes anteriormente solicitados e a partir dos resultados das medições elaborar nova modelagem matemática de dispersão atmosférica, utilizando o modelo (AERMOD) mais atualizado. Ressalta-se que, desta vez, houve menção por parte do órgão ambiental para que a empresa utilizasse a série histórica mínima de 5 (cinco) anos de informações meteorológicas horárias, coletadas em estação localizada mais próxima possível do sítio do empreendimento.

Verifica-se cuidado por parte do órgão ambiental do estado da Bahia para que a modelagem seja feita com valores mais reais possíveis.

Durante a Licença Precária de Operação - LPO foram executados os monitoramentos das emissões pela usina. Os resultados a seguir apresentados e comentados são resumos e algumas vezes íntegra do Parecer Técnico IMA Nº 0345/2011-0541, o qual consideramos de capital importância para gestão da qualidade do ar do município de **Candeias**, visto que um dos receptores discretos diretamente atingidos pelas emissões atmosféricas deste empreendimento é o referido município.(Quadro 13)

No que tange aos resultados obtidos para os óxidos de nitrogênio e de enxofre, os resultados obtidos foram: NO_x igual a 862,0 mg/Nm³; e SO_x igual a 161,0 mg/Nm³.

Segundo a Resolução CONAMA 382/2006 (26/12/2006, DOU 02/01/2007), que estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas, temos os seguintes limites em mg/Nm³:

Quadro 13- Limites de MP, NO_x e SO_x para empreendimentos de geração de energia

Potência térmica nominal (MW)	MP(1)	NO _x (1) (como NO ₂)	SO _x (1) (como SO ₂)
Menor que 10	300	1600	2700
Entre 10 e 70	250	1000	2700
Maior que 70	100	1000	1800

Fonte: Parecer Técnico IMA Nº 0345/2011-0541, com base na resolução CONAMA 382/2006.

Considerando que cada UTE terá potência de 148,8 MW (maior que 70), observamos que o valor encontrado para o NO_x inspira cuidados. Com relação ao SO_x o valor encontrado de 161,0 mg/Nm³ está bem abaixo do limite de 1800 mg/Nm³ estabelecido pela CONAMA 382/2006. Observa-se que foi acertada a solicitação do IMA dos valores diários do monitoramento "on line" considerando-se o poluente NO_x.

Com relação as amostragens isocinéticas das chaminés, as emissões dos poluentes NO_x, SO₂, MP e dos Compostos Orgânicos Voláteis, COV; foram utilizadas no modelo para simulação das concentrações sobre a grade receptora.

O Estudo adotou como locais de Receptores Discretos (pontos onde se deseja conhecer a concentração de um ou mais poluentes), os seguintes sítios: Caboto, Simões Filho, **Candeias** (centro urbano) e Ilha de Maré. (Quadro 14)

Quadro 14 - Coordenadas Geográficas dos Receptores Discretos do Estudo de Dispersão Atmosférica das UTES Global I e II

Coordenadas dos Receptores	Coordenadas em UTM	
	X (m)	Y(m)
Caboto	554265,60	8590380,70
Simões Filho	564703,50	8585783,75
Candeias (centro urbano)	549585,60	8599098,00
Ilha da Maré	551505,00	8586218,00

Fonte: Parecer Técnico IMA Nº 0345/2011-0541

Para o estudo de dispersão foi considerado um cenário único de simulação, tendo em vista que a operação simultânea das duas Usinas Termelétricas, além de estarem instaladas umas do lado das outras. Nesse cenário considerou-se o sinergismo entre duas Usinas.

A partir destes dados o Estudo apresentou os seguintes resultados:

Material Particulado – MP₁₀.

"A máxima concentração integrada de MP10 foi de 4 µg/m³ para ambas as UTEs, a qual representa 2% de padrão diário do PM10 de 150 µg/m³, média de 24h. O ponto de máxima se encontra nas dependências internas do site das Usinas."

"Com relação à média anual, a máxima concentração integrada de MP10 para ambos as UTEs foi de 0,8 µg/m³, a qual é de baixíssima magnitude, portanto causando impacto de baixa significância na qualidade do ar da área de domínio das usinas. O ponto de máxima também se encontra nas dependências internas do site das Usinas."

Dióxido de Enxofre - SO₂

"A máxima concentração integrada de SO₂ foi de 11 µg/m³ que representa 3% do padrão de qualidade do ar para o SO₂ de 365 µg/m³, média de 24h. O ponto de máxima é encontrado a noroeste e a 8 km de distância da usina.

Com relação à média anual a máxima concentração foi de $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que representa 1,9% do padrão anual de $80\mu\text{g}/\text{m}^3$. O ponto da máxima ocorre a noroeste e a 8 km de distância da usina.

"Conclui-se que as concentrações de SO_2 de curto e longo prazo são praticamente desprezíveis e não violam os padrões de qualidade do ar, portanto não causando impactos negativos ao meio ambiente sobre a área de domínio da usina."

Óxido de Nitrogênio - NO_x

"A máxima concentração integrada de NO_x foi de $69 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a qual representa 22% do padrão de qualidade do ar para o NO_2 de $320 \mu\text{g}/\text{m}^3$, média de 24h. O ponto de máxima foi encontrado a noroeste e a 8 km de distância da usina.

Com relação à média anual a máxima concentração foi de $1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a qual representa 1,8% do padrão anual de $100\mu\text{g}/\text{m}^3$. O ponto de máxima concentração ocorreu a noroeste e a 8 km de distância da usina.

"Conclui-se que as concentrações de NO_x de curto e longo prazo são praticamente desprezíveis e não violam os padrões de qualidade do ar, portanto não causam impactos negativos ao meio ambiente sobre a área de domínio da usina."

Dióxido de Carbono - CO_2

A empresa não apresentou os valores do Dióxido de Carbono, CO_2 , principalmente devido aos valores muito baixos apresentados nas planilhas de campo do monitoramento isocinético.

Monóxido de Carbono - CO

A empresa não apresentou os valores de Monóxido de carbono e não foi aplicada a Modelagem Matemática para este parâmetro também por causa dos valores muito baixos encontrados no monitoramento isocinético que implicariam em resultados insignificantes quando comparados com o limite imposto na Resolução CONAMA 03/90 que é de $40.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para 1h e $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para 8h.

Além disso, destacou-se que se tratam de equipamentos novos e que trabalham com alta eficiência de combustão e utilizam o combustível OCB1. "Isto pode ser comprovado através da análise realizada em Relatórios de outras Usinas

Termelétricas que possuem o mesmo tipo de motores e utilizam o mesmo combustível."

Compostos Orgânicos Voláteis Totais – COVT

"Os COVTs não possuem padrão de qualidade do ar de acordo com a Resolução CONAMA Nº 03/90 para que os resultados da modelagem possam ser comparados. Na realidade os compostos orgânicos são um somatório de substâncias químicas que inclui o Benzeno, Tolueno e Xileno e outras da mesma cadeia."

"Poderíamos adotar os padrões da legislação americana, tendo em vista que a resolução CONAMA Nº 03/1990 não estabelece padrão para este poluente. Logo, os COVs, serão expressos como hidrocarbonetos totais para se comparar as concentrações com o padrão americano de $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$, média de 3 horas."

"A máxima concentração integrada de ambas as UTEs de COV foi de $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, qual é de baixíssima magnitude, portanto sem possibilidade de causar impacto na qualidade do ar da área de domínio das usinas. O ponto de máxima se encontra a noroeste, a 8 km de distância das usinas."

Verifica-se aqui a ausência de indicação preliminar ao estudo por parte do órgão ambiental do estado da Bahia, de valores padrões dos poluentes não legislados pela resolução CONAMA Nº 03/1990.

- **Concentrações sobre os Receptores Discretos**

"O modelo estimou as concentrações dos poluentes sobre os receptores discretos: centro urbano de **Candeias**, Simões Filho, Igreja do Caboto e Ilha da Maré contemplando os poluentes NO_x , SO_2 , MP_{10} e os COV's."

"A concentração máxima de NO_x encontrada foi de $20,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e ocorreu sobre o receptor centro urbano de **Candeias**, a qual é 15 vezes menor que o padrão horário do NO_2 de $320 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Os demais receptores são atingidos por baixas concentrações de NO_x , portanto não representando contribuições negativas ao meio ambiente, tendo em vista serem cada vez menores que o padrão de qualidade do ar do NO_2 ." (Quadro 15)

"Com relação aos demais poluentes, atingem os receptores discretos com concentrações máximas inferiores a um (1) dígito se caracterizando como quase desprezíveis em relação aos respectivos padrões de qualidade do ar. Particularmente no caso dos COVs, os valores máximos são também inferiores a um dígito podendo ser considerados praticamente desprezíveis."

"De um modo geral, as concentrações médias dos poluentes convencionais estão muito abaixo dos seus respectivos padrões e se intercalam entre a área de domínio da Usina, fruto do espalhamento da pluma pelo vento no giro de 360° durante às 24 horas do dia. Apesar disso, as máximas concentrações dos poluentes em estudo não resultam em comprometimento da qualidade do ar sobre os receptores discretos instalados nas proximidades da Usina."

Quadro 15 - Concentrações dos poluentes sobre os receptores discretos localizados na área de domínio das Usinas.

Receptores Discretos	Concentrações máximas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	NO _x (1h)	SO ₂ (24h)	MP (24h)	COV (3h)
Caboto	4,9	0,54	0,35	0,36
Simões Filho	6,2	0,34	0,26	0,28
Candeias (centro urbano)	20,9	5,50	1,66	2,00
Ilha da Maré	8,6	1,06	0,35	0,69
Padrão - CONAMA N ^o . 03/90	320 (1h)	365 (24h)	150 (24h)	-
Padrão – Legislação Americana	-	-	-	160,0

Fonte: Parecer Técnico IMA N^o 0345/2011-0541

Apesar dos resultados de todos os parâmetros apresentarem valores bem abaixo da legislação nacional permitida (CONAMA N^o 03/1990) para os parâmetros NO_x, SO₂, MP e da legislação americana (EPA) para o parâmetro COV; o estudo demonstra que o receptor discreto "centro urbano de **Candeias**" é consideravelmente o mais atingido pelas emissões. Este receptor deve ser portanto, alvo de cuidado e atenção, pois a comunidade residente no centro de Candeias, será a principal atingida quando o empreendimento estiver em operação e ocorrer eventualmente alguma violação destes parâmetros.

"Estes resultados encontrados mostram que vários fatores contribuem para se determinar as concentrações dos poluentes nos receptores discretos, como altitude, direção predominante dos ventos, velocidade dos ventos, distância da fonte de emissão, temperatura, umidade relativa do ar, etc. ..."

"As condições de ventilação da região são altamente favoráveis à dispersão dos poluentes, com alta persistência da direção este-sudeste ESE com 21% e a velocidade média que oscila entre 3,6 a 5,7 m/s. A calmaria média anual é de 2,7% e a velocidade média anual é de 3,0 m/s (10,8 km/h)."

"Através da simulação numérica se verificou que as concentrações dos poluentes SO₂, MP10 e dos COVs estão bem menores que os respectivos padrões primários de qualidade do ar, cujos pontos de máximas estão entre 0,5 km e 8 km da base da chaminé."

"Com relação ao poluente NO_x (expresso como NO₂) a máxima concentração horária foi de 69 µg/m³ a qual é 5,4 vezes menor que o padrão do NO₂ de 320 µg/m³. Com relação à média anual a máxima concentração foi de 1,8 µg/m³ o qual representa 1,8% do padrão anual do NO₂ que é de 100 µg/m³."

"As baixas concentrações dos poluentes são confirmadas na estimativa sobre os receptores discretos onde se verificou que aos níveis de NO_x, SO₂, MP e o COV, são de ordem de grandeza de baixíssimas magnitudes."

"Conclui-se que, a qualidade do ar e a capacidade de dispersão de poluentes atmosféricos na área de influência da Usina sobre o município de Candeias indicam que a atmosfera local possui capacidade de suporte compatível com as emissões dos poluentes convencionais produzidos durante a operação à plena carga da UTE Global I e II."

