



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DA SAÚDE

**CENTRO ESTADUAL DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE
DIREÇÃO**

Ofício 106/11-GAB-CEVS

Porto Alegre, 07 de outubro de 2011.

Senhor Diretor Presidente,

O Centro Estadual de Vigilância em Saúde, da Secretaria de Saúde do Estado do Rio Grande do Sul, em resposta a Carta PR-226/2011, referente à apresentação da metodologia solicitada pelos analistas do IBAMA, encaminha, em anexo, os seguintes documentos:

- Unidades Sentinelas para o VIGIAR – Metodologia;

- Proposta para o desenvolvimento de estudos epidemiológicos, na área de influência direta e indireta da Usina Termelétrica Presidente Médici, localizada no município de Candiota/RS.

Aproveitamos a oportunidade para encaminhar o relatório do Programa de Acompanhamento da Situação de Saúde, na área de influência direta e indireta da Usina Termelétrica Presidente Médici, objeto do Termo de Cooperação Técnica Nº. 013/2007.

Atenciosamente,


P/ Celso Bittencourt dos Anjos,
Diretor.

Ilmo. Senhor
SERENO CHAISE
Diretor Presidente da ELETROBRAS - CGTEE
Porto Alegre – RS

gss

CENTRO ESTADUAL DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE
Rua Domingos Crescêncio, 132 Porto Alegre/RS CEP 90650-090
Fone 51 39011107/1113 Fax 51 39011104 – email: gislaine-simioni@saude.rs.gov.br



Obs.: Estamos devolvendo os 13 volumes do EIA-RIMA do Complexo Candiota. Liamey



SECRETARIA DA SAÚDE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

CENTRO ESTADUAL DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE/CEVS

DIVISÃO DE VIGILÂNCIA AMBIENTAL EM SAÚDE

NÚCLEO DE VIGILÂNCIA DE RISCOS E AGRAVOS AMBIENTAIS NÃO BIOLÓGICOS

**PROPOSTA PARA O DESENVOLVIMENTO DE ESTUDOS
EPIDEMIOLÓGICOS, NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E
INDIRETA DA USINA TERMELÉTRICA PRESIDENTE MÉDICI,
LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE CANDIOTA/RS.**

Porto Alegre-RS

Outubro -2011

ELABORAÇÃO

Liane Beatriz Goron Farinon
Bióloga
VIGIAR/NVRAnB/DVAS/CEVS

Myrian Thereza Ventura Corrêa
Enfermeira
VIGIPEQ/NVRAnB/DVAS/CEVS

Vanda Garibotti
Bióloga Sanitarista
VIGISOLO/NVRAnB/DVAS/CEVS

COLABORAÇÃO

Alethéa Fagundes Sperb
Médica Sanitarista
Divisão de Apoio Técnico/CEVS

Laura Londero Cruz
Engenheira Química
Direção / CEVS

Marilina Assunta Bercini
Médica Sanitarista
Divisão de Vigilância Epidemiológica/CEVS

Salzano Barreto de Oliveira
Engenheiro Agrônomo
Divisão de Vigilância Ambiental/CEVS

PROPOSTA PARA O DESENVOLVIMENTO DE ESTUDOS EPIDEMIOLÓGICOS, NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA DA USINA TERMELÉTRICA PRESIDENTE MÉDICI, localizada no Município de Candiota/RS.

CONSIDERAÇÕES E PRESSUPOSTOS TÉCNICOS

Este documento tem o objetivo de subsidiar as instituições de pesquisa com informações pertinentes ao assunto em questão propiciando o conhecimento da situação e direcionando para a apresentação de estudos a serem desenvolvidos na área.

Considera-se que após a elaboração deste "Termo de Referência" as Universidades interessadas apresentem propostas de estudos a serem desenvolvidos na área de influência direta e indireta da Usina Termelétricas Presidente Médici, localizada no município de Candiota no Estado do Rio Grande do Sul – Brasil.

A instituição responsável pelo estudo realizará o levantamento de dados e informações junto aos setores de forma independente, respeitando as normas éticas e organizacionais e de grupos envolvidos. Será necessária a atuação intersetorial para a implantação dos estudos, tornando-se fundamental a busca da participação e do envolvimento das instâncias municipais do Sistema Único de Saúde no processo.

Destacamos que a avaliação e discussão técnica multiprofissional dos estudos propostos, bem como os resultados a serem obtidos, enriquecerão o processo de acompanhamento da situação de saúde da população. Servirão de subsídio para a implementação de ações de saúde que contribuam para a garantia da qualidade de vida das populações e para a redução de agravos à saúde relacionados à exposição aos contaminantes ambientais.

Constituem-se municípios de influência direta e indireta: Candiota (influência direta), Bagé, Aceguá, Hulha Negra, Pinheiro Machado, Herval e Pedras Altas (todos de influência indireta).

SUMÁRIO

I- Justificativa para a Elaboração de Estudos Epidemiológicos.....	3
II- Apresentação.....	4
III- Histórico.....	5
3.1 Da Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica - CGTEE	5
3.2 Do Empreendimento na Região de Candiota	5
3.3 Da Cooperação entre a SES e a CGTEE.....	6
3.4. Do Acompanhamento das Informações de Saúde na Região	8
IV- Fundamentação.....	12
V- Revisão de Estudos.....	14
VI – Percepção da População.....	24
VII- Objetivo	26
VIII- Objetivos Específicos.....	26
IX- Considerações Finais.....	27
Bibliografia Consultada.....	27

I- JUSTIFICATIVA PARA A ELABORAÇÃO DE ESTUDOS EPIDEMIOLÓGICOS:

No dia 21 de julho de 2011 foi realizada, na cidade de Porto Alegre, a "Reunião para Análise e Planejamento visando o cumprimento das Cláusulas 19ª e 20ª do Termo de Ajustamento de Conduta - TAC", celebrado entre a Eletrobrás CGTEE, IBAMA, Eletrobrás, Ministério de Minas e Energia, Ministério do Meio Ambiente e Advocacia Geral da União para Adequação Ambiental das Fases A e B da Usina Presidente Médici, localizada em Candiota/RS. Participaram do evento os representantes da Eletrobrás CGTEE, Ministério da Saúde, Centro Estadual de Vigilância em Saúde/Secretaria da Saúde do Estado do RS, Universidade de São Paulo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Luterana do Brasil, Fundação Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, representação do IBAMA no RS e o prefeito de Candiota Luiz Carlos Folador.

Abaixo destacamos as deliberações da referida reunião como proposta de adequação das cláusulas 19 e 20 do referido TAC:

Cláusula 19ª - A Eletrobrás CGTEE deverá dar continuidade ao Programa de Acompanhamento da Situação de Saúde da População residente na área de influência direta e indireta da Usina Termelétrica Presidente Médici, nos moldes do TCT nº. 013/2007 firmado entre a SES e a CGTEE.

Cláusula 20ª - A Eletrobrás CGTEE deverá assegurar o desenvolvimento e continuidade de estudos independentes visando o acompanhamento da saúde da população exposta às emissões atmosféricas, em especial os agravos respiratórios e cardiovasculares. Estes estudos, a serem desenvolvidos, deverão ser definidos pela Secretaria da Saúde do Estado do RS, através do CEVS, com a participação de outras instituições.

Ressaltamos que a Vigilância em Saúde de Populações Expostas aos Contaminantes Atmosféricos reconhece a queima do carvão como um acréscimo da poluição atmosférica no ambiente. Caracteriza um risco adicional à saúde humana, onde a prevenção é fundamental, portanto devem ser identificados e empregados mecanismos de prevenção, acompanhamento, monitoramento, diagnóstico e atenção á saúde adequados ao meio onde vive a população.

II- APRESENTAÇÃO

A região de Candiota, situada no sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul – coordenadas geográficas 54°10'58" / 53°18'35" longitude Oeste e 31°17'35"/32°02'41" latitude Sul – distante da Capital de Porto Alegre cerca de 420 Km, abrange os municípios de Aceguá, Bagé, Candiota, Herval, Hulha Negra, Pedras Altas e Pinheiro Machado. (BRAGA ET AL,2004).

No município de está localizado o maior complexo termoelétrico a carvão, a Usina Termelétrica Presidente Médici, operada pela Eletrobras/Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica – CGTEE. (BRAGA ET AL, 2004).

A Usina gera energia elétrica a partir do carvão mineral oriundo da própria região, sendo explorado pela Companhia Riograndense de Mineração – CRM. A mineração é realizada a céu aberto, através do método de lavra de tiras e gera uma produção de 100.000 t mês, destinada basicamente ao abastecimento da Usina Termelétrica Presidente Médici.

