



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**Programa de Acompanhamento da Situação de Saúde da População
Residente na Área de Influência Direta e Indireta da Usina Termelétrica
Presidente Médici**

RELATÓRIO FINAL

Rio Grande, março de 2014

APRESENTAÇÃO	3
1. PACTUAÇÃO COM OS DIVERSOS ATORES	6
1.1 Pactuação com os gestores municipais	6
1.2 Pactuação com o setor saúde	8
1.3 Pactuação com o setor da educação	14
1.4 Repactuação com os gestores municipais	17
2. ABORDAGEM SOCIOAMBIENTAL.....	18
3. MONITORAMENTO DOS INDICADORES DE SAÚDE DECORRENTES DA ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AMBIENTE NA REGIÃO DE EXPLORAÇÃO E EMPREGO DO CARVÃO MINERAL	56
3.1 - Monitoramento das alterações bioquímicas, hematológicas e mutagênicas da população adulta residente na região de influência direta e indireta da Usina Presidente Médici	56
3.2 - Morbimortalidade por Doenças Respiratórias e Cardiovasculares em Pessoas com 60 Anos ou mais	82
3.3 - Monitoramento da Saúde Infantil	116
3.3.1 - Estudo de acompanhamento de desfechos gestacionais desfavoráveis.....	116
3.3.2 - Morbimortalidade por problemas respiratórios em crianças menores de cinco anos.	147
3.3.3 - Avaliação da função pulmonar em escolares da região de influência direta e indireta da Usina Presidente Médici	169
3.3.4 – Avaliação da capacidade intelectual de escolares da região de influência direta e indireta da Usina Presidente Médici	203
4. ABORDAGEM AMBIENTAL COMPLEMENTAR.....	237
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	269

APRESENTAÇÃO

Este documento consiste no relatório final que está sendo apresentado a Eletrobrás CGTEE - Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica S.A localizada no município de Candiota/RS, e ao Centro Estadual de Vigilância em Saúde (CEVES) da Secretaria Estadual de Saúde (SES) com o objetivo de sintetizar os resultados do **Programa de Acompanhamento da Situação de Saúde da População Residente na Área de Influência Direta e Indireta da Usina Termelétrica Presidente Médici**.

Este Programa foi desenvolvido visando atender ao que foi acordado na *Reunião* realizada em Porto Alegre em julho de 2011, *para Análise e Planejamento visando o cumprimento das Cláusulas 19ª e 20ª do Termo de Ajustamento de Conduta – TAC*. Este TAC foi 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.

Os resultados aqui elencados finalizam a proposta do Programa de Acompanhamento da Situação de Saúde da População Residente na Área de Influência Direta e Indireta da Usina Termelétrica Presidente Médici, apresentada junto à CGTEE, no âmbito da chamada aberta para o desenvolvimento de estudos epidemiológicos na área de influência direta e indireta da UPM datada de março de 2012. A seleção da proposta para o estudo foi realizada pelo CVES conforme documento de 16 de maio de 2012, em cumprimento ao Termo de Cooperação Técnica (TCT n°. 013/2007) firmado entre este órgão e a Eletrobrás CGTEE.

O Programa que teve início em novembro de 2012, após a assinatura do contrato em final de outubro do mesmo ano, foi desenvolvido num período de 16 meses.

Para 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** foram realizados diversos estudos visando monitorar os principais indicadores ambientais e de saúde da população da região com especial atenção às populações conhecidamente mais vulneráveis aos efeitos da exposição aos contaminantes ambientais.

Sob o ponto de vista metodológico a proposta obteve suporte em algumas das etapas da metodologia desenvolvida pela Agência de Substâncias Tóxicas e Registro de Doenças (Agency for Toxic Substances and Disease Registry - ATSDR) dos Estados Unidos da América (EUA) e que passou a ser utilizada, a partir de 2001, pelo Ministério da Saúde no Brasil após

adaptações consoantes com a realidade brasileira. Essa metodologia se propôs a avaliar os riscos à saúde humana de forma a subsidiar atividades de Saúde Pública, especificamente associadas à exposição, real ou potencial, a contaminantes ambientais (ATSDR, 2002).