"Portanto, a revegetação de áreas degradadas seria uma das formas de se diminuir a concentração deste poluente na atmosfera. Neste caso, a empresa Candeias Energia poderá contribuir para esta ação promovendo, no seu entorno, a execução do seu Plano de Revegetação."

Foi considerado também que os estudos realizados tiveram como base funcionamento durante 365 dias/ano; entretanto como a previsão de operação é somente de 45 a 60 dias/ano....."concluiu-se que em relação à dispersão dos

poluentes estudados sobre a área de influência direta e indireta da UTE, a região possui capacidade de suporte atmosférico compatível com a emissão da usina, de tal modo, que as possíveis alterações que possam ocorrer na qualidade do ar da região, não ocasionarão impactos negativos sobre os receptores discretos selecionados."

f.4) Considerações principais sobre as condicionantes sugeridas pelo Parecer Técnico do IMA para a próxima etapa do licenciamento: LO

- Nas condicionantes da LO o IMA (atual INEMA) solicita a apresentação do Relatório de medições isocinéticas para os poluentes citados anteriormente: Material Particulado-MP, CO, CO₂, SO_x, NO_x (NO+NO₂), BTEX, *Totais de Petróleo e hidrocarbonetos poliaromáticos* nas chaminés das fontes estacionárias, incluindo as caldeiras caso a empresa opere a sua Unidade Termelétrica. Solicita então que a partir dos resultados das medições seja elaborada nova modelagem matemática de dispersão atmosférica. Um fato novo é que o IMA solicita comunicação imediata por parte da empresa em caso de eventual violação dos padrões de qualidade do ar, e já informando as medidas adotadas para correção imediata desta eventual anormalidade. Verifica-se mais uma vez a solicitação de poluentes não legislados pela resolução CONAMA 03/1990 e ausência de indicação de valores padrão da legislação adotada por outros países e que seja utilizada como referência pelo IMA e pela empresa.
- Na Condicionante III o IMA demonstra que haverá um controle intensivo sobre as taxas de emissões dos 2 principais poluentes, quando solicita apresentação do Relatório de Monitoramento "on line" durante o período em que a Unidade esteja operando, com *médias diárias* dos resultados para os parâmetros NO_x e SO_x.
- Buscando reduzir a emissão de poluentes atmosféricos, o IMA solicita na condicionante IX que a empresa opere adequadamente a Usina, realizando manutenção periódica de máquinas e equipamentos, buscando a otimização das variáveis de processo, de modo a evitar baixa eficiência de combustão. Esta condicionante de operação contínua

adequada parece óbvia, mas a ênfase do IMA aqui, com certeza é alertar para a contínua busca e operação por parte da usina, com alta eficiência de combustão, garantindo assim redução de emissões atmosféricas.

5.5.3. IQ - Graftech Brasil Ltda: Indústria fabricante de Eletrodos de Carbono e produtos afins

A GrafTech Brasil Ltda é uma filial do grupo *GrafTech International* (GTI) multinacional sediada em Parma, Ohio, EUA, com 125 anos de experiência na indústria de grafite. É apresentada como uma indústria de fabricação de eletrodo de carbono e outros materiais avançados de grafite (GrafTech International Ltd., 2012). Na Bahia, localiza-se na Rodovia BA 522, CIA Sul, s/n - KM 7 – Distrito Industrial.

Como empresas similares foram apresentadas ao órgão ambiental da Bahia (INEMA), a SGL (Alemanha), SDK (Japão e EUA) e outras plantas da GTI presentes nos (EUA, México, África do Sul e no continente Europeu).

Anteriormente a GrafTech chamava-se UCAR Produtos de Carbono S/A. Até novembro de 2006 a GTI possuía as seguintes empresas do Brasil: Carbone Savoie Brasil S.A., Carbone Savoie Brasil Holding S.A., UCAR Produtos de Carbono S.A. e UCAR Carbon S.A (Ministério da Justiça do Brasil, 2012).

Até novembro de 2006 tanto a UCAR quanto a Carbone Savoie Brasil S/A eram ligadas a GrafTech International Ltda. A Carbone Savoie Brasil S/A fabricava pasta de socagem e blocos catódicos (blocos de fundo e lateral) de grafita e de carbono a partir de blocos brutos produzidos pela UCAR, para uso nas indústrias de alumínio (nas células de redução de alumínio), neste caso, a ALCAN. Em novembro de 2006 a GrafTech International descontinuou suas atividades com blocos catódicos e vendeu 70% das ações da Carbone Savoie Brasil S/A para a Alcan France S.A.S, que já detinha 30% e passou a deter 100% das ações. (INEMA 2012), e (Ministério da Justiça do Brasil, 2012) e (Ministério da Fazenda do Brasil, 2012)

Em 04/03/2009 foi publicada no DOE a Portaria Nº 10.633, que autoriza a alteração nos registros do IMA a Razão Social de UCAR Produtos de Carbono S. A para Graftech Brasil Ltda., ficando mantido o CNPJ nº 15.114.473/0001-97.(Parecer Técnico Nº DILIC PT-0046/2009-0087 INEMA 2012)

a) Matérias Primas

Coque calcinado de petróleo, piche de alcatrão da hulha *(breu aglomerante) e piche de petróleo *(breu de impregnação). * Mistura de hidrocarbonetos aromáticos.

b) Aditivos

Estearina, óleos básicos lubrificantes parafínicos e coque metalúrgico.

c) Principais Produtos

Eletrodos, bastões e especiarias de grafita acabados.

c.1. Principal Sub-Produto

Pó de Carbono

d) Emissões Atmosféricas**d.1. Poluentes emitidos**

O principal poluente atmosférico emitido por uma indústria de fabricação de eletrodos de grafite e produtos afins é o material particulado, predominantemente resíduo de pó de carbono.

O pó de carbono é oriundo do processo de moagem, mistura e extrusão, cozimento / impregnação, grafitação e usinagem: etapas integrantes do processo deste tipo de indústria. (FILHO, 2005).

Podem advir do pó de carbono efeitos potenciais e crônicos para a saúde, conforme aparece no MSDS (ficha de informação de segurança de produtos químicos) do pó de grafite, um dos produtos acabados da GrafTech Brasil Ltda. disponível em uma das páginas web do site da GrafTech Internacional:

“Identificação de perigos: Pode causar irritação nos olhos, na pele e no aparelho respiratório. O processamento pode gerar poeira de grafite e fumos com os efeitos potenciais à saúde relacionados abaixo.

Efeito Potencial para a saúde: Pode causar irritação no trato respiratório. A poeira e os gases gerados por este material podem entrar no corpo por inalação. Altas concentrações de poeira e fumos podem irritar a garganta e as vias respiratórias e causar tosse. A

inalação freqüente de gases/poeira por um período prolongado aumenta o risco do desenvolvimento de doenças pulmonares.

Efeitos crônicos à saúde: A superexposição repetida e prolongada a poeira pode levar a Pneumococinose. É possível que doenças pulmonares preexistentes, como enfisema, se agravem com a exposição prolongada a altas concentrações de poeira de grafite. (GrafTech Int. MSDS , 2012)”

No referido site acima encontra-se o MSDS³⁷ de todos os outros produtos acabados da GrafTech Brasil Ltda, onde pode-se identificar efeitos potenciais e crônicos à saúde, similares ao exemplo acima.

Outros gases emitidos durante o processo são: CO (Monóxido de Carbono) e CO₂ (Dióxido de Carbono), SO₂ (Dióxido de Enxofre), NO_x (Óxido de Nitrogênio) e HCT (Hidrocarbonetos Totais).

Uma classe de poluente emitida por este tipo de indústria, que merece destaque, é dos HPAs (Hidrocarboneto Policíclicos Aromáticos). Estes poluentes encontram-se adsorvidos aos pós de carbono e outros materiais particulados. É uma classe de poluentes de grande preocupação da IARC desde a década de 80:

“Trabalhadores relacionados com a indústria do alumínio e de *fabricação de eletrodo de carbono* foram monitorados mais intensivamente para verificar a exposição aos HPA's e grandes estudos foram recentemente realizados na Europa e América do Sul (Tabela 1.9 e Figura 1.1). Estudos da exposição até o início de 1980 foram revisados anteriormente (IARC, 1984), e somente estudos publicados desde aquele tempo são revistos abaixo...(IARC 2005 p.91, tradução nossa).

d.2. Equipamentos de Queima de Combustível

As informações deste item foram extraídas do Parecer Técnico Nº DILIC PT-0046/2009-0087, relacionado ao processo 2007-003920/TEC/RLO-0026. (INEMA 2012)

➤ Caldeiras

Existem na fábrica duas caldeiras, trabalhando em revezamento cujos gases de combustão são lançados na atmosfera através de duas chaminés com 12,5 m de altura.

³⁷MSDS: Management Safety Data Sheet Ficha de Segurança do Produto

➤ Secador rotativo para coque de petróleo

O secador rotativo está instalado na área do MME (Moagem, Mistura e Extrusão). Os gases de combustão juntamente com finos de coque, são conduzidos para um sistema constituído por 60 mangas e ciclone para pré filtragem, antes de serem lançados para a atmosfera através de chaminé com 5,58 m de altura. Utiliza como combustível gás natural.

➤ Secador para coque metalúrgico

Trata-se do secador do MetCoke, tipo leito fluidizado. A saída dos gases resultantes da queima é feita através de chaminé com 9 m de altura. Utiliza como combustível gás natural.

➤ Fornos de cozimento

A empresa possui 16 fornos do tipo Carbottom, para processo em bateladas. Utiliza como combustível gás natural. Processa eletrodo verde/eletrodo impregnado. Nestes fornos, durante o ciclo de cozimento, há liberação de produtos voláteis originalmente presentes no piche. Como medida de controle, todos os fornos possuem sistemas de incineração acoplados às linhas de saída dos gases, objetivando queimar os voláteis gerados no processo.

➤ Tipo: "D" (contínuo)

Este tipo de forno é utilizado para processo contínuo para processar eletrodo verde. Utiliza como combustível gás natural.

Tanto os fornos tipo Carbottom, como o forno tipo "D", possuem sistemas específicos para captação e tratamento de gases voláteis gerados durante o processo de cozimento das peças verdes e/ou impregnadas.

d.3. Combustíveis Utilizados

➤ Óleo Diesel

Utilizado pelas máquinas transportadoras da fábrica (empilhadeiras, pás carregadeiras, caçambas e poliguindastes), ficando estocado em tanque de superfície, construído em aço carbono, com capacidade para 15.000 litros.

➤ Gás natural

O gás natural é fornecido através de gasoduto, não havendo estocagem em área interna da fábrica. Este gás é utilizado nos fornos de cozimento, nas caldeiras do MME e nos secadores de coque do MME e do MetCoke.

d.4. Equipamentos de Controle

➤ Para controle das emissões de material particulado

Para este tipo de controle são utilizados filtros de mangas, considerados bastantes eficientes para controle de emissões de particulados e que podem ser usados para qualquer faixa de tamanho e concentração de partículas. Segundo informações de fornecedores e de literatura técnica especializada, a depender das dimensões do filtro e do tipo e número de mangas, a eficiência de remoção de partículas está na faixa de 98%, podendo atingir valores da ordem de 99%.

➤ Para controle de emissões de gases, vapores e fumos.

Para este tipo de controle a empresa conta com:

- Um sistema de exaustão dos onze misturadores do MME, dos três resfriadores e das correias transportadoras. Essas fontes estão controladas através de um Sistema denominado “Coletor com Injeção de Pós” (Dust Collector with Injection System). Esse sistema funciona fazendo-se circular finos de coque metalúrgico (FCM) pela mesma tubulação por onde passam os fumos de piche originários dos misturadores, correias e resfriadores. Desse modo, os fumos de piche ficam impregnados nos finos de coque, gerando um subproduto denominado FCMP (Finos de Coque Metalúrgico impregnados com Piche), o qual é totalmente comercializado. Os gases limpos, por sua vez, são lançados na atmosfera através de chaminé com 20 m de altura.