O carvão mineral é uma mistura de componentes orgânicos sólidos, fossilizados ao longo de milhões de anos. Sua qualidade, determinada pelo conteúdo de carbono, varia de acordo com o tipo e o estágio dos componentes orgânicos. A turfa, de baixo conteúdo carbonífero, constitui um dos primeiros estágios do carvão, com teor de carbono na ordem de 45%; o linhito apresenta um índice que varia de 60% a 75%; o carvão betuminoso (hulha), mais utilizado como combustível, contém cerca de 75% a 85% de carbono, e o mais puro dos carvões; o antracito, apresenta um conteúdo carbonífero superior a 90%.

As reservas de carvão mineral variam de camadas relativamente simples e próximas da superfície do solo e, portanto, de fácil extração e baixo custo, a complexas e profundas camadas, de difícil extração e custos elevados.

Apesar de ser uma importante fonte de energia, das mais utilizadas em âmbito mundial, seu recurso gera graves impactos sobre o meio ambiente.

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) afirma que além dos impactos causados pela mineração, a queima de carvão, em indústrias e termelétricas causa graves impactos socioambientais, tendo em vista a emissão de material particulado e de gases poluentes, dentre os quais se destacam o dióxido de enxofre (SO₂) e os óxidos de nitrogênio (NO_x). Além de serem prejudiciais à saúde humana, esses gases são os principais responsáveis pela formação da

chamada chuva ácida, que provoca a acidificação do solo e da água e, conseqüentemente, alterações na biodiversidade, entre outros impactos negativos, como a corrosão de estruturas metálicas.

III- HISTÓRICO

3.1 Da Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica - CGTEE

A Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica - CGTEE foi constituída em julho de 1997 e em novembro de 1998, seu controle acionário foi transferido para a União. Posteriormente, em 31 de julho de 2000, a CGTEE tornou-se uma empresa do Grupo ELETROBRÁS.

A CGTEE possui uma capacidade total instalada de 490 MW, correspondente a 15% do consumo médio de energia no Estado do Rio Grande do Sul - RS, sendo 446 MW instalados na UTE Candiota II, 20 MW na UTE São Jerônimo e 24 MW na Nova Usina Termelétrica de Porto Alegre - NUTEPA.

3.2 Do empreendimento na região de Candiota

A partir de 1961, a CEEE operou a Usina Candiota I, com duas unidades geradoras de 10 MW. Para a época, era um projeto pioneiro, pois possuía na saída dos gases um sistema de ciclone, capaz de reter o material particulado com uma eficiência de 80%. As chaminés possuíam altura de 20 metros. Esta Usina foi desativada em 1974.

A UTE Candiota II é uma usina do tipo térmica a vapor, que utiliza o carvão mineral como combustível primário. Localizada no município de Candiota - RS foi construída em duas etapas. A Fase A, com duas unidades de 63MW cada, foi inaugurada em 1974 e a Fase B com duas unidades de 160 MW cada, em 1986. As chaminés ganharam altura, inicialmente 65 metros, e posteriormente passaram a 130 metros e 150 metros, para as Fases A e B, respectivamente, sendo a tiragem dos gases induzidas por ventiladores. Unidades projetadas com precipitadores eletrostáticos, com eficiência da ordem de 98%, para retenção do material particulado. E, o sistema de

resfriamento, que era de torres evaporativas, passa a ser em circuito fechado, através da torre hiperbólica, dispensando desta forma, a captação de água, de uma região carente de tais recursos hídricos.

Em 2003, a CGTEE retomou seu processo de expansão através do projeto Candiota II (Fase C), com o marco do dia 4 de janeiro de 2011, sinalizando operação comercial. O empreendimento possui uma unidade de 350 MW, integrada às Fases A e B existentes, no mesmo terreno, e utilizando os equipamentos e materiais já adquiridos. E, a concepção dos novos equipamentos, contendo as tecnologias mais modernas, como o dessulfurizador, que seqüestra os gases de enxofre, a chaminé com 200 metros, a fim de diminuir a pluma e melhorar a dispersão dos gases.

Segundo a Eletrobrás CGTEE, o ecossistema associado à UTE Candiota II tem merecido especial atenção da empresa e dos órgãos ambientais. Todos os procedimentos de monitoração e controle dos indicadores de qualidade do meio ambiente vêm sendo cumpridos rigorosamente. São efetuados monitoramentos dos efluentes líquidos e gasosos, qualidade das águas superficiais e subterrâneas, bem como o monitoramento de bioindicadores, que consta no acompanhamento das espécies mais sensíveis ao menor nível de degradação ao ambiente em que vivem, seja a qualidade da água com peixes, terrestre com solo, gramíneas, flora e fauna e ovinos e a qualidade do ar com líquens e algumas espécies de aves. Recentemente, a CGTEE concluiu a manutenção e a adequação de suas estações existentes de monitoramento da qualidade do ar na região de Candiota, concluindo uma etapa importante para a modernização e a ampliação da rede de monitoramento ambiental.

Contudo, a Fase C de Candiota significou a retomada da utilização do carvão na produção de energia elétrica para atendimento do mercado brasileiro, duplicando o atual consumo deste combustível no estado, e propiciando durante a sua fase de construção a geração de empregos e distribuição de renda à Metade Sul do estado do Rio Grande do Sul, região cuja economia está altamente deprimida. (Eletrobras CGTEE).

3.3 Da cooperação entre a SES e a CGTEE

A Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Poluentes Atmosféricos – VIGIAR vem sendo implantada no Estado do Rio Grande do Sul, desde 2005.

Tem como objetivo geral a promoção da saúde da população exposta aos poluentes atmosféricos. São priorizadas regiões onde existam atividades de natureza econômica ou social que gerem poluição atmosférica de modo a caracterizar um fator de risco para as

populações expostas. No nosso estado, correspondem, prioritariamente, as áreas metropolitanas, industriais e de extração de carvão mineral para a produção de energia.

O Centro Estadual de Vigilância em Saúde, coordenador estadual do VIGIAR, utiliza como estratégia de atuação a identificação de municípios com populações expostas ao risco de contaminação atmosférica, que se encontram em situação de menor ou maior risco.

Recentemente, considerou-se importante que o foco de atuação do VIGIAR enfatizasse a necessidade do desenvolvimento de ações que permitissem a coleta de informações com sensibilidade para monitorar certo universo de fenômenos, com vistas à identificação dos problemas de saúde em uma escala temporal mais próxima da ocorrência dos eventos de interesse. Nesse caso, a adoção de unidades sentinelas como estratégia de atuação do VIGIAR mostrou-se bastante pertinente, principalmente por propiciar a oportunidade de oferecer outros elementos não captados pelos sistemas de informações tradicionais, além de utilizar o potencial facultado pelos recursos da epidemiologia. (Ministério da Saúde - Instrutivo Unidades Sentinela, Brasília março de 2009).

Através das Unidades Sentinelas e com a participação das Secretarias Municipais de Saúde é realizado o monitoramento dos indicadores fundamentais de saúde (sintomas: tosse, sibilância, dispnéia, bem como os agravos: bronquite, asma e IRA) em crianças menores de cinco anos.

A relação do VIGIAR/CEVS/SES com a Eletrobrás-CGTEE e a celebração de cooperação técnica teve início em janeiro de 2006, quando o VIGIAR/RS foi procurado pela consultoria da empresa para colaborar com o atendimento a uma solicitação do IBAMA, para a licença de ampliação da Usina no município de Candiota.

Estabeleceu-se uma relação de cooperação mútua com a celebração de um Termo de Cooperação Técnica – TCT N° 013/2007 com vistas a execução do *Programa de Acompanhamento da Situação de Saúde da População residente na área de influência direta e indireta da Usina Termelétrica Presidente Médici*, com o objetivo de construir um sistema de coleta de informações de interesse do VIGIAR, através da estrutura de atendimento ambulatorial do Sistema Único de Saúde - SUS.

São reunidas informações diárias dos indicadores fundamentais de saúde, bem como informações meteorológicas (temperaturas máximas e mínimas e umidade relativa do ar) e da

qualidade do ar (PM10, SO2, NOx, CO2 e O3) na área de influência da Usina.