O desenvolvimento do Programa também teve como base seis estudos epidemiológicos voltados para o monitoramento dos indicadores de saúde decorrentes da alteração da qualidade do ambiente na região de exploração e emprego do carvão mineral.

A execução deste Programa se deu ainda na perspectiva de que o monitoramento dos indicadores de saúde das populações expostas a contaminantes ambientais representa um instrumento importante para a tomada de decisões e implementação, de maneira sistemática, de articulações e de ações intra e intersetoriais visando a promoção e à proteção da saúde para melhorar as condições sociais e de vida das populações.

Esta proposta, foi desenvolvida sob as normas éticas que envolvem os estudos com seres humanos, sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa na Área da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande (CEPAS – FURG, Parecer 036/2013). Neste Programa buscou-se o envolvimento da própria população e das instâncias municipais do Sistema Único de Saúde, reunindo subsídios para que a gestão possa planejar e implementar ações de saúde e ambientais que contribuam para a prevenção e/ou redução dos agravos à saúde dessa população garantindo-lhes melhora da sua qualidade de vida.

Considerando a abrangência deste Programa que é composta em sua totalidade por oito estudos com objetivos e públicos alvos distintos, e o fato do trabalho de campo ter sido realizado nos sete municípios considerados de influência direta e indireta da UPM, o presente relatório está estruturado da seguinte forma: um capítulo inicial sobre a pactuação comum a todos os estudos, realizada com os diferentes atores envolvidos, contemplando a pactuação inicial com os gestores dos municípios, a pactuação com os setores da saúde e da educação, e a repactuação com as gestões municipais que se mostrou necessária em função do período de transição política vivenciada em 2012/2013.

Na continuidade são apresentados os resultados da primeira fase que consiste na abordagem socioambiental. Neste capítulo são mostrados os dados referentes à análise do perfil socioeconômico de uma amostra da população dos sete municípios e o levantamento das preocupações dessa população com a sua saúde, com a questão ambiental e outras questões consideradas importantes pelos entrevistados.

Em sequência são apresentados cada um dos seis estudos de monitoramento da saúde, acompanhados de uma breve introdução específica, particularidades metodológicas, principais resultados e uma breve discussão desses resultados. Logo em seguida são apresentados os resultados da análise ambiental complementar.

E por último são apresentadas as considerações finais que buscam sintetizar e integrar os resultados de todos os estudos e as perspectivas identificadas a partir do desenvolvimento da pesquisa.

1. PACTUAÇÃO COM OS DIVERSOS ATORES

1.1 Pactuação com os gestores municipais

Nesta primeira parte do relatório apresenta-se o resultado das pactuações realizadas com os gestores dos municípios onde foi desenvolvido o **Programa de Acompanhamento da Situação da Saúde na População Residente na Área de Influência Direta e Indireta da Usina Presidente Médici**.

Estes diálogos iniciais foram indispensáveis no sentido de buscar o apoio de todos os atores envolvidos, de modo que os estudos fossem desenvolvidos com o suporte necessário por parte das instituições de saúde e de educação de cada um dos municípios.

Os primeiros contatos para a pactuação permitiram aos membros da equipe técnica do Programa conhecer como estavam estruturados os sistemas de saúde e de educação nesses municípios e estabelecer contato com os técnicos responsáveis pelos diferentes serviços. Essas informações foram determinantes para a fase de preparação de início de coleta de dados de alguns dos estudos previstos e constituíram-se no **levantamento de informações do local**, início da primeira fase da proposta metodológica, a **abordagem socioambiental**.

Foram obtidas informações de interesse para a pesquisa como número e localização de unidades de saúde, número e localização de escolas municipais, e ainda número de escolares matriculados e faixas etárias. Assim, nesse período deu-se início ao processo de observação direta com inserção no local e de levantamento de informações conforme preconizado na metodologia ATDSR aplicada pelo Ministério da Saúde (ATDSR, 2002) e que se constituiu no arcabouço teórico da abordagem socioambiental proposta para este Programa.