- Um sistema de exaustão do porão da Impregnação, das bombas de vácuo, dos cinco pré-aquecedores, dos dois tanques de armazenagem de breu líquido, dos dois tanques de pré-fusão do breu e das duas autoclaves.

As emissões são tratadas através de um Sistema de Oxidação Térmica Regenerativa (Regenerative Thermal Oxidation System ou RTO System. No interior do sistema RTO, os gases circulam através de seções de troca térmica, chegando então na zona de combustão, onde um queimador movido a gás natural fornece energia adicional para que a temperatura de 800 a 850°C seja atingida. Esta faixa de temperatura oxida e limpa o ar, o qual passa em seguida, no sentido descendente, através de novas seções de troca térmica, quando o ar limpo quente é resfriado e o calor retornado para o sistema. Os gases tratados no RTO são lançados na atmosfera através de chaminé com 16 m de altura.

➤ Para controle das emissões provenientes dos Pós de Carbono

Apesar deste item ser tratado como Resíduo Sólido pelo órgão ambiental, trataremos como emissão atmosférica de HPAs, vide os itens discussão e conclusão deste trabalho (grifo nosso).

A empresa possui um aterro para receber os pós gerados nas descargas de filtros de mangas diversos, quando os mesmos não são comercializados. Também recebe a lama contendo pós de carbono removida dos tanques de decantação das serras de diamante, a qual é espalhada na superfície do aterro. Restos de construções, demolições, entulhos são descartados tanto neste aterro como no de resíduos comuns, servindo quase sempre como material de cobertura. Esse aterro também é regularmente coberto com terra, sendo mantida descoberta apenas a superfície mínima necessária à operação do mesmo. Desde 2003 tem reduzido sensivelmente a quantidade de pós de carbono descartados neste aterro interno, tendo em vista a identificação de novos clientes interessados na reciclagem dos mesmos. Esses clientes são empresas que fazem a mistura dos pós com materiais mais ricos em carbono fixo (coque, por exemplo) e em seguida vendem a mistura para aciarias.

e) Licenciamento Ambiental

Foi encontrado o seguinte histórico de Licenças Ambientais da Graftech Brasil Ltda.

- **1985-1990:** Licença de Operação - LA, através da Resolução CEPRAM Nº 361/85, a qual vigorou até 05/02/1990, em nome de White Martins Nordeste (Filho, 2005).

- **1992-1997:**Renovação de Licença de Operação - RLO, através da Resolução CEPRAM Nº 535/92, a qual vigorou até 1997, em nome de White Martins Produtos de Carbono S.A, segundo uma mudança de razão social efetivada em abril de 1989 (FILHO, 2005).
- **1997-2002:**2ª Renovação de Licença de Operação - RLO, através da Resolução CEPRAM Nº 1532/97, de 31 de outubro de 1997, a qual vigorou até 30 de outubro de 2002, em nome de UCAR Produtos de Carbono S.A, segundo nova mudança de razão social efetivada em abril de 1992 (FILHO, 2005); (INEMA 2012).
- **2002-2007:**Renovação da Licença de Operação- RLO, através da Portaria IMA Nº 2262, de 25/10/2002, para produção de 24.500 t/ano de eletrodos, bastões e especialidades de grafita acabados (EPA), 18.000 t/ano de blocos catódicos brutos de carbono e grafita e 11.000 t/ano de pós de carbono como subproduto, em nome da UCAR Produtos de Carbono S.A.

Nesta licença houve 27 condicionantes, das quais 5 envolveram emissões atmosféricas:

- VII. Continuar realizando, por ocasião da campanha anual de amostragem de chaminés, amostragem de hidrocarbonetos totais a nível do solo, nos locais a seguir indicados: área externa do MME, área externa da impregnação, pátio de estocagem de eletrodos ao lado do almoxarifado, área das unidades retificadoras de grafitação II e campanha de brigada de emergência.
- VII. Continuar operando e mantendo adequadamente os equipamentos de controle de emissões de materiais particulados, constituídos de filtro, de manga, incluindo o filtro a ser instalado na linha de usinagem de cozidos II, bem como os sistemas de incineração de voláteis interligados aos fornos de Carbotom e o sistema para captação e queima de voláteis do forno D, de acordo com as características citadas no roteiro de RLO.
- IX. Continuar realizando anualmente, no mês de setembro, campanha de amostragem de chaminés, envolvendo pelo menos, a monitoração de uma chaminé de um incinerador de forno Carbottom e uma chaminé do forno "D" e passar a realizar no mesmo período campanha de amostragem de chaminé do RTO e do coletor de injeção de Pós do

MME. As campanhas deverão envolver avaliação dos seguintes parâmetros: SO₂, NO_x e HCT. O relatório de amostragem deverá ser encaminhado ao CRA no mês subsequente à realização da monitoração.

- XV. Continuar processando os resíduos de breu³⁸, conforme descrito no roteiro de licença, apresentando ao CRA, em fornos de cozimento, visando a coqueificação dos mesmos, podendo em seguida, ser comercializados ou dispostos no aterro de resíduos de pós.
- XVI. Continuar misturando os resíduos resultantes do derrame de pequenas quantidades de óleos combustíveis durante o manuseio e uso dos mesmos, com areia ou pó de serra, para queima em fornos de cozimento, procedimento também aprovado para resíduos de limpeza de filtros de areia ao MME e do cozimento I. O produto resultante da queima (areia, fuligem), poderá ser disposto no aterro de resíduos de pós.
- **2009-2013:** Renovação de Licença de Operação - RLO, através da portaria IMA 11.005 de 21/05/09, que está em vigor até 21/05/14 em nome de GrafTech Brasil Participações Ltda, para produzir 42.500 t/ano de eletrodos, bastões e especialidades de grafita acabados e 16.000 t/ano de pós de carbono como subproduto.(INEMA-2012).

Nesta licença houve 27 condicionantes, das quais 9 envolveram emissões atmosféricas:

- I. Priorizar sempre a utilização de tecnologias mais limpas no processo industrial, de modo a minimizar a geração de resíduos industriais. (Consideramos aqui a possibilidade de redução dos resíduos sólidos como material particulado, predominantemente pós de carbono, poeira e resíduos de brita. Grifo nosso).
- IV. manter campanha anual de amostragem de chaminés envolvendo os parâmetros SO₂, NO_x e hidrocarbonetos totais, nos seguintes pontos: chaminé de um dos fornos Carbottom, uma das

³⁸Matérias Primas utilizadas: Breu aglomerante (piche de alcatrão da hulha) e Breu de Impregnação (piche de petróleo)

chaminés do forno D, chaminé do RTO³⁹ e chaminé do Coletor de Injeção de Pós do MME⁴⁰. O relatório com a avaliação dos resultados obtidos em cada campanha deverá ser apresentado ao Instituto do Meio Ambiente – IMA, através do RTGA da empresa.

- V. Manter campanha anual de monitoramento para emissões de hidrocarbonetos totais, ao nível de solo, nos seguintes pontos: área externa do MME (Moagem, Mistura e Extrusão), área externa da Impregnação, pátio de estocagem de eletrodos ao lado do almoxarifado, área das unidades retificadoras da Grafitação II e campo da brigada de emergência. O relatório com a avaliação dos resultados obtidos em cada campanha deverá ser apresentado ao IMA, através do RTGA da empresa.
- VI. Operar adequadamente as caldeiras de geração de vapor cujas emissões de NO_x provenientes dos gases de combustão deverão ser verificadas através de amostragens das chaminés, a cada 2 (anos), tendo como limites máximos de emissão os valores estabelecidos na Resolução CONAMA nº 382, de 26/12/2006.
- XVIII. Dispor em área compactada e segregada, utilizada como aterro interno da empresa, os pós de carbono, gerado no processo fabril e classificado como inertes, conforme Testes de Lixiviação e de Solubilização, executados de acordo com a NBR-10004 da ABNT. Priorizar sempre as alternativas de reaproveitamento ou comercialização dos referidos resíduos;
- XIX. Fica vetada a disposição de resíduos no aterro de pós que não estejam classificados como inertes de forma comprovada através de Testes de Lixiviação e Solubilização realizados por empresa especializada e em conformidade com a Resolução CEPRAM Nº 13/1987.
- XXV. Manter programa de manutenção preventiva para os equipamentos de controle das emissões de seu processo

³⁹RTO: (Regenerative Thermal Oxidation System). Sistema de Oxidação Térmica Regenerativa utilizada pela empresa para tratar as emissões atmosféricas.

⁴⁰ Processo de Moagem, Mistura e Extrusão.

industrial, visando evitar paradas imprevistas e garantir o melhor nível de eficiência dos mesmos;

- XXVI. Operar adequadamente os equipamentos de controle de emissão de material particulado, constituídos de filtros de mangas, bem como o sistema de incineração de voláteis interligados aos fornos Carbottom e o sistema para captação e queima de voláteis do forno D, visando atender a legislação ambiental e as normas regulamentadoras do Ministério de Trabalho e Emprego – MTE.
- XXVII. Realizar testes de desempenho dos sistemas de controle de emissão de material particulado, para verificação da eficiência dos equipamentos, tendo como referência as especificações garantidas pelos fabricantes. Cada sistema deverá ser avaliado pelo menos uma vez durante a vigência desta licença ambiental. O relatório com a avaliação dos resultados obtidos deverá ser apresentado ao Instituto do Meio Ambiente – IMA, através do RTGA da empresa.

f) Notificação e Auto de Infração

Foram encontrados os seguintes relatórios de fiscalização, as seguintes notificações e autos de infração decorrentes de problema de Poluição Atmosférica:

- 2004 - RFA. Relatório de Fiscalização Ambiental: 2004-001878/TEC/DEN-0205. Em 12 de abril de 2004 "Pós de Carbono haviam sido deixados na Fazenda Brasil e as águas pluviais arrastam o Pó de Carbono de sua área industrial para outra área da fazenda. Segundo relatório "o Pó de Carbono é classificado como resíduo II-B (inerte), vide caracterização da empresa CETREL, porém o Pó de Carbono com a água forma uma lama e dá um aspecto negativo nas pastagens. Segundo condicionante II da Licença de Operação da época, o Pó de Carbono deveria estar contido em uma caixa de retenção antes do lançamento final.

- **2004 - Notificação:** 2004-005484/TEC/NOT-1785. Em 04 de outubro de 2004 a empresa foi notificada a apresentar:
 - II) projeto de recuperação da área disposta com pó de carbono em torno do ponto de coordenadas geográficas X: 24L 0552996 / Y: UTM 8597954, informando a técnica a ser utilizada. Foi solicitado para que junto com o projeto fosse apresentado ser apresentadas cronograma de execução, sujeito a aprovação da autarquia (IMA), m um prazo de 60 dias a partir da data do recebimento da notificação. (INEMA 2012)
- **2004 - Auto de Infração:** Em 14 de dezembro de 2004, a empresa foi penalizada com o Auto de Infração no 2004-006843/TEC/AIMU-0191 (INEMA 2012), por ter sido constatado que a empresa estava dispendo seus resíduos de pó de carbono de forma inadequada (a céu aberto), em área rural.

g) Considerações sobre o Licenciamento Ambiental da GrafTech.

Em seus condicionantes a licença de operação atual solicitou monitoramento dos seguintes poluentes: SO₂, NO_x e hidrocarbonetos totais.

Apesar da solicitação de teste de desempenho dos sistemas e operação adequada dos equipamentos de controle de emissão de material particulado, não foi observado nenhuma condicionante solicitando o monitoramento de material particulado em nenhuma chaminé da fábrica.

Também não foi verificada a solicitação de monitoramento de HPA – Hidrocarboneto Policíclico Aromático em nenhuma condicionante ambiental.