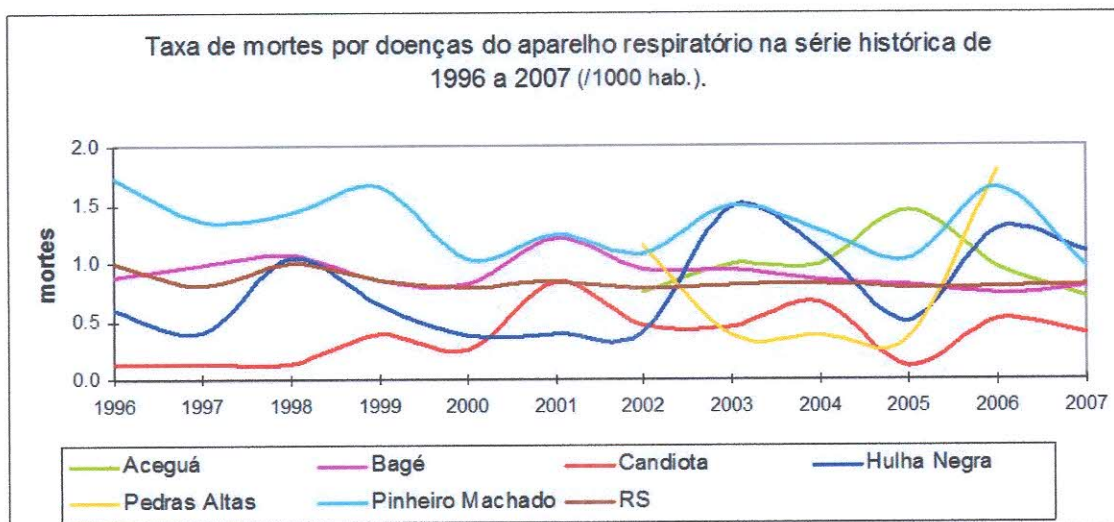
Atualmente encontra-se em vigor o Termo Aditivo a TCT. Nº 048/2010, que tem por objeto prorrogar até 30 de outubro de 2011, o TCT original.

Como incentivo à aderência e participação ao referido Programa, a CGTEE fez a doação de 24 computadores para os municípios localizados na área de influência da Usina, como forma de motivar a coleta sistemática das informações necessárias. A solenidade de entrega ocorreu em 23 de junho de 2009 por ocasião da realização do Seminário Regional de Saúde Ambiental, ocorrido na cidade de Bagé. O público alvo eram os profissionais da Atenção Primária e da Vigilância em Saúde, municípios da 7ª CRS (Bagé, Hulha Negra, Candiota e Aceguá), municípios da 3ª (Herval, Pedras Altas e Pinheiro Machado), Órgãos Municipais de Meio Ambiente, CEVS/SES-RS e CGTEE.

3.4 - Do acompanhamento das informações de saúde na região

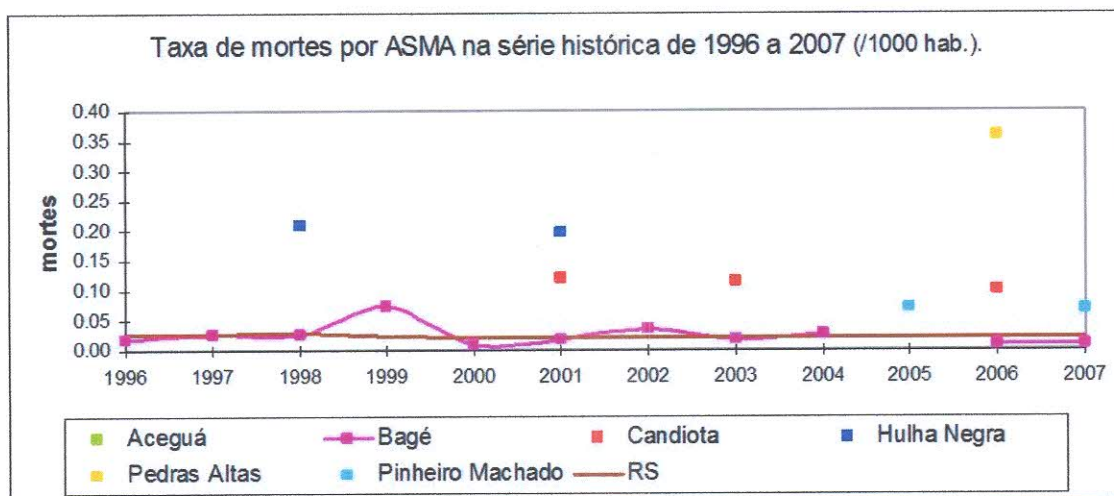
Em agosto de 2010 foi realizada a *1ª Oficina de Avaliação e Planejamento do Programa em Saúde Ambiental relacionada à Qualidade do Ar, na Região Carbonífera Sul*, em Candiota. Os resultados das análises epidemiológicas foram apresentados com ênfase na procura de atendimentos ambulatoriais por Infecções das Vias Aéreas Superiores (IVAS), bronquite e rinite em crianças menores de cinco anos nas Unidades de Saúde dos municípios de Candiota, Pedras Altas e Pinheiro Machado, bem como a comparação com os dados de monitoramento da qualidade do ar disponibilizados pela CGTEE e dados climáticos da FEPAGRO. Para dar um panorama geral da região carbonífera inicialmente foi apresentada à comunidade a análise de alguns dados do DATASUS sobre mortalidade e internações hospitalares incluindo todas as faixas etárias do município de Candiota e de outros localizados, na área de Influência da Usina Termelétrica Presidente Médici: Aceguá, Bagé, Hulha Negra, Pedras Altas e Pinheiro Machado. Estas taxas sempre foram comparadas com a média do Estado do RS no período de 1996 a 2007 para mortalidade e de 1998 a 2009 para morbidade hospitalar.

O gráfico abaixo representa a taxa de mortes por doenças do aparelho respiratório na sua série histórica de 1996 a 2007 (/1000hab). Observa-se que as taxas dos municípios da região de Candiota, registraram nesta série histórica "picos" mais altos ou acima da média do Estado do Rio Grande do Sul e do próprio município de Candiota.



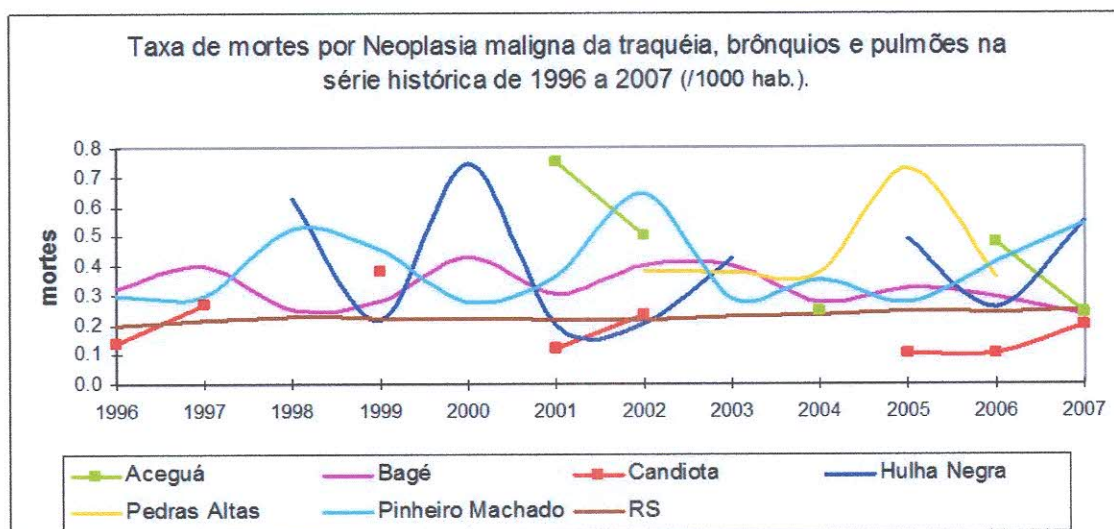
Fonte: Datasus

Os gráficos abaixo representam as taxas de mortes por Asma e a taxas por Neoplasias malignas da traquéia, brônquios e pulmões na serie histórica de 1996 a 2007. O mesmo ocorre nestes gráficos onde percebem-se "picos" nos anos estudados. O que diferencia do gráfico anterior é que o Município de Candiota passa a registrar também dados acima da média do Estado do Rio Grande do Sul de mortes por asma nos anos de 2001, 2003 e 2006.