A pactuação com os gestores municipais diretamente, ou por meio dos responsáveis pelas pastas da saúde e da educação, tinha como objetivo estimular a co-responsabilização das respectivas equipes técnicas no sentido de dar suporte para a realização dos diversos estudos que envolveram as populações desses municípios. Esse acompanhamento também foi importante para sensibilizar os gestores municipais da necessidade de, ao final do estudo, garantirem os encaminhamentos pertinentes, decorrentes dos resultados encontrados.

O início do processo de pactuação foi realizado por meio de visita aos titulares das Secretarias de Saúde e de Educação do município de Bagé, maior município entre os seis identificados como de área de influência indireta da Usina Presidente Médici. Em um primeiro

momento foi realizada a apresentação do Programa para o Secretário de Saúde em exercício, o médico pneumologista Carlos Fico, vice-prefeito do município, momento em que foi entregue uma síntese do Programa.

O segundo município pactuado foi Pinheiro Machado. Da reunião inicial com os gestores daquela municipalidade participaram o Secretário Municipal de Saúde, Dr. Paulo Martins, a Secretária Municipal de Educação, a Profa. Ana Luiza Fernandes e a Enfermeira Luciane Feira Gomes, responsável pela Vigilância em Saúde.

A terceira pactuação foi realizada com os gestores do município de **Pedras Altas**. No primeiro contato para apresentação do Programa fomos recebidos pelo Secretário de Educação, Sr Valter Túlio Silveira Hessel e pela Coordenadora Técnica de Educação, Sra Lidiane Rochel Madruga. Na reunião encontrava-se também presente a representante da Secretaria Municipal de Saúde, a Enfermeira Daiane Figueiredo Souza Medeiros.

Neste período foi ainda realizada a pactuação com os gestores do município de Aceguá. Na reunião de apresentação do projeto estavam presentes a Secretária Municipal de Educação, Profa Josefa Souza e o Sr Igor Antunes, representando a Secretária de Saúde, Sra Valtraut Kroker.

No município de Hulha Negra fomos recebidos pelo titular da Secretaria de Saúde, Sr. Elias Scoto Ritta e pelo assessor do Secretário de Educação, Prof. Patrique Padilha Fernandes. Também esteve presente à reunião, a Enfermeira Natiele Paz Pacheco, responsável por uma das equipes de ESF no município.

O último município visitado, na área considerada de influência indireta da UPM, foi Herval. Da primeira reunião com os gestores daquela municipalidade participaram a Secretária de Saúde, Psicóloga Janise Montanari Fagundes, e o Secretário Municipal de Educação, Prof. Mogan Damasceno Fagundes.

Para finalizar a fase de pactuação com os gestores municipais foi realizada visita ao município de Candiota, onde está localizada a UPM, motivo pelo qual sua população é considerada de influência direta da Usina.

Neste primeiro encontro fomos recebidos pelo vice-prefeito, Sr. Paulo Renan Vaz Brum, interinamente na função de Secretário Municipal de Saúde, por uma assessora dessa Secretaria Sra. Andréia Rangel, e pelo Secretário de Educação.

Concluindo, nessa fase do **Programa de Acompanhamento da Situação da Saúde na População Residente na Área de Influência Direta e Indireta da Usina Presidente Médici**

foi finalizada a primeira etapa de pactuação com os gestores dos sete municípios envolvidos. Essa fase foi muito importante para a execução da primeira parte da **abordagem socioambiental**, ou seja, o **levantamento de informações do local**.

1.2 Pactuação com o setor saúde

De forma paralela ou posteriormente ao contato com os gestores municipais foi iniciada a aproximação com os servidores dos diferentes setores de interesse nas Secretarias de Saúde.

Assim, em Bagé após o contato com a gestão municipal por meio do vice-prefeito, fomos apresentados à psicóloga Cátia Godinho, responsável pelo setor de planejamento da Secretaria de Saúde, que prestou informações sobre a estrutura da assistência em saúde no município.

Na continuidade à pactuação com técnicos de saúde de Bagé, nos reunimos com a coordenadora da Estratégia Saúde da Família (ESF) em exercício, Enfermeira Diva Oliveira Urdangarin e o coordenador da Vigilância em Saúde do município, Sr. Ruy Garrastazú, que nos informaram como estavam organizadas a ESF e a Vigilância em Saúde, respectivamente.