5.6. Recomendações gerais sobre o Licenciamento Ambiental das empresas estudadas.

5.6.1. BETUMAT

Sugerimos ao INEMA (órgão ambiental do estado da Bahia), que o monitoramento dos gases à esta empresa, seja solicitado com base em uma

frequência no mínimo semestral, conforme preconizado no Art. 37, item VIII, da resolução SEMA Nº 054/2006 do estado do Paraná.

Outra sugestão é que seja feita a solicitação do monitoramento de HPAs - Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos, já que a empresa manipula produtos de alta massa molar e existe preocupação de que os HPAs possam estar presente. (INSTITUTO DE ASFALTO, 2012) ⁴¹.

A recomendação final ao INEMA para esta empresa seria verificar se os requisitos do Art. 37, item VIII, da resolução SEMA Nº 054/2006, do estado do Paraná, estão sendo seguidos:

" a) Não será permitida a emissão de Material Particulado Total para a atmosfera proveniente do sistema de remoção de Material Particulado Total, em concentração superior a 90 mg/Nm³, para condições referenciais de O₂: 17%;

b) Semestralmente deve ser efetuada uma amostragem da emissão de Material Particulado Total para condições de operação típica da usina;

c) As emissões visíveis não poderão apresentar uma densidade colorimétrica superior a 20% equivalente ao padrão 1 da escala Ringelmann;

d) Deve ser mantida uma pressão negativa no secador rotativo, enquanto a usina estiver em operação;

e) No misturador, os silos de agregados quentes e as peneiras classificatórias devem ser dotados de sistema de remoção de Material Particulado;

f) A altura da chaminé não pode ser inferior a 12 metros;

g) Teor de enxofre do combustível não pode ultrapassar 1% por peso;

h) Devem ser fechados os silos de estocagem de massa asfáltica;

i) Deve ser enclausurada a correia transportadora de agregados frios;

j) Em função da localização pode ser exigida a pavimentação das vias de acesso e das vias internas, em instalações fixas;

k) "Deve ser implantada uma cortina vegetal no entorno da usina, em instalações fixas."

⁴¹ Kriech, J. Anthony (avaliação da mistura de asfalto quente para lixiviabilidade)

5.6.2. CANDEIAS ENERGIA

Durante o licenciamento ambiental da licença de localização, o INEMA deixa em aberto a decisão à empresa para propor o monitoramento e/ou tratamento dos gases emitidos. Entretanto considera-se que o entendimento da palavra "tratamento" difere de "monitoramento", referindo-se àquele às medidas mitigadoras, caso o monitoramento acuse concentrações de poluentes acima dos níveis permitidos. Sugere-se que o INEMA delibere à empresa apenas o "tratamento", e que com relação ao monitoramento, o próprio órgão ambiental defina uma proposta inicial nesta fase da licença.

Sugere-se que quando houver solicitação de modelagem de dispersão atmosférica, seja indicado se a região possui capacidade para suportar a dispersão dos poluentes que serão liberados para a atmosfera.

Em uma de suas condicionantes ambientais, o INEMA solicita que a empresa utilize óleo combustível B1 e Diesel com teores de enxofre máximo de 1%. Como a empresa já informa que utilizará o óleo combustível do tipo OCB1, com baixo teor de enxofre, limite máximo de 1% (massa), sugere-se substituir esta condicionante pela solicitação de certificados dos óleos a serem utilizados pela usina, para eventuais inspeções e comprovações pelo órgão ambiental do atendimento não somente do percentual máximo de enxofre, como também do percentual máximo de vanádio de 200 mg/Kg, que deve ser comprovado de acordo com os métodos ASTM D5863 e D5708⁴² (via espectrofotometria de absorção atômica tradicional e via indução por plasma, respectivamente).

5.6.3. GRAFTECH

Sugere-se a solicitação de monitoramento de HPAs nas fontes fixas da fábrica e o monitoramento de qualidade do ar (parâmetro de material particulado) ao entorno da fábrica (apesar de não ser objeto de nosso estudo); confirmando-se a quantidade de Pó de Carbono/Grafite na composição do material particulado. A necessidade deste monitoramento faz-se devido aos efeitos potenciais e crônicos para a saúde que podem advir do Pó de Carbono, conforme aparece no MSDS (ficha de informação de segurança de produtos químicos) do Pó de Grafite, um dos

produtos acabados da GrafTech Brasil Ltda. disponível em uma das páginas web do site da GrafTech Internacional Ltd.

No referido site acima, encontra-se o MSDS⁴³ de todos os outros produtos acabados da GrafTech Brasil Ltda, onde pode-se identificar efeitos potenciais e crônicos à saúde similares ao exemplo acima.

Outro motivo da sugestão ao INEMA de solicitação do monitoramento deste poluente (HPA), é que ele pode encontrar-se adsorvido ao Pó de Carbono e outros materiais particulados, sendo de grande preocupação da IARC desde a década de 80:

"A presença de HPA - Hidrocarboneto Policíclico Aromático, é uma realidade neste tipo de indústria, sendo inclusive o mesmo um indicador reportado quantitativamente pela *GrafTech Internacional Ltd.* ao US-EPA, como poluente presente nos Pós de Carbono que saem da fábrica de Clarksburg, no oeste de Virginia – US em “*Big-Bags*” para disposição em aterro. Neste estudo de caso foi inclusive reportado medidas adotadas para minimizar o percentual do HPA reportado: Benzo (g,h,i) Perileno em 77% em 2008 quando comparado com o ano anterior 2007" (US.EPA.NPEP. GrafTech. Success Stories, 2012).

A utilização de tecnologias mais limpas no processo industrial, de modo a minimizar a geração de resíduos industriais é uma realidade nas condicionantes da licença atual; entretanto uma sugestão seria o órgão ambiental do estado da Bahia (INEMA) solicitar a empresa (quando tratar-se de multinacional) a verificação das MTD – Melhores Técnicas Disponíveis utilizadas pela matriz da empresa para processos similares. A sugestão tem origem a partir de uma das páginas web do site do EPA:

“Nós encorajamos os nossos parceiros NPEP a apresentarem histórias de sucesso quando tiverem concluído qualquer um de seus objetivos, mostrando realizações, proporcionando um exemplo para outras organizações, que podem estar a procura de soluções para problemas semelhantes...” (US-EPA-NPEP. Sucess Stories, 2012).
Tradução nossa.

⁴² Portaria ANP Nº 80, de 30/04/99.

⁴³MSDS: Management Safety Data Sheet Ficha de Segurança do Produto

Na seqüência a unidade da *GrafTech International Trading* de Claskburg, oeste da Virginia, demonstra que:

... em 24 de janeiro de 2008 uniu-se ao NPEP para diminuir voluntariamente para zero (0) quilo, os HPA's reportáveis contidos nos pós de moagem que eram descartados em aterros fora da planta. Foram substituídos 6 filtros de leito da unidade de coque por dois injetores de pós tipo baghouses de alta eficiência de injeção (50.000 e 10.000 CFM). Houve uma redução líquida de 77% toneladas na deposição em aterro de poeira contendo HPA's e Benzo (g, h, i) perilenos entre 2007 e 2008. Os HPA's totais enviados para o aterro em 2007 foi de 1701.8 libras contra menos de 311 libras em 2008. O total de Benzo (g, h, i) Perileno enviado para o aterro em 2007 foi de 246 libras contra menos de 43,6 kg em 2008. A deposição em aterro fora da fábrica de coque fino a partir do uso do equipamento novo foi de zero (0) tonelada em 2008. Como principais benefícios deste projeto foram citados a redução das emissões dos compostos hidrocarbonetos policíclicos aromáticos para a atmosfera e a significativa redução de custos de energia." (US.EPA.NPEP. GrafTech. Success Stories, 2012). Tradução nossa.

5.7. Recomendações Gerais - Licenciamento Ambiental de Fontes Fixas

De acordo com a prática de licenciamento ambiental de outros estados brasileiros: São Paulo e Paraná, e com o estudo de licenciamento ambiental realizado pelo órgão ambiental do estado da Bahia, propõem-se algumas recomendações para os órgãos ambientais competentes:

a) Criação de Regiões de Controle de Qualidade do Ar (RCQA)

É recomendável utilizar as informações e experiências do Licenciamento Ambiental de São Paulo para Fontes Fixas, que através do decreto 8.468/76, aprovou e regulamentou a Lei 997/76, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente, em seu Título III sobre a Poluição do Ar:

- Estabelecimento padrões de emissão para fontes fixas e móveis
- Divisão do território do estado de São Paulo - para fins de utilização e preservação da qualidade do ar - em onze regiões, denominadas Regiões de Controle de Qualidade do Ar (RCQA)
- Determinação para que fontes fixas de poluição que não tinham estabelecidas seus padrões de emissão deveriam adotar sistemas de controle de poluição de ar baseados na "Melhor Tecnologia Prática Disponível -MTD" para cada caso. (CETESB. Art.41.Decreto 8.468/76)
- Determinação de que fontes novas de poluição de ar, que pretendiam se instalar seriam: (CETESB. Art.42.Decreto 8.468/76) I - obrigadas a

comprovar que as emissões provenientes da instalação não implicaria para a região já reconhecidamente como "saturada"; em aumento dos níveis de poluentes que a caracterizavam como tal; e II - eram proibidas de instalar-se indústrias que, a critério da CETESB tinha o risco potencial de lançar ou liberar no ar, matéria ou energia, com intensidade, em quantidade e de concentração ou com características que, direta ou indiretamente tornassem ou pudessem tornar ultrapassáveis os padrões de qualidade do Meio-Ambiente estabelecidos naquele Regulamento e em normas dele decorrentes. (Inciso V. Art. 3º. Decreto 8.468/76)

Posteriormente São Paulo "através do Decreto Estadual 48.523 de 02/03/2004, 50.753 de 28/04/2006 e 52.469 de 12/12/2007; realizou alterações significativas na regulamentação e, por conseguinte, no Decreto Estadual 8.468/76, definindo critérios para os estabelecimentos dos graus de saturação da qualidade do ar de uma sub-região quanto a um poluente específico, possibilitando a CETESB fazer exigências especiais para as atividades em operação, quer na renovação da licença de operação, quer durante sua vigência, incentivando a competitividade e a inovação tecnológica." (Cavalcanti, 2010)

Diante do exposto acima, o órgão ambiental do estado da Bahia (INEMA) deveria estabelecer, do mesmo modo que em São Paulo, Regiões de Controle de Qualidade de Ar (RCQA), dividindo a Baía de Todos os Santos em regiões, onde **Candeias** seria uma delas, sendo as demais, a região ao entorno da refinaria da Petrobrás-RLAM, o Polo Industrial de Camaçari, o Centro Industrial de Aratu-CIA, o Porto de Aratu, as Ilhas da Baía de Todos os Santos, etc. Ressalta-se que no caso do Polo Industrial de Camaçari já existe um inventário que é realizado pela Empresa de Proteção Ambiental - CETREL, a Rede de Monitoramento de Ar - RMA, "que opera desde maio de 1994 em um sistema de condomínio, onde os custos são compartilhados de acordo com os percentuais de poluentes emitidos pelas empresas localizadas no Polo Industrial."

b) Programa de Redução de Emissões Atmosféricas - PREA

Citamos o Decreto Estadual 47.397 de 2002 de São Paulo, que estabeleceu para a Renovação da Licença de Operação, a Fase 1 e 2, que consistem basicamente de três fases "a", "b" e "c", conforme abaixo:

a) Plano de Monitoramento de Emissões (Fases 1 e 2)

b) Exigências Técnicas Mínimas (Fases 1 e 2)

c) Redução de Emissões Voluntárias (Fase 1) e Metas de reduções de Emissões (Fase 2).

Verifica-se que na fase "c" ocorre uma diferenciação, que passa de uma abordagem de redução de emissão voluntária por parte da empresa (fase 1), para uma meta de redução de emissões, que deve ser definida (fase 2).