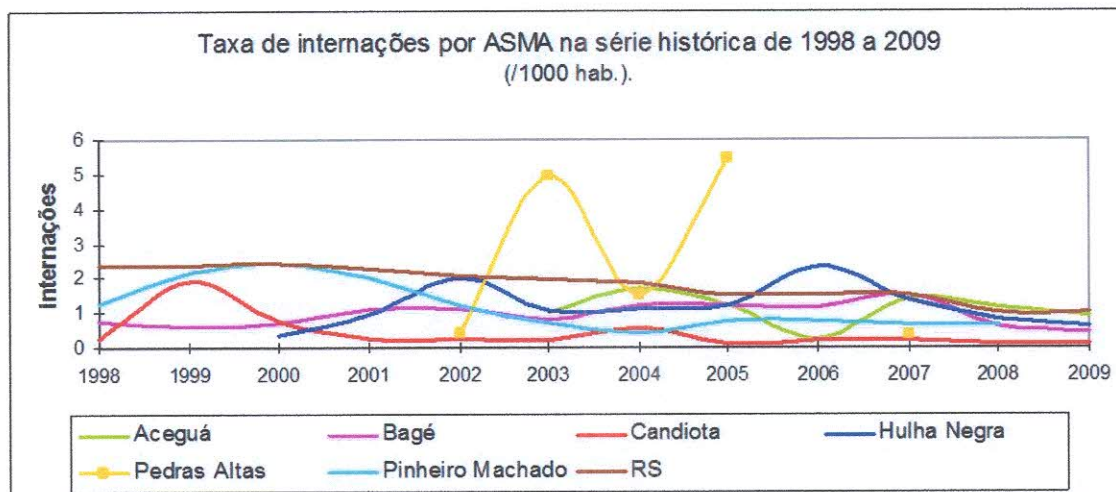
Fonte: Datasus

No gráfico abaixo, Candiota apresenta registros de Neoplasia maligna da traquéia, brônquios e pulmões, acima da média do estado do RS nos anos de 1997,1999 e 2002.



Fonte: Datasus

Ao analisarmos as Taxas de internação por Asma na série histórica de 1998 a 2009 (/1000Hab) , nos gráficos abaixo,o município de Pedras Altas apresenta taxas elevadas nos anos de 2003 e 2005 e o município de Hulha Negra em 2006. Os demais municípios representados neste gráfico têm suas taxas bem próximas ou abaixo da média do Estado do Rio Grande do Sul. Com exceção de Candiota que esteve acima da media do Estado e em alguns anos não foi registrado nenhum caso. Quanto as internações por Bronquite e Bronquiolite Agudas, na mesma série histórica, apenas Pinheiro Machado apresentou Taxas abaixo da média do Estado do Rio Grande do Sul e o Município de Candiota acima.



Os dados coletados por Unidades Básicas de Saúde, que são sentinelas para o monitoramento do programa VIGIAR Estadual, e disponibilizados para análise restringiram-se aos municípios de Candiota, Pedras Altas e Pinheiro Machado. Em Candiota, o período estudado foi de jun/2009 a mai/2010. Das crianças menores de cinco anos que procuraram atendimentos nas Unidades de Saúde por IVAS, bronquite e rinite, 61% apresentaram Infecções das Vias Aéreas Superiores; 32% dos atendimentos foram em crianças menores de um ano; e 45% ocorreram no Bairro João Emilio.

Na análise estatística não foi encontrada correlação entre o número de atendimentos por problemas respiratórios em crianças menores de cinco anos e os dados ambientais de concentração diária de SO₂, NO, NO₂ e NO_x e concentração semanal de PTs coletados e fornecidos pela CGTEE.

Em Candiota foram analisados períodos de direção dos ventos e a concentração de poluentes atmosféricos, não sendo encontrada correlação com o número de atendimentos, principalmente porque os índices dos poluentes são bastante baixos, conforme dados de monitoramento do ar disponibilizados pela CGTEE.

A série histórica estudada de jun/2009 a mai/2010 trata-se de um período de tempo, muito curto para ter significância estatística.

Também foram analisados dados de precipitação das chuvas e temperaturas em comparação com o número de procura por atendimentos. Observou-se que a queda das temperaturas foi

significativa no aumento das procuras por atendimentos por estas causas.

A coleta de dados realizada pela Secretaria Municipal de Saúde de Pinheiro Machado e disponibilizados para análise foi de um período de sete meses (set/09 a mar/10) enquanto que em Pedras Altas foi de seis meses (out/2009 a mar/2010), não sendo significativos para análise.

É importante ressaltar que embora as análises não tenham evidenciado correlação entre os dados de saúde e de monitoramento da qualidade do ar, não é possível afirmar que não existam riscos à saúde da população.

Há de se considerar as limitações do instrumento de análise, metodologia empregada e a sensibilidade da coleta de dados de saúde. A metodologia utilizada pelo VIGIAR consiste na coleta sistemática de dados relevantes e encontra-se em fase de aprimoramento. Precisamos avançar na análise contínua desses dados, assim como a devolutiva a todos os que necessitam conhecê-los.

O Ministério da Saúde e as Secretarias Estaduais de Saúde estão atravessando uma fase de reflexão do processo de construção coletiva e revisão dos instrumentos de Vigilância a Populações Expostas a Poluentes Atmosféricos.

Para finalizar, ressaltamos que o TCT N° 013/2007, assinado em 29 de outubro, deve ser ajustado no próximo Termo Aditivo, de modo a adequar-se às orientações do Ministério da Saúde e/ou de garantir a sua continuidade e eficácia.

IV- FUNDAMENTAÇÃO

A sociedade está constantemente evoluindo e buscando melhorias na sua qualidade de vida, o que acarreta num aumento da demanda de energia.

Um dos aspectos mais importantes que ajudam o desenvolvimento de um país é a sua disponibilidade de gerar energia elétrica (CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1997, p.9.3). Não existe desenvolvimento sem energia (ANEEL, 2002, p.109). No modelo de sociedade vigente, a energia elétrica é fundamental à vida humana e insumo indispensável ao desenvolvimento sócio-econômico de um país. (XAVIER, Edna Elias, 2004)

Para garantir confiabilidade ao mercado no fornecimento energético e, assim possibilitar a continuidade de desenvolvimento, é necessário o aumento da oferta de energia. Esse aumento, entretanto, onera de alguma forma o meio ambiente causando impactos na saúde da população. Harmonizar essas situações é um desafio que deverá ser viabilizado para a obtenção do desenvolvimento sustentável. Para tanto, há necessidade de implementação de políticas e programas com o objetivo de geração de energia mais limpa e com qualidade ambiental. (XAVIER, Edna Elias, 2004)

Os marcos regulatórios do setor elétrico, o crescimento da demanda, a escassez de oferta de energia elétrica, o esgotamento dos melhores potenciais hidráulicos do país, restrições financeiras, socioeconômicas e ambientais à expansão do sistema, o crescimento da disponibilidade de gás natural e viabilização ambiental da utilização do carvão nacional incentivaram a inserção de empreendimentos termelétricos de médio e grande porte no planejamento do setor. Assim, a utilização de combustíveis fósseis na geração de eletricidade passou a representar uma questão estratégica para o país. Tendo em vista o incremento da termoeletricidade na matriz energética do Brasil, torna-se relevante analisar os impactos ambientais provocados pela implementação e operação dessas usinas e suas conseqüências sobre o padrão de qualidade de vida das populações. (XAVIER, Edna Elias, 2004)

Do ponto de vista do binômio AMBIENTE X DESENVOLVIMENTO, a implementação de qualquer empreendimento é um problema mundial e tem se tornado cada vez mais complexa nos últimos anos. Por essa razão, tanto os empreendedores quanto os órgãos de licenciamento ambiental têm procurado discutir e aprofundar a análise das questões associadas à viabilização ambiental dos empreendimentos. Da mesma forma o Setor Saúde, através da Vigilância em Saúde Ambiental, deve desempenhar um papel de maior relevância no acompanhamento dos impactos à saúde decorrente do modelo de desenvolvimento vigente.

Tornam-se necessárias a abordagem e incorporação de aspectos ambientais e de saúde da população de modo efetivo e sistemático, desde as primeiras etapas do processo de planejamento e durante todo o ciclo de vida do empreendimento.

É importante ressaltar que o processo de adoecimento é particular de cada indivíduo, sendo conseqüente aos fatores de caráter coletivo, como meio ambiente e contexto socioeconômico, histórico e cultural de uma dada sociedade. Também é determinado por fatores de caráter individual e idiossincrático, como mapa genético, herança genética dos antepassados, hábitos e costumes da

vida cotidiana, estado nutricional, grau de maturidade e desenvolvimento do organismo. (Protocolo de Atenção e Vigilância à Saúde de População Exposta, Paulínia SP).

O somatório desses fatores é determinante na relação saúde-doença dos indivíduos, explicando porque alguns adoecem e outros não quando expostos aos fatores de risco, e ainda porque podem ocorrer patologias diferentes entre os indivíduos expostos a uma mesma área contaminada por igual período de tempo.

É fato que populações expostas aos contaminantes ambientais apresentam um risco adicional de adoecimento no decorrer de suas vidas. A possibilidade de ocorrência de dano à saúde, em longo prazo, como efeitos carcinogênicos e não carcinogênicos apontam para a necessidade de monitoramento permanente e integral da saúde da população exposta.

V - REVISÃO DE ESTUDOS.