Já o Decreto Estadual 50.753 de 28/04/2006, em seu Art. 42, estabelece que se fontes fixas novas e ampliações de fontes já existentes, que possuem "emissões significativas de poluentes", e estão localizadas ou em vias de localizarem-se em sub regiões saturadas ou em vias de saturação, terão o seu licenciamento ambiental aprovado apenas com base em compensações de emissões, que se traduzem na prática em melhoria de processo e abatimento de emissões de poluentes que caracterizam a região como saturada. Esta compensação de emissão deve ser feita pela indústria que pretende se instalar ou em vias de ampliação; em qualquer outra empresa já instalada na região. Normalmente estas empresas participam do Programa de Redução de Emissões Atmosféricas - PREA. As empresas obrigadas a participar do PREA são os empreendimentos cujo total de emissões é igual ou superior a: 100t/ano de MP, 40t/ano de NO_x, 40t/ano de Carbonos Orgânicos Voláteis (exceto metano - CH₄), 250t/ano de SO_x e 100t/ano de CO.(CETESB. Art. 42 e Anexo 11 do Decreto Estadual 50.753/06).

Para que o INEMA implante um Programa de Redução de Emissões no município de Candeias, necessita possuir e conhecer o inventário de poluentes do município; o qual por sua vez necessita de um cadastro das fontes fixas instaladas no município.

c) Cadastro e inventário de emissões de fontes fixas instaladas no município de Candeias.

Uma das questões levantadas neste trabalho é se a licença ambiental expedida pelos órgãos ambientais contém obrigatoriedade de monitoramento dos poluentes característicos das fontes fixas conforme a tipologia. Inicialmente, é necessário que os órgãos ambientais municipais e do estado da Bahia construam um cadastro das fontes fixas instaladas no município de **Candeias**. Neste momento deve-se pensar

nos aspectos meteorológicos (clima, direção de vento, relevo da região, etc) do local onde o empreendimento será implantado, para que conheçam o espaço geográfico que será atingido com os poluentes atmosféricos que são ou serão emitidos.

Para as indústrias já instaladas é possível verificar as informações nos roteiros de Caracterização do Empreendimento (RCEs) entregues pelas indústrias, nos Pareceres Técnicos originados das visitas dos técnicos às indústrias e documentos de Licenças Anteriormente concedidas pelo órgão ambiental do estado, sendo estas informações validadas quando da renovação da Licença de Operação -LO.

Sabe-se que a ausência ou omissão de dados de inventário de emissões dificulta uma boa gestão de qualidade do ar. Recomenda-se ao INEMA elaborar não somente um cadastro específico das fontes fixas de Candeias, mas também de seus respectivos poluentes emitidos e os estudos de dispersão de poluentes existentes. Deve-se buscar dados de inventário de emissões em regiões circunvizinhas, já que ainda não existem dados suficientes de monitoramento de ar para o município de Candeias.

Pode-se iniciar com:

- Os dados dos monitoramentos já solicitados pelo órgão ambiental em licenciamentos anteriores e entregue pelas empresas.

Dados antigos das 4 estações monitoradas pela RLAM:

- Estação Madre de Deus⁴⁴ (Escola Luiz Eduardo Magalhães. Estação Nº 16 da Tabela 5, Pág.56)
- Estação Candeias (Base de Telecomunicações de Malembá. Estação Nº 17 da Tabela 5, Pág.56)
- Estação São Francisco do Conde (Instituto Municipal de Educação Luiz Viana Neto. Estação Nº 23 da Tabela 5, Pág.56)
- Estação Ouro Negro (Fazenda localizada em Ouro Negro. Estação Nº 18 da Tabela 5, Pág.56)
- Nova estação denominada Simões Filho (Estação Nº 24, Tabela 5, Página 56), da nova Rede de Monitoramento da Região Metropolitana de Salvador-RMA.

⁴⁴ Fora de operação desde 2010.

- Estação de Caboto, instalada em XXX/2011 devido ao inquérito aberto sobre a Baía de Todos os Santos (Figura 4, Pág.52), a qual foi monitorada durante cerca de 45-60 dias e foi transferida para a Quinta da Gamboa, em Ilha de Maré. (Informação verbal. NBTS-Ministério Público-MP. Dra. Rose Ana. Assessora da promotora Dra. Cristina Seixas. 03/04/2012).

O processo da indústria deve ser conhecido até um nível que permita aos técnicos ambientais não só o conhecimento dos poluentes emitidos (ou a serem emitidos), como também as suas concentrações ou estimativas delas, através dos fatores de cálculo de emissão da EPA- AP42⁴⁵ - no caso de indústrias que ainda não estão operando - para que possa ser feita uma comparação com os dados técnicos fornecidos pelas empresas. Deve-se conhecer não somente os cálculos das taxas de emissão de poluentes que serão gerados pelo empreendimento sob licenciamento, bem como as concentrações destes poluentes nas áreas vizinhas. A inserção destes dados deve ser um item obrigatório no EIA/RIMA do empreendimento.

e) Monitoramento de Emissões de Fontes Fixas (Base: SEMA-Paraná)

Os cálculos teóricos de emissões de fontes fixas, devem ser validados através de solicitação de monitoramento dos poluentes específicos às respectivas indústrias quando de seu início de operação.

Para empreendimentos já instalados e licenciados, há que não somente iniciar o cadastro das suas fontes fixas, como executar o controle das emissões na fonte através das medidas disponíveis:

- Melhoria de Processos
 - Técnica de Abatimento de gases
 - Substituição de fontes de combustíveis quando aplicável.
 - Substituição de equipamentos. Ex. Instalação de queimadores em caldeiras de “Low Nox” – Baixa emissão de óxidos de nitrogênio.
 - Outros
-

Outro item importante observado durante este trabalho, é que houve ocasiões durante a pesquisa junto ao INEMA, que o órgão ambiental do estado da Bahia solicita novo monitoramento ambiental às empresas, por considerar que o “*Relatório de Monitoramento está tecnicamente fraco*”. Qual é o alcance deste significado? Entende-se que isto ocorre porque o órgão ambiental do estado da Bahia não estabelece os critérios a serem seguidos pelas indústrias para a execução da amostragem, da análise e do relatório deste monitoramento.

Sugere-se, portanto, ao INEMA utilizar as informações e experiências do Licenciamento Ambiental da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Paraná - SEMA, tomando como base a Resolução Nº 054/2006, que define os critérios para o Controle da Qualidade do Ar, através do estabelecimento de: I. Padrões de emissão e critérios de atendimento para fontes industriais, comerciais e de serviços; II. Padrões de condicionamento e III. Metodologias a serem utilizadas para determinação de emissões. Em seu Capítulo II, Art. 19 a resolução estabelece os critérios de julgamento e a serem atendidos pelo monitoramento contínuo e descontínuo das emissões:

Contínuo: a) quando a fonte estiver sendo monitorada em, no mínimo, 67% do tempo de sua operação por um monitor contínuo, considerando o período de um ano; b) a média diária será considerada válida quando há monitoramento válido durante pelo menos 75% do tempo operado neste dia.

Descontínuo: a) as amostragens devem ser representativas, considerando as variações típicas de operação do processo; b) o padrão de emissão é considerado atendido se, de três resultados de medições descontínuas efetuadas em uma única campanha, a média aritmética das medições atende aos valores determinados, admitidos o descarte de um dos resultados quando esse for considerado discrepante. c).....d).....e).....

Em seu Capítulo II, Art. 20, estabelece que as amostragens e análises de emissões atmosféricas devem ser realizadas de acordo com os métodos listados no ANEXO VI ou equivalentes aceitos pelo órgão ambiental competente (SEMA,2012).

Em seu Art. 37, item VIII estabelece-se os critérios para as atividades de produção de asfalto, que corresponde a BETUMAT em nosso caso de estudo e em

outros artigos estabelecem-se os critérios para diversas outras atividades de produção, de acordo com cada caso (SEMA, 2012).

Em seu Capítulo III, Art 64, a resolução estabelece que os empreendimentos e atividades, públicos ou privados, que abriguem fontes efetiva ou potencialmente poluidoras do ar, deverão adotar o auto monitoramento ambiental, através de ações e mecanismos que evitem, minimize, controlem e monitorem tais emissões. Em seu Art. 65, lista as atividades e empreendimentos que a critério do órgão ambiental do estado do Paraná, ficam obrigadas a apresentar - mesmo quando licenciadas por outro órgão ambiental - para sua aprovação e acompanhamento, o Relatório de Auto monitoramento de Emissões Atmosféricas, baseado em um Programa de Auto monitoramento de Emissões Atmosféricas.

Em seu Art. 66 estabelece os critérios mínimos que devem ser contemplados pelo:

a) *Programa de Auto monitoramento*: processos a serem monitorados; parâmetros a serem avaliados; frequência de amostragem; metodologia de amostragem e de análise; profissional habilitado pelo seu conselho de classe, com apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, Certificado de Responsabilidade Técnica ou documento similar; - frequência de apresentação do Relatório de Auto monitoramento.

b) *Relatório de Auto monitoramento*: processos avaliados; parâmetros avaliados; frequência de amostragem; data e duração de amostragem; condições de operação durante a amostragem; metodologia de amostragem e de análise; interpretação e avaliação dos resultados; planilha dos resultados de amostragem; identificação de melhorias necessárias; medidas adotadas visando as melhorais e seu prazo para implementação; profissional habilitado pelo seu conselho de classe, com apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, Certificado de Responsabilidade Técnica ou documento similar; instituições responsáveis pelas amostragens; manutenção das fontes e equipamentos de controle de emissões; relato e avaliação de episódios excepcionais junto com a plano de correção em caso de não-conformidades.

Observe-se que foram definidos os critérios de monitoramento no que se refere a valores e médias a serem consideradas, de acordo com a campanha de

amostragem; critérios e informações que devem constar sobre os métodos de amostragem e de análise; considerando-se também o Programa e Relatório de Auto monitoramento de Emissões Atmosféricas.

Considerando que 90% das condicionantes emitidas pelo órgão ambiental do estado da Bahia referem-se a monitoramento de poluentes; que foram verificados pareceres técnicos do INEMA solicitando novo relatório de monitoramento às indústrias por considera-los "tecnicamente fracos"; e com base na resolução SEMA Nº 054/2006; foi elaborado um quadro (vide Apêndice III, página 143), no qual se sugere ao INEMA avaliar e adaptar para uso e entrega as empresas, quando da emissão de condicionantes ambientais relativas ao Monitoramento de Emissões Atmosféricas.

f) Comentário e Recomendações Gerais

A Resolução CONAMA Nº 436, de 22 de dezembro de 2011, que “estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 02 de janeiro de 2007”, contribuiu para preencher lacunas antes existentes no que se refere as condições operacionais durante a coleta dos poluentes, e informações das metodologias analíticas empregadas nas amostragens e análises: laboratórios, instrumentos e responsabilidades. (CONAMA, 2011)

"Passados 23 anos desde a criação do PRONAR, os mesmos padrões de qualidade do ar vigoram desde 1990. Os padrões nacionais de emissão por tipologia para as novas fontes e poluente; foram estabelecidos apenas em 2006. Além disso, aspectos importantes à implantação do PRONAR não foram regulados, como a definição de áreas de Classe I e III, a definição de metodologia padrão para o Inventário Nacional de Fontes e Emissões, procedimentos, critérios e regras de dimensionamento, redimensionamento, localização da rede de monitoramento, etc; o que evidencia a demanda por uma ação política contundente para proteção da qualidade do ar no país" (MMA/IEEMA, 2009).

Outra sugestão refere-se à solicitação por parte do INEMA, para que a empresa monitore os HPAs -Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos.

O órgão ambiental do estado da Bahia poderia indicar limites máximos permissíveis ou padrões de emissão de outros países, para os poluentes não

legislados no Brasil pela resolução CONAMA 03/90, como os BTEXs, COVs e HPAs, por exemplo, para que as empresas possam utilizar como referência ou valor recomendado.