Na operação das usinas termelétricas são emitidos vários poluentes gasosos e materiais particulados, efluentes líquidos e efluentes sólidos, rejeitos térmicos, ruídos e efeitos térmicos. A quantidade e qualidade dos efluentes gerados dependem de diversos fatores, tais como o tipo e composição do combustível, o porte e a localização da usina, a tecnologia e configuração de geração de energia elétrica, o regime de operação, o fator de capacidade e os sistemas auxiliares de tratamento de efluentes.

O processo de viabilização ambiental dos empreendimentos termelétricos necessariamente passa pelo aprofundamento das questões ligadas à qualidade do ar na região onde estão localizadas, e ao acréscimo, ou redução da contribuição de tais poluentes para as mudanças climáticas globais, provocadas pelo efeito estufa.

Os principais poluentes atmosféricos emitidos pelas usinas termelétricas são os óxidos de nitrogênio (NO_x), os óxidos de enxofre (SO_x), os compostos orgânicos voláteis (COV's), os materiais particulados, o monóxido de carbono (CO), o dióxido de carbono (CO₂), o metano e o dióxido de nitrogênio (NO₂), esses três últimos apresentam-se como os maiores responsáveis pelo efeito estufa. As taxas de emissão desses poluentes variam de acordo com a quantidade de energia gerada, das características químicas dos combustíveis, das tecnologias utilizadas na geração térmica e eficiência dos ciclos térmicos, das tecnologias e eficiências dos sistemas de controle.

Conforme consta no Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, 1ª Máquina – Companhia Estadual de Energia Elétrica – CEEE-setembro de 1996 – Tomo V – RIMA, foram analisados os prováveis impactos decorrentes da implantação da implantação e operação do empreendimento Candiota III, sobre os meios físicos (ar, água, solo), biológico (flora e fauna) e sócio-econômico.

Os efluentes líquidos da operação de usinas termelétricas a carvão são gerados no sistema de remoção de cinzas pesadas, tratamento de água (pré-tratamento e desmineralização de água de caldeira, lavagem de pisos e equipamentos, etc. Efeitos deletérios associados a esses despejos devem-se ao ph, óleos e graxas, teor de sólidos e metais. Coletivamente esses agentes contaminantes podem comprometer a qualidade dos recursos hídricos direta ou indiretamente afetados pelo empreendimento.

Nosso foco são as emissões aéreas que consistem principalmente de MP, SO₂, CO, CO₂, NO_x, hidrocarbonetos e aldeídos, provenientes das operações de combustão de carvão e manuseio de carvão, cinzas e terra.

O CO₂ resulta da combustão completa do carbono, enquanto o CO reflete a combustão incompleta. O SO₂, Por sua vez, é o principal produto da combustão do enxofre.

Os óxidos de nitrogênio, principalmente monóxido e dióxido (NO e NO₂) são gerados na combustão do carvão, sendo sua taxa de geração dependente da temperatura, forma de combustão e tipo de queimadores. A principal fonte de nitrogênio para este processo é o ar de combustão, sendo muito pequena a contribuição do nitrogênio associado ao carvão. Os hidrocarbonetos, assim como o CO, resultam da combustão incompleta. Embora grande parte dos hidrocarbonetos não seja nociva, seu perigo decorre da possibilidade de reações fotoquímicas com óxidos de nitrogênio, originando ozônio e outros oxidantes fotoquímicos.

Considerando que grande parte dos poluentes aéreos acaba por atingir o solo, conclui-se que a poluição deste meio tem grande relação com a poluição aérea.

Tanto o NO como o NO₂ reagem imediatamente com solos, diminuindo o ph dos mesmos. Experiências demonstram que altas concentrações de NO_x afetam o crescimento ou sobrevivência de microorganismos individuais em médias definidas, mas são desconhecidos os efeitos de concentrações como as encontradas na atmosfera. O SO₂ causa decréscimo do ph e aumento do teor de sulfato, podendo afetar as características estruturais e microbiológicas do solo.

Os principais resíduos sólidos associados à operação de usinas termelétricas a carvão são as cinzas de carvão (leves e pesadas) e finos de carvão. As cinzas afetam o meio ambiente através da ação dos ventos que as suspendem, causando contaminação aérea. Além disso, as chuvas têm ação lixiviadora sobre as cinzas, levando a geração de correntes líquidas cuja contaminação é refletida principalmente pelo pH, teor de sólidos suspensos e teor de metais.

O estudo de simulação das dispersões dos poluentes relevantes concluiu, sob o ponto de vista de qualidade ambiental que a implantação da Usina Termelétrica Candiota III, em pouco ou quase nada iria afetar a qualidade do ar existente que é boa. Entretanto, após a operação, a Usina seria reavaliada a condição de qualidade do ar, para comprovar-se os resultados obtidos no estudo realizado.

Em alguns centros mais avançados tecnologicamente, são comuns estudos sobre o efeito do Enxofre e seus compostos sobre a natureza. Pode ser citado o trabalho de WOODIN & FARMER, realizado em 1993 na Grã-Bretanha, que obteve evidências dos danos causados a habitats, comunidades e espécies de toda a ilha britânica. A acidificação de corpos de água foi indicada pelos autores como uma das mais graves ameaças à conservação da natureza naquele país. Investigações ecológicas indicam que muitos corpos d'água tornaram-se tão ácidos que não podem mais refugiar girinos e alevinos (BEEBEE ET AL., 1990).

Outro problema decorrente das emissões aéreas da usina termelétrica é a deposição de cinza leve sobre as pastagens. Algumas alterações já foram observadas junto aos rebanhos da região, como o desgaste acentuado dos dentes. Esse problema, que atinge bovinos e ovinos, certamente tem efeitos semelhantes sobre outros animais com hábitos alimentares semelhantes.

Conforme consta no Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, 1ª Máquina – Companhia Estadual de Energia Elétrica – CEEE – setembro de 1996 – TOMO II – volume 1 - AR, as áreas de influência (direta e indireta) são um quadrado de 60 x 60 Km, centrado na UTPM, em que neste centro, um quadrado menor, de 20 x 20 Km, está a área de influência direta. Esta subdivisão foi definida, partindo-se de critérios de estabelecimento de contornos para estudos, de tal sorte que, indiretamente, contemple os padrões primários e secundários da RESOLUÇÃO CONAMA 003.

A Área de Influência Direta é aquela em que podem ser observados efeitos sobre a saúde pública, via de regra, isso ocorre pela ação direta dos agentes impactantes encontrados no meio em estudo, os quais podem ser diretamente relacionados com o empreendimento. Em um segundo plano, atemporal, vincula-se ao

aspecto de distâncias alcançadas por estes agentes, e que, pela ação direta ou indireta, levam a valores de concentração máximos, associados a possíveis efeitos agudos de maior ou menor intensidade, permitindo inclusive relacionar efeitos e causas.

Por área de Influência Indireta, entendemos aquela externa à área de Influência Direta, circunscrevendo-a, onde ainda podem ser verificados efeitos sobre a saúde pública, mas agora com enfoque mais significativo na proteção do bem estar público. Além disto, nesta área, as distâncias não são preponderantes, mas sim o aspecto temporal, podendo ser pinçados no tempo os efeitos crônicos e possíveis sinergismos positivos ou negativos.

Os efeitos da poluição do ar se caracterizam tanto pelas condições normais da atmosfera quanto pelo agravamento dos problemas já existentes. Podendo resultar problemas de caráter local, urbano, regional, continental e global, com respectivas conseqüências na escala temporal, estendendo-se de horas a séculos. As conseqüências dessas emissões manifestam-se na saúde e no bem estar da população, na vegetação, na fauna, nas edificações, no patrimônio histórico, nas condições atmosféricas, tais como visibilidade, alteração na acidez das águas (chuva ácida), e nas mudanças climáticas globais causadas pelo efeito estufa e pela depleção da camada de ozônio.

O impacto à saúde, proveniente da contaminação atmosférica apresenta-se como um desafio por não existirem estratégias de isolamento ou barreiras que impeçam a exposição das pessoas aos riscos presentes.

Os efeitos adversos da poluição atmosférica na saúde humana são muito antigos, havendo registros em estudos arqueológicos desde a época medieval (Murray, 1998). A partir da industrialização dos grandes centros, vários episódios de altas concentrações de poluentes emitidos pelas indústrias, associados às condições meteorológicas desfavoráveis, mostraram na prática os efeitos dos poluentes sobre a saúde humana. Existem alguns registros como o episódio de dezembro de 1952, em Londres, Inglaterra, onde altas concentrações de dióxido de enxofre e partículas inaláveis, causaram 4.000 mortes a mais do que o normal no período (Schwartz, 1994a,b). Episódios na Bélgica/Vale de Meuse, 1930; em Nova York, 1953, entre outros, foram registrados (Murray, 1998). É nítida a associação entre a poluição e mortalidade nos episódios citados.