Poluentes Orgânicos e Metais - Observa-se que não existem padrões de concentração ambientais para poluentes orgânicos na legislação brasileira, e por este motivo em 1996 foi efetuado um estudo, em conjunto com a CETREL, empresas do Pólo e COFIC, para propor limites para os poluentes orgânicos. Estes padrões, apresentados no anexo 2A, já estão regulamentados pelo CEPRAM, e foram baseados também na legislação americana, apresentada na publicação da USEPA : “NATCH – National Air Toxics Information Clearinghouse”, contendo todos os padrões e “guidelines” estaduais adotados nos Estado Unidos, para compostos orgânicos tóxicos.

Deve haver uma maior divulgação por parte dos órgãos ambientais competentes, sobre os resultados dos monitoramentos de qualidade do ar efetuados pelas empresas bem como das redes de monitoramento existentes. Adicionalmente, deve-se tornar obrigatória a existência de um canal de comunicação com a comunidade e indústrias, para alerta-los sobre previsões meteorológicas e episódios de poluição atmosférica.

Recomenda-se ao INEMA avaliar a capacidade de suporte da atmosfera do município de **Candeias** e estabelecer um plano de desenvolvimento industrial-urbano, que inclua dados de qualidade do ar nas discussões.

Sugere-se aos órgãos competentes tornar obrigatória a criação de um programa de conscientização popular sobre os problemas ocasionados pela degradação de qualidade do ar, a ser mantido pelas empresas poluidoras.

6. CONCLUSÕES

O município de **Candeias** sofre problemas recorrentes de poluição atmosférica, fato atestado pelo Ministério Público do Estado da Bahia, através do CEAMA – Centro de Apoio operacional as Promotorias de Justiça do Meio Ambiente; que emitiu várias portarias sobre o assunto (2010-2012), envolvendo o município de **Candeias**.

Problemas respiratórios ocupam o 2º lugar da morbidade hospitalar do município de **Candeias** (tabela1), perdendo apenas para “parto e puerpério”. O município de Candeias possui um maior percentual de morbidade hospitalar por *doenças respiratórias* em crianças de 0 a 9 anos, quando comparado com municípios vizinhos, a exemplo de São Francisco do Conde (tabela 2) e Santo Antônio de Jesus (tabela 3).

Apesar dos HPAs não serem legislados pela resolução CONAMA Nº 03/90, são bastante estudados, devido ao seu potencial de carcinogenicidade e mutagenicidade aos humanos e sua freqüente detecção em amostras de ar ambiente de diversas localidades do mundo (IARC, 2005). Os HPAs são emitidos por várias fontes fixas de atividades industriais presente no município de Candeias; e existe evidências de carcinogenicidade e/ou mutagenicidade de alguns desses processos industriais (tabela 4). O processo de licenciamento executado pelos órgãos ambientais não contém obrigatoriedade de monitoramento de todos os poluentes característicos das fontes fixas conforme a tipologia. Como exemplo, em dois dos três casos estudados; demonstrou-se a emissão, por exemplo, do poluente Hidrocarboneto Policíclico Aromático - HPA, nas indústrias BETUMAT e GrafTech, e não verificou-se a solicitação de monitoramento deste poluente. Esta prática contribui para uma possível piora na qualidade do ar da região (e na saúde da população), já que desconhecendo a presença e concentração de poluentes, a gestão de qualidade do ar fica comprometida.

Os órgãos ambientais estaduais e municipais, apesar de possuírem autonomia⁴⁶, não fornecem as empresas limites máximos permitidos para aqueles poluentes emitidos por fontes fixas e que não são legislados pelo Brasil, para que aquelas possam utilizar como valor referencial para sua gestão interna de qualidade do ar.

Todos os licenciamentos ambientais emitidos pela SEMAA foram através de Licença Simplificada-LS. Das 14 empresas avaliadas, em apenas uma (Usina de Asfalto) foi solicitado monitoramento de gases. Duas empresas: Moliza Revestimentos e Pindoba (Cerâmica São Jorge) tiveram condicionantes exatamente

⁴⁶ Art. 7º da Resolução CONAMA 436, de 22 de dezembro de 2011, que estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anterior a 02 de janeiro de 2007.

iguais, “sugerindo” o uso de um formato “padrão”, sem avaliação dos itens peculiares de cada empresa.

Em nenhum dos três casos de licenciamento estudado foi verificada solicitação de um Plano de Identificação e Quantificação de Emissões Fugitivas, o qual se entende ser necessário para todas as instalações estudadas, particularmente para a Usina de Asfalto Betumat, visto que no Parecer Técnico PT-Nº 0770/2006-1522 foi relatada visualização de vazamento de óleo e gás nas torres de condensação.

Não existe um inventário de emissão atmosférica em Candeias, apesar de este ser um dos instrumentos de planejamento mais necessários para um órgão ambiental, já que indica de maneira qualitativa e quantitativa as atividades poluidoras do ar e fornece informações sobre as características das fontes, localização, magnitude, frequência, duração e contribuição relativa das emissões.

Não existe compartilhamento entre as empresas, nem divulgação à comunidade, das informações referentes ao monitoramento dos poluentes e os estudos de dispersão atmosférica. Isto dificulta a avaliação da qualidade do ar de maneira regional.

Atualmente a permissão ambiental é liberada mediante cumprimento de certas condicionantes ambientais. O órgão ambiental do estado da Bahia não licencia as indústrias considerando a região onde estas se encontram; não se considera um efeito cumulativo de poluentes. O licenciamento é realizado de maneira pontual, considerando apenas o efeito individual de cada fonte; não existe uma gestão regional.

É necessário um Programa de Treinamento sobre Emissões Atmosféricas para os técnicos envolvidos com o licenciamento ambiental.

7. REFERÊNCIAS

- AGRA FILHO, S. S., MARINHO, M. M., SANTOS, J. O., CUNHA, M. A., FERREIRA, M. C., & ORRICO, T. R. (2008). *1º Relatório Parcial –Diagnóstico dos Critérios de Análise do Licenciamento Ambiental: Etapa de Licença de Localização*. Salvador: Não Publicado.
- ÁLVARES JR., Olimpio de Melo; LACAVA, Carlos Ibsen Vianna; FERNANDES, Paulo Sérgio. *Emissões Atmosféricas*. Brasília: SENAI/DN, 2002. 373 p.
- ASCOM/MPE-BA- CARDOSO, MAIAMA. MT/BA-2353 “MP firmará parceria para monitorar qualidade do ar e da água na Ilha de Maré”. 14.12.10. Disponível em <http://www.mp.ba.gov.br/atuacao/ceama/visualizar.asp?cont=2785>. Acesso em 04 de ago.2011.
- ASCOM/MPE-BA- D’EÇA, ALINE. MT/BA-2594. “Equipamento que monitora o ar em Ilha de Maré é inspecionado pelo MP”. 06.05.2011. Disponível em <http://www.mp.ba.gov.br/atuacao/ceama/visualizar.asp?cont=3049>. Acesso em 30 de julho de 2011.
- AQDM. (2010). *Air Quality District Management - Gerenciamento de Qualidade do Ar (do distrito de Califórnia do Sul) - EUA*. Acesso em 08 de novembro de 2010, disponível em Stationary Sources of Air Pollution: <http://www.aqmd.gov/prdas/aqguide/doc/chapter04.pdf>
- BAHIA EM FOCO. (05 de fevereiro de 2010). Acesso em 26 de outubro de 2010, disponível em Licenciamento ambiental de municípios: <http://www.bahiaemfoco.com/noticia/12986/licenciamento-ambiental-municipios-bahia.05/02/2010>
- BAIRD, C. (2002). *Química Ambiental*. São Paulo: Bookman, 2. ed.
- BERETTA, M. (2000). Adequação de Protocolo Analítico para Hidrocarbonetos Petrogênicos na Atmosfera do Recôncavo Baiano. (p. 184 f.). Salvador, : Instituto de Química - UFBA.
- BERETTA, M. (2010). *Apostila da disciplina " Qualidade do Ar". Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, impresso*. UFBA 2010.
- BERRY, J. F., & DENNINSON, M. S. (2000). *The Environmental Law and Compliance Handbook*. New York - USA: Ed. McGraw-Hill,.
- BRAGA, BENEDITO et al. (2005). *Introducao à Engenharia Ambiental: "O desafio do Desenvolvimento Sustentável"*. SP - Sao Paulo: Pearson Prentice Hall, 2a Edicao.
- BRASIL, D. N. (2006). Norma DNIT 070/2006: Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento. Rio de Janeiro.
- BRASIL. Resolução CEPRAM Nº 3.925/09, p. n. (s.d.). *Dispõe sobre o programa estadual de Gestão Ambiental Compartilhada (GAC)*. Salvador, Bahia, Brasil.
- BRASIL. Resolução CEPRAM Nº 4050, d. 2. (09 de 01 de 2012). *SEMA - Secretaria de Meio Ambiente - Bahia*. Acesso em 20 de junho de 2012, disponível em

http://www.meioambiente.ba.gov.br/legislacao/resolucao_cepram/resolucao_4051_integra.pdf

BRASIL. Resolução CONAMA Nº 382, d. 2. (02 de 01 de 2007). *Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas. Publicação no DOU - Diário Oficial da União Nº 01 em 02/01/2007, pg. 131.* Acesso em 30 de 10 de 2010, disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legipesq.cfm?tipo=3&numero=421&ano=2010&texto=>>.

Candeias Energia. (2011). Acesso em 05 de novembro de 2011, disponível em <http://www.candeias.energia.com.br>

CAVALCANTI, P. M. (novembro de 2010). Tese de Doutorado. UFRJ/COPPE. Programa de Planejamento Energético, 2010. *Modelo de Gestão da Qualidade do Ar - Abordagem Preventiva e Corretiva*. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: XVII, 252 p.: il; 29,7cm.

CETESB. (2012). *Companhia Ambiental do Estado de São Paulo*. Acesso em 05 de junho de 2012, disponível em Qualidade do Ar: <http://www.cetesb.sp.gov.br/ar/Informa??es-B?sicas/21-Poluentes>

CETESB. (2010). *Qualidade do ar no estado de São Paulo 2010 / CETESB. São Paulo: CETESB, 2011.* Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. São Paulo: CETESB – Biblioteca, SP, Brasil.

CETREL. (2012). Acesso em 05 de junho de 2012, disponível em <http://www.cetrel.com.br/noticias.aspx?id=287&titulo=CETREL> FAZ

MONITORAMENTO DO AR NO PARQUE DOS ATLETAS DURANTE A RIO+20
CETREL. (2009). *Relatório Anual da Qualidade do Ar na Área de Influência do Polo Industrial de Camaçari - Ano 2008*. Camaçari: CETREL - Empresa de Proteção Ambiental.

COMEAP. (2011). *Committee on the Medical Effects on the Air Pollutants - Comitê sobre Efeitos Médicos dos Poluentes Atmosféricos do Governo do Reino Unido (UK)*. Acesso em 17 de novembro de 2011, disponível em <http://comeap.org.uk/introduction-to-air-pollution/easy-guide/107-polycyclic-aromatic-hydrocarbons-pahs-and-other-toxic-organic-compounds.html>

CONAMA. (22 de dezembro de 2011). *Ministério de Meio Ambiente*. Acesso em 19 de fevereiro de 2012, disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=660>

CRA, HYDROS, GOV. ESTADO DA BAHIA. (novembro de 2004). Diagnóstico da concentração de metais pesados e hidrocarbonetos de petróleo nos sedimentos e biota da baía de todos os santos. *Vol I: Caracterização Geral da Baía de Todos os Santos*.

DEFRA. (março de 2010). *Departamento sobre assuntos Ambientais, Alimentares e Rural do Reino Unido*. Acesso em 28 de janeiro de 2012, disponível em <http://archive.defra.gov.uk/environment/quality/air/airquality/panels/aqs/>

DERÍSIO, J. C. (2000). *Introdução ao Controle da Poluição Ambiental*. Ed. Signus. 2 ed.,.

EPAQS. (27 de julho de 1999). *Arquivo Nacional do Governo do Reino Unido - Painel de Especialistas sobre Padrões de Qualidade do Ar*. Acesso em 21 de novembro de 2011, disponível em Recomendação para padrões de qualidade do ar para Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20060715141954/http://www.defra.gov.uk/environment/airquality/aqs/poly/8.htm>

EPAQS. (23 de Agosto de 1999). *Arquivo Nacional do Governo do Reino Unido - Painel de Especialistas sobre Padrões de Qualidade do Ar. Escolha de um composto marcador para misturas de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos*. Acesso em 18 de Janeiro de 2011

F. ALMEIDA, J. CENTENO, M. BISINOTI, & W. JARDIM, *Substâncias tóxicas persistentes (STP) no Brasil* (pp. 1976-1985, v.30, n.8.). São Paulo: Química Nova, ISSN 0100-4042.

FAGNANI, K., RIBAS, M., KLEN, M., & VEIT, M. (maio-agosto de 2009). Diagnóstico de uma usina de asfalto visando a implantação de um sistema de gestão ambiental com base na norma ABNT NBR ISO 14001. *Estudos Tecnológicos*, pp. Vol. 5, nº 2:212-226.

FILHO, Q. (2005). Dissertação (Mestrado em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo. *Minimização de Resíduos de Pós de Carbono na UCAR Produtos de Carbono S.A, em Candeias-Bahia*. Salvador: Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica.138p.

FREITAS, A. d., & SOLCI, M. C. (10 de 08 de 2009). <http://quimicanova.sbq.org.br>. Acesso em 20 de maio de 2012, disponível em Caracterização do MP10 e MP2,5 e distribuição por tamanho de cloreto, nitrato e sulfato em atmosfera urbana e rural de Londrina.: <http://quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/2009/vol32n7/12-AR08369.pdf>

GrafTech Int. MSDS . (2012). *GrafTech International*. Acesso em 10 de março de 2012, disponível em <http://www.graftech.com/getattachment/76c4d5af-a00f-48ada5af-86462fe6b204/4049-Brazil.aspx>

GrafTech International Ltd. (2012). Acesso em 16 de fevereiro de 2012, disponível em <http://www.graftech.com>

HARRISON, R. M. (2001). *Pollution: Causes, Effects and Control*. Cambridge - UK: Published by the Royal Society of Chemistry, 4 ed.

HATJE, V., & ANDRADE, J. B. (2009). *Baía de Todos os Santos: Aspectos Oceanográficos*. Salvador: EDUFBA, 306p.;il. ISBN 978-85-232-0597-3.

Hyunday - Engine. (2011). Acesso em 05 de Novembro de 2011, disponível em <http://www.hyundai-engine.com/common/pdf/powerplant0.pdf> p.13

IARC. (2005). Some non-heterocyclic polycyclic aromatic hydrocarbons and some related exposures/IARC. In: W. G. Humans, *IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans*. (pp. 6, 31, 35,40, 42, 91, 680. v.92). Lyon, França: IARC Library Cataloguing in Publication Data.

INEMA. (2011). Acesso em 10 de junho de 2012, disponível em INEMA (Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos) do estado da Bahia.: Página web do INEMA: <http://www.inema.ba.gov.br/servicos/monitoramento/qualidade-do-ar-direciona-para-a-pagina-da-cetrel>.

INSTITUTO DE ASFALTO. (2012). *Kriech, J. Anthony. Diretoria e Centro de Pesquisa*. Acesso em 20 de abril de 2012, disponível em Avaliação da mistura de asfalto quente para lixiviabilidade: http://www.asphaltinstitute.org/public/engineering/pdfs/environmental/evaluation_hm_a_for_leachability.pdf

JORNAL OFICIAL DA UNIÃO EUROPÉIA. (26 de janeiro de 2005). *Europa: O portal oficial da União Europeia. Directiva 2004/107/CE do Parlamento Europeu e do Conselho*. Acesso em 15 de julho de 2010, disponível em <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:023:0003:0016:ES:PDF>

LENZI, E., & FAVERO, L. (2009). *Introdução a Química da Atmosfera: Ciência, vida e sobrevivência*. Rio de Janeiro - RJ: LTC - Livros Técnicos e Científicos S.A.

LI et al. (2001). PAHs in Dated Sediments of Ashtabula River- Environmental Science Technology. In: K. Li, E. R. CHRISTENSEN, R. P. VAN CAMP, & I. IMAMOGLU, *PAHs in Dated Sediments of Ashtabula River* (pp. 2896-2902.2001. v. 35, n.14). Ohio,USA: Environmental Science Technology.

LICCO, A. E. (2008). *Avaliação de Risco Como Ferramenta Complementar ao Licenciamento de Fontes de Poluição Envolvendo Poluentes Tóxicos do Ar. INTERFACESH - Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade*. , v.3, n-1.

LYRA, D. G. (2008). Tese - Doutorado UNICAMP. *Modelo Integrado de Gestão da Qualidade do Ar da Região Metropolitana de Salvador*. Campinas, São Paulo.

MARCONI, M. de Andrade; LAKATOS, E. Maria. (2003). *Fundamentos Metodologia Científica*. São Paulo: Atlas, 5 ed.

MARINHO, M. d., AGRA FILHO, S. S., CUNHA, M., & PASSOS, V. d. (2010). *Propostas de Aprimoramento do Licenciamento Ambiental no Estado da Bahia: A etapa da licença de implantação*. Salvador: Não Publicado.

MINISTÉRIO DA FAZENDA DO BRASIL (2012). Acesso em 10 de abril de 2012, disponível em Secretaria de Acompanhamento Econômico: http://www.cade.gov.br/plenario/Sessao_Extra_33/Pareceres/ParecerSeae-2006-08012-011352-Alcan_S_A_S-Graftech_Ltd.pdf

MINISTÉRIO DA JUSTIÇA DO BRASIL. (2012). Acesso em 14 de abril de 2012, disponível em CADE - Conselho Administrativo de Defesa Econômica:

http://www.cade.gov.br/plenario/Sessao_Extra_33/Relat/20-Relatorio-AC-2006-08012-011352-Alcan-GTI-Sicsu2.pdf

MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA SUÉCIA. (2005). *Governo da Suécia. Sumário de Contas do Governo 2004/05:150. Objetivos de Qualidade Ambiental: Uma responsabilidade compartilhada. Pag 17.* Acesso em 20 de janeiro de 2011, disponível em <http://www.sweden.gov.se/content/1/c6/06/69/79/80a58d03.pdf>

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES E DE DEFESA. (Julho de 2001). *PBA: Programa de Controle de material particulado, gases e ruído.* Acesso em 19 de abril de 2012, disponível em <http://www.lepa.ufrj.br/cursox/7%20Controle.pdf>

MMA. (29 de setembro de 2010). *Ministério do Meio Ambiente/Qualidade do Ar.* Acesso em 04 de junho de 2012, disponível em Pronar_163: http://www.mma.gov.br/estruturas/163/_arquivos/pronar_163.pdf

MMA/IEMA. (2009). *PNQA - Plano Nacional de Qualidade do Ar (2009) - Subsídios a elaboração da 1ª Conferência Nacional de Saúde Ambiental. Brasília.* Fonte: Ministério do Meio Ambiente: <http://pt.scribd.com/doc/79570808/PNQA-Plano-Nacional-de-Qualidade-do-Ar-2009-SUBSIDIOS-A-ELABORACAO-DA-1%C2%AA-CONFERENCIA-NACIONAL-DE-SAUDE-AMBIENTAL>

MOTTA, R. d. (06 de junho de 2011). Tese da Escola Politécnica da USP. Engenharia de Transporte. *Estudo de misturas asfálticas mornas em revestimentos de pavimento para redução de emissão de poluentes e de consumo energético.* São Paulo.

NETTO, A. D., MOREIRA, J. C., DIAS, A. E., ARBILLA, G., FERREIRA, L. F., OLIVEIRA, A. S., et al. (2000). Avaliação da Contaminação Humana por Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAS) e seus Derivados Nitradados (NHPAS): Uma Revisão Metodológica. *Química Nova*, 765. v. 23 n.6.

PHILIPP, T. (2005). *Saneamento Saúde e Ambiente. Fundamentos para um Desenvolvimento Sustentável.* São Paulo: EDUSP. 842 p.

PIRES, D. O. (2005). Tese. COPPE-UFRJ. Planejamento Energético. In: *Inventário de Emissões Atmosféricas de Fontes Estacionárias e sua Contribuição para a Poluição do Ar na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.* (pp. 188, VI.). Rio de Janeiro.

Relatório de Metas do Ministério Público do Estado da Bahia (MPE-BA). Disponível em: <http://www.mp.ba.gov.br/pga/publicacoes/resultado/2008/relatorio_metas_2008.pdf>. Acesso em 05.08.2011

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 003, de 28 de junho de 1990. (2010). Acesso em 09 de junho de 2010, disponível em Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. Publicação no DOU - Diário Oficial da União em 22/08/1990, pág. 15937-15939.:<http://www.mma.gov.br/port/conama/legipesq.cfm?tipo=3&numero=421&ano=2010&texto=>

ROCHA, C. J., ROSA, H. A., & CARDOSO, A. A. (2004). *Introdução a Química Ambiental*. Porto Alegre: Bookman.

SALES, E. C. (2009). *Dra. em Saúde Pública - UFBA-ISC e técnicos da AMA- Área de Meio Ambiente do SENAI-CETIND. Sistematização de dados de Março a Setembro de 2009, oriundos da Secretaria de Saúde de Candeias*. Candeias, Bahia, Brasil.

SANTI, A. M. (3-8 de dezembro de 2010). *Monitoramento da Qualidade do Ar: Avaliação de Metodologia baseada no Licenciamento Ambiental. XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental*. Porto Alegre: ABES/RS.

SBQ. (s.d.). *Sociedade Brasileira de Química*. Acesso em 17 de maio de 2012, disponível em Estudo da distribuição gás-partícula e origem dos HPA's em particulado atmosférico de Campo Grande (MS): <http://www.s bq.org.br/ranteriores/23/resumos/0178/index.html>

SEIA, P. (27 de 12 de 2010). *Qualidade do ar: Salvador é a primeira cidade no Norte-Nordeste a monitorar qualidade do ar*. Salvador, Bahia, Brasil.

SEINFELD, J. (1986). *Atmospheric Chemistry and Physics of Air Pollution*. A Willey Interscience Publication, John Willey & Sons.

SILVA, S. M. (2009). *Tese - (Doutorado em Química Analítica Ambiental) - Instituto de Química / UFBA. In: HPA's associados ao PM 10 na atmosfera do Recôncavo Baiano: Variação sazonal, caracterização de fontes e avaliação de risco*. (p. 172). Salvador.

SILVA, S. M., OLIVEIRA, R., BERETTA, M., & TAVARES, T. M. (2007). *Diagnóstico Integrado da Contaminação por Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos em Sedimentos e Biota na Baía de Todos os Santos, Bahia*. 47º Congresso Brasileiro de Química - ABQ, Natal - RN.

SOUZA, M. L. (2002). *Entendendo o licenciamento ambiental passo a passo: normas e procedimentos*. In: *Volume 10 da Série Cadernos de Referência Ambiental*. Salvador: NEAMA. 136 pg.

TAVARES, M. T. et all (2009). *Os caminhos ambientais e riscos de exposição a Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA's) no norte do Recôncavo Baiano*. 32 *Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (SBQ)*.

TIMAC AGRO BRASIL. (2012). Acesso em 13 de março de 2012, disponível em <http://www.br.timacagro.com/index.php?id=58>

US EPA. (2010). *Environmental Protection Agency - USA*. Acesso em 02 de novembro de 2010, disponível em Air Pollution Control Orientation Course: <http://www.epa.gov/eogapti1/course422/ap3b.html>

US EPA. (2012). *EPA - Environmental Protection Agency*. Acesso em 17 de maio de 2012, disponível em Air Quality - Major project - Black Carbon: <http://www.epa.gov/blackcarbon/basic.html>

US EPA. (2012). *EPA - Environmental Protection Agency*. Acesso em 08 de junho de 2012, disponível em Air Quality EPA search: http://nlquery.epa.gov/epasearch/epasearch?querytext=Hydrocarbons+%28HC%29&fld=oaqps001&areaname=Air+Quality+Planning+and+Standards&areacontacts=http+%3A%2F%2Fwww.epa.gov%2Fairquality%2Fcontact.html&areasearchurl=&result_template=epafiles_default.xsl&filte

US.EPA.NPEP. GrafTech. Success Stories. (2012). *EPA - US (Environmental Protection Agency)*. Acesso em 17 de fevereiro de 2012, disponível em Graftech. Success Stories. NPEP - National Partnership for Environmental Priorities: <http://www.epa.gov/osw/partnerships/npep/success/graftech.htm>

VIEIRA, R. N. (2009). *Poluição do Ar: Indicadores Ambientais*. Rio de Janeiro - RJ: E-papers Serviços Editoriais Ltda.