De acordo com Braga (2003), a convivência dos seres vivos, em especial a do homem, com a poluição do ar tem trazido conseqüências sérias para a saúde. Os efeitos dessa exposição têm sido marcantes e plurais quanto à abrangência. Em países

desenvolvidos ou em desenvolvimento, crianças, adultos e idosos, previamente doentes ou não, sofrem seus malefícios. Nessas pessoas, os poluentes levam a um agravamento do quadro da saúde, promovendo afecções mais graves como bronquites, pneumonias, asma, câncer, também podendo antecipar a morte (Zmirou, 1996, Seinfeld, 1986; EPA, 1999).

Estudos observacionais têm procurado mostrar, com resultados cada vez mais significativos, efeitos nas taxas de morbidade e mortalidade associadas aos poluentes do ar. No entanto, para se avaliar a plausibilidade biológica destes achados, tem sido necessária à realização de estudos de intervenção e experimentais. O aprimoramento de técnicas de análise estatística de séries temporais, o tipo de estudo ecológico predominante quando se analisa mortalidade e sua associação com poluentes, conferem confiabilidade aos resultados.

Contudo, estudos mais recentes mostram que é possível encontrar efeitos graves sobre a saúde mesmo quando os poluentes se encontram dentro dos padrões de segurança. Assim como mortalidade pode ser um marcador de efeitos sobre a saúde, parâmetros de morbidade também podem sê-lo, visto que pessoas levadas à morte devem ter apresentado toda uma história de alterações clínicas anteriormente. Essas alterações clínicas têm sido documentadas na forma de exacerbações de sintomas respiratórios e cardiovasculares, aumento das crises de asma e dor pré-cordial, limitação funcional, maior utilização de medicamentos, número de consultas em pronto-socorro e internações hospitalares

No que se refere à saúde em particular, a existência de indivíduos suscetíveis à exposição a estes poluentes, tais como portadores de doenças cardiovasculares e respiratórias, pessoas idosas e crianças, causa maior preocupação, pois os efeitos são multiplicados, podendo até ser fatal (MARGULLIS, 1990).

A poluição tanto de ambiente *outdoor* quanto *indoor* pode contribuir para o aumento da taxa de mutações genéticas em organismos expostos. Alterações genéticas geram conseqüências deletérias tanto individuais (por exemplo, desenvolvimento de tumores) quanto populacionais (aumento da incidência de doenças congênitas). A relação entre as propriedades genotóxicas e carcinogênicas de certas substâncias mostra a necessidade de monitorar a prevalência dos poluentes e de desenvolver medidas protetoras contra a exposição a agentes potencialmente genotóxicos presentes no ambiente (Ferreira et al., 2003).

Não foi encontrado no EIA-RIMA, descrição referente aos impactos na saúde da população, causados pela atividade de produção de energia a partir da queima do carvão mineral.

EFEITOS DOS PRINCIPAIS POLUENTES:

Material Particulado

É uma classe de poluentes constituída de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido que, devido ao seu pequeno tamanho, se mantém suspenso na atmosfera. Sua composição e tamanho dependem das fontes de emissão e assim são compostas por uma gama enorme de substâncias.

Dependendo da origem, da composição química e do tamanho da partícula, o efeito do material particulado é diferente. As partículas maiores (5 a 30 μ m de diâmetro) depositam-se, pelo impacto da turbulência do ar, no nariz, na boca, na faringe e na traquéia. Partículas de 1 a 5 μ m, geralmente depositam-se por sedimentação na traquéia, nos brônquios e nos bronquíolos. Partículas com menos de 1 μ m de diâmetro, em geral depositam-se por difusão nos pequenos bronquíolos e alvéolos (WHO, 1979).

É oportuno salientar que a determinação da Agência de Proteção Ambiental Americana para controle de partículas menores ou iguais a 10 μ m (PM10), também chamadas de partículas inaláveis, se baseou no fato de que estas são as partículas que podem atingir as vias respiratórias inferiores, e não na sua composição química. Este material particulado inalável apresenta a importante característica de transportar gases adsorvidos em sua superfície, transportando-os até as porções mais distais das vias aéreas, onde ocorrem as trocas de gases no pulmão.

Dentre os efeitos detectados em inúmeras pesquisas realizadas por variadas metodologias, em diferentes locais e países sobre concentrações de material particulado inalável (PM10) acima das recomendações, as crianças apresentaram aumento nos sintomas e doenças respiratórias e diminuição da função pulmonar. Houve aumento da mortalidade em pacientes com doenças cardiovasculares e/ou pulmonares, aumento e piora das crises em asmáticos, aumento de casos de câncer devido a efeitos de partículas cuja composição química contém componentes carcinogênicos (Committee of the Environmental, 1996).

Estudos realizados nas últimas décadas têm demonstrado que o material particulado em suspensão pode causar efeitos, mesmo em

níveis abaixo dos padrões de qualidade do ar que têm sido fixados em vários países desenvolvidos, e também no Brasil. Estudos epidemiológicos realizados em regiões urbanas, ou seja, para o particulado em suspensão nessas áreas têm sido incapazes de definir um nível abaixo do qual não haja ocorrência de efeitos à saúde humana (WHO, 2000).

Partículas minúsculas não são retidas pelas defesas do organismo, tais como, pelos do nariz, mucosas etc. Causam irritação nos olhos e garganta, reduzindo a resistência às infecções e ainda provocando doenças crônicas. O mais grave é que essas partículas finas, quando respiradas, atingem as partes mais profundas dos pulmões, transportando para o interior do sistema respiratório, substâncias tóxicas e cancerígenas.

Alguns efeitos toxicológicos de gases poluentes e particulados inaláveis são bem conhecidos na literatura (Seinfeld, 1986; EPA, 1999; Murray, 1998; Lin, 1997). Por meio da respiração, os poluentes atingem as vias respiratórias, das narinas aos alvéolos pulmonares, promovendo diferentes processos de inflamação que debilitam o sistema respiratório.

Diversos estudos relacionando efeitos da poluição na saúde mostram que a exposição ao particulado fino ($<2,5\mu\text{m}$) pode causar mortes prematuras e problemas respiratórios, pois correspondem à fração que atinge as vias respiratórias inferiores (nível alveolar), e nestas não há mecanismos eficientes de expulsão destes poluentes. Por outro lado, o particulado grosso tende a se acumular nas vias respiratórias superiores, agravando problemas como a asma, em pessoas com deficiência respiratória. Nas vias superiores existem mecanismos naturais de expulsão do particulado cuja eficiência é diferenciada entre pessoas saudáveis e com problemas respiratórios (Macchione, 1999; Saldiva et al., 1992). As evidências sobre os efeitos danosos do $\text{PM}_{2,5}$ à saúde humana levaram a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) a criar um padrão de qualidade do ar específico para esta fração fina do particulado inalável (EPA, 1999).

O material particulado vem sendo associado ao incremento de mortes totais em idosos e crianças, internações e mortes por doenças cardiovasculares e respiratórias (Schwartz, 1993; Saldiva et al 1994 e 1995; Anderson et al 1996; Zimouru et al, 1996; Gouveia, 1997; Braga, 1998).

Dióxido de Enxofre (SO₂)

Resultante da combustão de elementos fósseis como carvão e petróleo, tem como fontes principais os veículos e as termoelétricas. Uma vez lançado na atmosfera, o dióxido de enxofre pode ser transportado para regiões distantes das fontes primárias de emissão, o que aumenta sua área de atuação.

A inalação do dióxido de enxofre, mesmo em concentrações muito baixas, provoca espasmos passageiros dos músculos lisos dos brônquios pulmonares. Em concentrações progressivamente maiores, causa o aumento da secreção mucosa nas vias respiratórias superiores, inflamações graves da mucosa e redução do movimento ciliar do trato respiratório, responsável pela remoção do muco e partículas estranhas. Pode aumentar a incidência de rinite, faringite e bronquite.

Os efeitos do dióxido de enxofre estão relacionados com diversos tipos de irritação, principalmente no aparelho respiratório, que podem ser temporárias ou permanentes. A exposição a altas concentrações de SO₂ agrava as doenças respiratórias e cardiovasculares preexistentes. Estudos epidemiológicos e clínicos mostram que certas pessoas são mais sensíveis ao SO₂ que outras. Exposições prolongadas a baixas concentrações de SO₂ têm sido associadas ao aumento de morbidade cardiovascular em pessoas idosas (SALA, 1999).

O Dióxido de enxofre encontra-se mais freqüentemente associado a mortes totais e internações por doenças cardiovasculares (Wojtyniak & Piekarski, 1996; Spix & Wichmann, 1996; Vigoti et al 1996; Gouveia, 1997).