WHO . (03 de abril de 2012). *Worldwide Health Organization. Regional Office for Europe. Health Effects of Black Carbon*. Acesso em 09 de maio de 2012, disponível em http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/162535/e96541.pdf

WHO. (2006). *World Health Organization. Air Quality Guidelines. Global Update 2005. Particulate Matter, Ozone, Nitrogen Dioxide and Sulfur Dioxide. Published by the WHO Regional Office for Europe. Copenhagen. Denmark, WHO 2006.P.219, 278 e 323*. Acesso em 2010 de outubro de 26, disponível em <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/index.html>

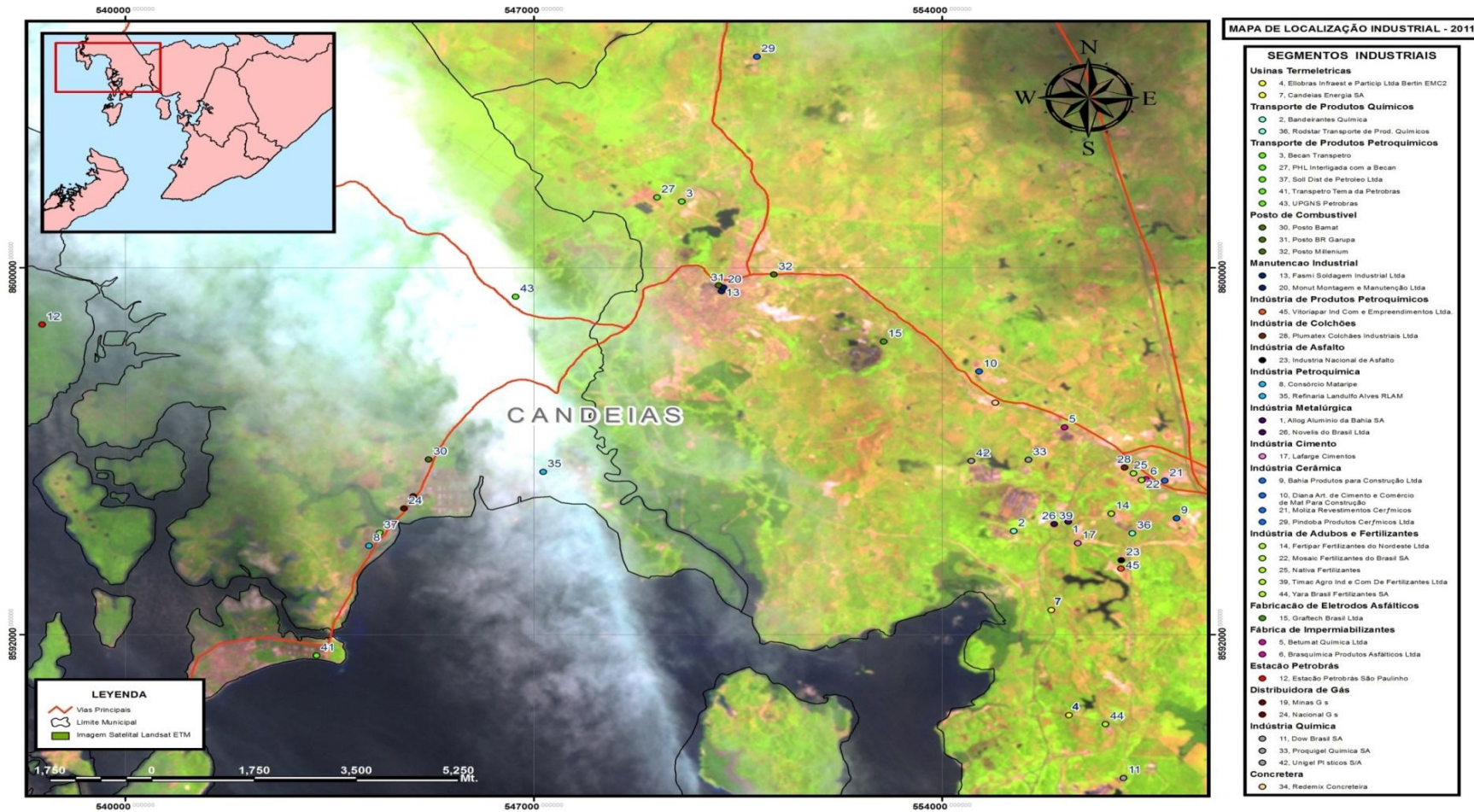
XAVIER, E. E. (2004). Tese - Universidade Federal do Rio de Janeiro. COPPE. Planejamento Energético, 2004. In: *Termeletricidade no Brasil - Proposta Metodológica para Inventário das Emissões Aéreas e suas Aplicações para o caso do CO2* (pp. 308. 29,7cm, XXVII). Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ.

8. APÊNDICES

- I- Mapa Cartográfico de Candeias.....143
- II- Tabela de Coordenadas Geográficas das empresas de Candeias georeferenciadas pelo autor.....144
- III- Quadro de Requerimentos Mínimos de um Relatório de Monitoramento. 145

APÊNDICE - I

MAPA CARTOGRÁFICO



Apêndice 1: Mapa de Empresas Georeferenciadas, Candeias - Bahia. Autor. Abril de 2011

APÊNDICE - II

TABELA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS DAS EMPRESAS DE CANDEIAS

EMPRESA	X	Y
Air Liquid Brasil	557109	8588874
Allog Alumínio da Bahia S/A	556156	8594462
Bahia Produtos para Construção Ltda	558017	8594541
Bandeirantes Química	555224	8594261
Becan Transpetro	549537	8601444
Betumat Química Ltda	556097	8596520
Brasquímica Produtos Asfálticos Ltda	557494	8595388
Candeias Energia S/A	555871	8592539
Consórcio Mataripe	544175	8593939
Diana Art. de Cimento e Comércio de Mat. Para Construção	554630	8597738
Dow Brasil S.A	557109	8588874
Ellobras Infraest. e Particip Ltda - Bertin (EMC ²)	556172	8590246
Fertipar Fertilizantes do Nordeste Ltda	556896	8594641
Graftech Brasil Ltda	552992	8598390
Lafarge Cimentos	556323	8593996
Moliza Revestimentos Cerâmicos	557815	8595357
Mosaic Fertilizantes do Brasil S/A	557415	8595370
Industria Nacional de Asfalto	557070	8593622
Nacional de Gás Butano Distribuidora Ltda	544772	8594750
Nativa Fertilizantes	557278	8595518
Novelis do Brasil Ltda	555919	8594415
Refinaria Landulfo Alves (RLAM)	547158	8595551
Pindoba Produtos Cerâmicos Ltda.(Cerâmica São Jorge)	550820	8604604
Plumatex Colchões Industriais Ltda	557127	8595643
Proquigel Química S/A	555475	8595812
Rodstar Transporte de Prod. Químicos	557258	8594209
Petrobrás Transporte S/A Transpetro (Madre de Deus)	544772	8591743
Soll Distribuidora de Petróleo Ltda	544353	8594220
Unigel Plásticos S/A (Resarbrás)	554498	8595787
Vitoriapar Ind. Com. e Empreendimentos Ltda.	557063	8593440
Yara Brasil Fertilizantes S/A	556798	8590049
Temat	545102	8595476
Timac Agro Ind. e Com. De Fertilizantes Ltda	555919	8594415
Transpet	557531	8595357
UPGN-S (Petrobrás)	546688	8599371

Apêndice 2: Relação de Coordenadas Geográficas das Empresas de Candeias - Bahia. Abril de 2011

APÊNDICE - III
QUADRO DE REQUERIMENTOS MÍNIMOS DE UM RELATÓRIO DE AUTOMONITORAMENTO

RELATÓRIO DE AUTOMONITORAMENTO	
Processo Monitorado:	Etapa do processo que está sendo monitorado. Por exemplo, no caso de estudo da GarafTech, indicar se o processo monitorado é Moagem, Mistura e Extrusão, Cozimento, Impregnação, Grafitação ou Usinagem.
Parâmetros Avaliados:	Indicar quais os parâmetros, poluentes que estão sendo amostrados e analisados. Ex: CO, NOx, SO2, etc.
Frequência da Amostragem:	Período indicando a frequência da amostragem: quinzenal, semestral, anual, etc.
Data e Duração da Amostragem:	Indicação de data e horário de início e fim da amostragem realizada.
Condição de Operação durante a amostragem:	Indicar a condição de operação da empresa: Se em plena carga de operação (100%), operando em metade da carga (50%), etc.
Metodologia da Amostragem:	Nome e número, descrição detalhada da metodologia utilizada para amostrar os poluentes.
Instituição Responsável pela Amostragem:	Nome da Instituição que realizou e é responsável pela amostragem. Se realizada pela própria empresa, indicar.
Metodologia de Análise:	Nome e número, descrição detalhada da metodologia analítica utilizada para determinar os poluentes amostrados.
Especificação:	Indicar a especificação (limite máximo permitido) de cada parâmetro (poluente) analisado.
Limite de Detecção do Método:	Indicar o Limite de Detecção de Método para cada metodologia (para cada parâmetro - poluente - analisado)
Calibração de Equipamentos:	Indicar e anexar situação das calibrações dos equipamentos utilizados para amostrar e analisar os poluentes.
Responsável Técnico:	Nome do Responsável Técnico.
Conselho de Classe do RT:	Número do registro do Conselho de Classe do RT.
Interpretação e Avaliação dos Resultados:	Descrever os resultados, não simplesmente confrontando se os valores obtidos estão dentro dos valores padrões e/ou limites da legislação; mas avaliando as condições e cenários de operação, amostragem, análise, objetivo do monitoramento, melhorias que por venturas tenham sido realizadas no processo produtivo, falhas que tenham ocorrido, etc.
Planilha dos resultados de amostragem:	Anexar Planilha com os resultados obtidos das amostragens.
Identificação de Melhorias Necessárias:	Indicar com base nos resultados obtidos, a necessidade de alguma melhoria a ser realizada durante a amostragem, análise e/ou no processo produtivo. Ex: Aumento de tempo de amostragem, aumento de pressão negativa em alguma parte do processo, etc.
Medidas adotadas visando as melhorias e seu prazo para implementação:	Descrição detalhada das medidas, ações executadas, de acordo com a melhoria necessária que foi observada e levando em conta o prazo que se tem para implementar a referida melhoria.
Manutenção de Fonte:	Indicar se houve manutenção em alguma fonte de poluição. Caso positivo, descrever qual a manutenção efetuada e quando foi realizada.
Manutenção de Equipamentos de Controle de Emissões:	Indicar se houve manutenção em algum equipamento de Controle de Emissões, como por exemplo Filtro de Manga ou outro apropriado. Em caso positivo, descrever qual a manutenção efetuada e quando foi realizada.
Relato e avaliação de episódios excepcionais junto com a plano de correção em caso de não-conformidades.	Descrição de todos os incidentes encontrados em qualquer parte do Monitoramento, avaliação em cada um deles do grau de gravidade, com elaboração de um plano de correção caso tenha sido detectada uma não conformidade.

Apêndice 3: Requerimentos Mínimos de um Relatório de Automonitoramento
 Elaborado com base na Resolução do estado do Paraná SEMA Nº 054/2006). Abril/2012.