Óxidos de Nitrogênio (NO_x)

As principais fontes de óxido nítrico (NO) e dióxido de nitrogênio (NO₂) são os motores dos automóveis e, em menor escala, as usinas termoelétricas, indústrias, fogões a gás, aquecedores que utilizam querosene e o cigarro.

Os óxidos de nitrogênio (NO_x) tanto podem ter efeitos diretos quanto ser precursores da poluição fotoquímica (ozônio).

O dióxido de nitrogênio, quando inalado, atinge as porções mais periféricas do pulmão devido à sua baixa solubilidade em água. Seu efeito tóxico está relacionado ao fato de ele ser um agente oxidante.

Não está ainda perfeitamente demonstrado que o monóxido de nitrogênio (NO) constitua perigo à saúde nas concentrações em que se encontra no ar das cidades. Entretanto, em dias de intensa radiação, o NO é oxidado a dióxido de nitrogênio (NO₂), que é altamente tóxico ao homem, aumentando a susceptibilidade às infecções respiratórias e aos demais problemas respiratórios em geral.

Os óxidos de nitrogênio são altamente tóxicos, sendo o dióxido (NO₂) muito mais tóxico, aumentando sensivelmente a susceptibilidade do organismo à contaminação de bactérias e vírus. Pessoas predispostas, por causa da idade, da hereditariedade ou que já sofram de doenças respiratórias, são mais sensíveis às exposições de NO_x. Além de irritar as mucosas, provoca uma espécie de enfisema pulmonar, pois o NO_x pode se transformar em nitrosaminas, nos pulmões, sendo algumas delas consideradas como cancerígenas. Devido à sua baixa solubilidade, é capaz de penetrar profundamente no sistema respiratório (DENATRAN, 1980).

Ozônio (O₃)

O ozônio formado na atmosfera, próximo à superfície da terra, resulta de reações fotoquímicas de poluentes com a radiação solar. Tem como precursores os óxidos de nitrogênio (NO_x) e hidrocarbonetos, derivados das emissões de veículos, indústrias e usinas termoelétricas. O ozônio é um potente oxidante fotoquímico e citotóxico, atingindo as porções mais distais das vias aéreas.

Os oxidantes fotoquímicos provocam danos na estrutura pulmonar, reduzindo sua capacidade e diminuindo a resistência às infecções. Causam o agravamento das doenças respiratórias, aumentando a incidência de tosse, asma, irritações no trato respiratório superior e nos olhos.

Outras reações em altos níveis de ozônio são efeitos na função respiratória de crianças e de adultos, aumento na frequência de ataques de asma, redução do desempenho de atletas, *stress* adicional em pacientes com doenças pulmonares obstrutivas crônicas e inflamação dos pulmões. (Committee of the Environmental, 1996).

Estudos de exposição em humanos demonstram três tipos de resposta pulmonar a este poluente: tosse e dor retroesternal à inspiração; decréscimo da capacidade ventilatória forçada e volume expiratório forçado do primeiro minuto e reação inflamatória das vias aéreas (Bascon, 1996).

Monóxido de Carbono (CO)

É um dos mais perigosos tóxicos respiratórios para o homem e animais devido ao fato de ser inodoro, incolor, não causar irritação e não ser percebido pelos sentidos. Apresenta forte afinidade química com a hemoglobina do sangue, 210 vezes superior à do oxigênio. Combinando-se com a hemoglobina, forma a carboxihemoglobina, diminuindo a capacidade de oxigenação dos tecidos pelo sangue, podendo causar a morte por asfixia.

É encontrado principalmente nas cidades devido ao grande consumo de combustíveis, tanto pela indústria como pelos veículos. No entanto, esses últimos são os maiores causadores deste tipo de poluição, pois além de emitirem mais do que as indústrias lançam esse gás à altura do sistema respiratório. Por isso, a poluição por monóxido de carbono é encontrada sempre em altos níveis nas áreas de intensa circulação de veículos dos grandes centros urbanos.

A exposição contínua, até mesmo em baixas concentrações, também está relacionada às causas de afecções de caráter crônico, além de ser particularmente nociva para pessoas anêmicas e com deficiências respiratórias ou circulatórias, pois produz efeitos nocivos no sistema nervoso central, cardiovasculares, pulmonares e outros.

A exposição ao CO também pode afetar fetos diretamente pelo déficit de oxigênio, em função da elevação da carboxihemoglobina no sangue fetal, causando inclusive peso reduzido no nascimento e desenvolvimento pós-natal retardado.

A ameaça à saúde devido à exposição ao CO é mais séria para aqueles indivíduos que já sofrem de doenças cardiovasculares. Indivíduos saudáveis também são afetados, mas somente quando em níveis altos de exposição. Esse alto nível de exposição ao CO ocasiona irritação nos olhos, redução da capacidade de trabalho, redução de destreza manual e dificuldade em realizar tarefas complexas (EPA, 1995).

O monóxido de carbono está associado a intoxicações. Os estudos experimentais têm focalizado seus efeitos principalmente sobre o coração. Na literatura, encontramos o CO associado a admissões hospitalares por parada cardíaca (Schwartz & Morris, 1995), mortes totais (Kinney & Ozkaynak, 1994; Saldiva et al 1995; Touloumi, 1996) e internações por doenças cardiovasculares (Pantazopoulou, 1995; Gouveia, 1997). Apesar do escasso substrato fisiopatológico, diversos autores têm encontrado associação entre incremento de doenças do aparelho respiratório e níveis de CO. Este

achado provavelmente reflete a alta correlação entre material particulado e monóxido de carbono.

VI – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO

A dicotomia entre crescimento econômico e preservação ambiental é um dos dilemas preponderantes com que se defrontam os planejadores. Dessa forma, a região está sujeita aos impactos ambientais gerados pela queima desse combustível fóssil. Considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem (a) a saúde, a segurança e o bem-estar da população, (b) as atividades sociais e econômicas, (c) a biota, condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, (e) a qualidade dos recursos ambientais .

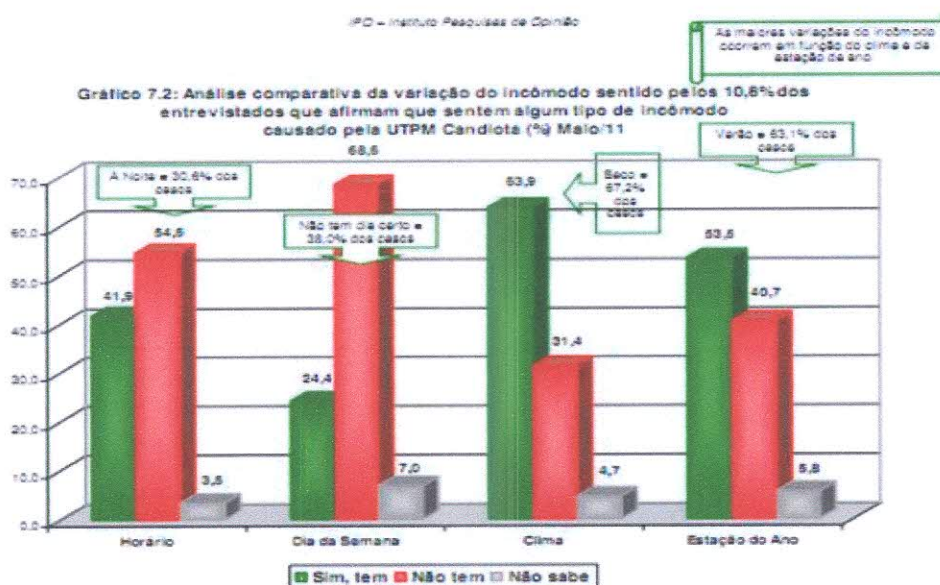
As pessoas que sempre residiram na Região relataram que a área ocupada pelo atual município de Candiota: terra de riquezas minerais, do carvão a pedra calcária, tem sua história ligada às estâncias, em que a base econômica fundamentava-se na pecuária extensiva. A população demonstra ter conhecimento da importância da atividade agrícola, principalmente antes da exploração sistemática do carvão. A atividade industrial foi identificada pelos entrevistados como importante para o desenvolvimento da região: exploração do Carvão e produção de Energia Termoelétrica, sendo um município com baixa renda e poder aquisitivo.

A importância da renda gerada em Candiota pela exploração e utilização do carvão é ratificada com as respostas praticamente unânimes sobre os benefícios dessas atividades: a geração de emprego. Até porque esses empregos são oferecidos em parte por empresas estatais ou mistas que sugerem, entre outros benefícios: a estabilidade, a geração de emprego e de infraestrutura.

Em contrapartida aos benefícios da exploração e utilização do carvão, estão os malefícios desta atividade: poluição do ar e da água, as cinzas e o pó. As cinzas emitidas pelo carvão, são causadoras de crises asmáticas de pessoas residentes . também constatado pelo Plano Municipal de Saúde de Candiota. A população desse município, que sofre de forma mais intensa os efeitos da atividade carbonífera pela proximidade do empreendimento também reconhece a existência da degradação ambiental gerada pela atividade que emprega, direta ou indiretamente. Ao mesmo tempo em que a exploração do carvão gerou um pólo econômico na região, as cinzas depositam-se sobre a vegetação, em áreas de deposição de rejeito e até dentro das casas,

dependendo da direção do vento, conforme relatos da comunidade local. Os riscos à saúde serão maiores para asmáticos e pessoas com problemas respiratórios e cardíacos. Essas pessoas são as mais suscetíveis a algum tipo de problema devido às cinzas somado aos fatores climáticos. Queimas de biomassa não homogêneas em épocas mais secas com diminuição de chuvas contribuem para que os efeitos prejudiciais à saúde da população venham a se destacar.

O gráfico abaixo representa a análise comparativa com as variáveis: horário, dia da semana, clima e estação do ano em associação e variação com o incômodo sentido pelos entrevistados. Visualiza-se algum tipo de incômodo, mas percebe-se que as estações do ano e o clima influenciam de forma mais acentuada nos sintomas referidos. Sendo o clima mais seco e na estação do verão os entrevistados referem apresentar maiores incômodos com a qualidade do ar.



fonte: IPO/ABEP/ASBPM

As crianças e os idosos são os dois grupos etários que têm se mostrado mais susceptíveis aos efeitos da poluição atmosférica. Muitos estudos mostram uma associação positiva entre mortalidade e morbidade por problemas respiratórios em crianças. Já entre os idosos, a poluição atmosférica tem sido associada a aumentos de morbidade (internações) e de mortalidade, tanto por doenças respiratórias quanto por doenças cardiovasculares. Porém, internações ou mortalidade por problemas respiratórios poderiam refletir os efeitos mais graves da poluição. Por isso é importante avaliar se a poluição do ar poderia afetar a saúde dos idosos em eventos mais agudos e que provocariam aumento da demanda dos atendimentos em pronto-socorros.

Os impactos sobre a saúde e sua desigual distribuição entre os grupos sociais atingidos precisam ser previstos antecipadamente. O envolvimento dos órgãos de saúde, de controle das condições de trabalho e de meio ambiente, em diálogo direto com as comunidades atingidas. Possibilitaria, entre outros desdobramentos de promoção da saúde e prevenção, a coleta e geração de informações que podem vir a constituir um precioso banco de dados sobre as atividades econômicas e sua relação ambiente- saúde. Poderia ser utilizado de forma compartilhada por várias instituições responsáveis por políticas públicas e de pesquisa. Esta seria uma fonte importante para o planejamento das ações de monitoramento, controle e fiscalização. Viabilizaria dados fundamentais para a vigilância em saúde – ambiental, sanitária, epidemiológica, do trabalhador.

VII- OBJETIVO

Desenvolver modelos de estudo que permitam definir as diretrizes de um Programa de Análise da Situação de Saúde da População residente na área de influência direta e indireta da Usina Termelétrica Presidente Médici, nos moldes do TCT nº. 013/2007 firmado entre a SES e a CGTEE.

VIII- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. O estudo deverá abranger a população da área de influência direta e indireta das emissões atmosféricas. O estudo deverá ser capaz de definir o perfil epidemiológico da população da área de influência do empreendimento estabelecida no EIA-RIMA- TOMO II – volume 1 - AR, contemplando, em especial, a análise da morbi-mortalidade relacionada a fatores ambientais atmosféricos.
- b. O estudo deverá definir a metodologia capaz de identificar a potencial associação entre emissões atmosféricas e a prevalência e incidência de doenças, com ênfase nos agravos respiratórios e cardiovasculares;
- c. O Estudo deverá abranger a população da área de influência direta e indireta das emissões atmosféricas da Usina Termelétrica Presidente Médici, destacando os grupos conhecidamente mais vulneráveis à poluição atmosférica (crianças e idosos);

- d. O delineamento do estudo/metodologia deverá ser elaborado pela instituição proponente e submetido à apreciação do CEVS;

- e. A instituição que realizará este estudo deverá ter reconhecido saber na área de Epidemiologia, contando em sua equipe com profissionais mestres e doutores e produção científica que inclua publicações nacionais e internacionais de estudos epidemiológicos;

- f. Os proponentes do estudo contratado terão autonomia para a execução e análise de dados;

IX- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Propõe-se a possibilidade de constituição de um consórcio de Universidades que viabilize o desenvolvimento das diferentes linhas de pesquisa envolvidas num estudo deste porte.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

A percepção da população do município de Candiota sobre os impactos sociais, econômicos e ambientais decorrentes da produção e emprego do carvão mineral - Karen Beltrame Becker Fritz, Paulo Dabdab Waquil.

Análise dos Impactos Ambientais na Produção de Energia dentro do planejamento integrado de recursos - Thais Aya Hassan Inatomi; Miguel Edgar Morales Udaeta - Universidade de São Paulo.

Caracterização Química de aerossóis atmosféricos aplicando o modelo receptor – Cláudia Flores Braga, Elba Calesso Teixeira, Johnny Ferraz Dias, Marçal Pires, Maria Lúcia Yoneama, Francisco Porto – 2004.

Diretrizes para elaboração de protocolos de vigilância a saúde de populações expostas ao solo contaminado – Brasília, janeiro de 2006” do Ministério da Saúde.

Documento Técnico contendo Proposta de Metodologia para Implantação de Unidades Sentinelas para a Vigilância em Saúde

Ambiental relacionada à Qualidade do Ar – Organismo Internacional – Agência Executora – UNESCO – CGVAM/SVS/MS - Brasília 2006.

Efeitos das queimadas na saúde humana – Helena Ribeiro e João Vicente Assunção – Departamento de Saúde Ambiental da USP – Estudos Avançados 16 (44), 2002.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA – Usina Termelétrica Candiota III – Companhia Estadual de Energia Elétrica – setembro 1996.

Estudos Ambientais em Candiota – Carvão e seus impactos – Cadernos de Planejamento e Gestão Ambiental Nº 4 – Porto Alegre/2004.

Inserção da saúde nos estudos de impacto ambiental: o caso de uma termelétrica a carvão mineral no Ceará- artigo - Raquel Maria Rigotto.

Poluentes Atmosféricos: Algumas Conseqüências Respiratórias na Saúde Humana - Maria Nazareth Vianna Roseiro - Universidade de Ribeirão Preto.

Poluição Atmosférica e atendimentos por pneumonia e gripe em São Paulo, Brasil - Lourdes Conceição Martins, Maria do Rosário Dias de Oliveira Latorre, Maria Regina Alves Cardoso, Fábio Luiz Teixeira Gonçalves, Paulo Hilário Nascimento Saldiva e Alfésio Luís Ferreira Braga.

Poluição Atmosférica e seus efeitos na Saúde Humana – Alfésio Braga, Luiz Alberto Amador Pereira e Paulo Hilário Nascimento Saldiva – Faculdade de Medicina da USP.

Protocolo de atenção e vigilância à saúde de populações expostas aos contaminantes ambientais gerados pelas empresas Shell, Cyanamid e Basf, Paulínia-SP.

Queima de biomassa e efeitos sobre a saúde – Marcos Abdo Arbex, José Eduardo Delfini Cançado, Luiz Alberto Amador Pereira, Alfésio Luis Ferreira Braga, Paulo Hilário do Nascimento Saldiva. Jornal Brasileiro de Pneumologia 2004; 30(2) 158-175.

Relatório de Impacto Ambiental – RIMA – Usina Termelétrica Candiota III – Companhia Estadual de Energia Elétrica – setembro 1996.

Relatório de Pesquisa – Pesquisa com a comunidade e pessoal diretamente ligado a Usina Termelétrica Presidente Médici – UTPM – Candiota. Porto Alegre, maio 011. IPO – Instituto Pesquisas de Opinião.

Repercussões clínicas da exposição à poluição atmosférica – José Eduardo Delfini Cançado, Alfésio Braga, Luiz Alberto Amador Pereira, Marcos Abdo Arbex, Paulo Hilário Nascimento Saldiva, Ubiratan de Paula Santos. Jornal Brasileiro de Pneumologia – 2006; 32 (Supl. 1): S5-S11.

SMARH - Programa de pós-graduação em saneamento, meio ambiente e recursos hídricos- UFMG

Termeletricidade no Brasil – Proposta metodológica para inventário das emissões aéreas e sua aplicação no caso de CO2 – Edna Elias Xavier – 2004.

VIGIAR - Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à Qualidade do Ar – Coordenação Geral de Vigilância em Saúde – Secretaria de Vigilância em Saúde - Ministério da Saúde – Brasília 2006.