A organização da ESF em Bagé, iniciada em 2003, contava em novembro de 2012 com uma cobertura populacional de cerca de 70%. A ESF estava implantada em 18 unidades de saúde onde atuavam 23 equipes (eq): Prado Velho (1 eq – 2003); Morgado Rosa (1 eq – 2003 – M264); Castro Alves (2 eq – 2003); Floresta (2 eq – 2004); Passo das Pedras (2 eq – 2004); Damé (1 eq – 2004); Gaúcha (1 eq – 2004); Arvorezinha (2 eq – 2005); São Martin (1 eq – 2005); Rural (1 eq – 2005); Santa Cecília (1 eq – 2005 – M258); Popular (1 eq – 2005 – M255); CSU (2 eq – 2006); Ivo Ferronato (1 eq – 2007); Malafaia (1 eq – 2007 – M265); Dois Irmãos (1 eq – 2007 – M266); São Bernardo (1 eq – 2008 – M263); Tiaraju (1 eq – 2012). Além das unidades com ESF, a assistência de saúde à população é prestada ainda por meio do Centro de Saúde Camilo Gomes, Unidade de referência para a saúde materno infantil, a Santa Casa e o Hospital Universitário.

Em Bagé a Coordenação da Vigilância em Saúde é responsável pela captura de dados para atender ao Programa de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à Qualidade do Ar (VIGIAR), do Ministério da Saúde. Este Programa tem como objetivo geral a promoção da saúde da população exposta aos fatores ambientais relacionados aos poluentes atmosféricos.

Segundo o coordenador da Vigilância em Saúde, esta coleta tem sido realizada nas Unidades ESF Malafaia e ESF Damé.

Foi também realizada visita ao Serviço de Epidemiologia da Secretaria Municipal de Saúde de Bagé, sendo solicitada a disponibilização das informações referentes às Declarações de Nascidos Vivos (DNVs) das crianças nascidas no município no período de realização do Programa, ao chefe do serviço, Dr. César Melo. As informações das DNVs foram utilizadas para o desenvolvimento do “Estudo de acompanhamento de desfechos gestacionais desfavoráveis”, que faz parte da fase de monitoramento da saúde infantil, uma das etapas que compõe o Monitoramento dos Indicadores de Saúde Decorrentes da Alteração da Qualidade do Ambiente na Região de Exploração e Emprego do Carvão Mineral. Foram garantidas as informações referentes às DNVs das crianças nascidas nos municípios de Candiota, Hulha Negra e Aceguá, que estão sob jurisdição da 7ª Coordenadoria Regional de Saúde.

Uma vez finalizada a pactuação com os gestores em meados de dezembro de 2012, foi dado início ao diálogo com os coordenadores das diferentes Unidades de Saúde daquele município para apresentação do **Programa de Acompanhamento da Situação da Saúde na População Residente na Área de Influência Direta e Indireta da Usina Presidente Médici.**

Em Bagé, as primeiras visitas às Unidades de Saúde foram acompanhadas pela Enfermeira Diva Oliveira Urdangarin, coordenadora da ESF, e pelo Sr. Ruy Garrastazú, responsável pela Vigilância em Saúde. Antes do início das visitas às Unidades o Programa foi também apresentado à titular da Secretaria Municipal de Saúde, a Assistente Social Luiza Valéria Soares Rodrigues, que encontrava-se em férias na primeira fase de pactuação com os gestores, realizada no município.

Durante essas visitas, o Programa era inicialmente apresentado e realizava-se um momento de sensibilização do coordenador da Unidade de Saúde para a responsabilidade do setor saúde para com a questão ambiental. Esta sensibilização também tinha o objetivo de mobilizar a equipe para a formação de parcerias no sentido de auxiliar na coleta de dados. Em seguida eram apresentados de forma detalhada os instrumentos construídos e que serão utilizados nestes dois estudos.

Por ocasião dessas visitas também foram coletadas informações importantes para o cálculo inicial do número de instrumentos a serem distribuídos em cada Unidade como: o número médio de atendimentos diários, a frequência de atendimentos médicos semanais e a população adscrita na área de atuação da equipe.

No município de Bagé foram visitadas as equipes de saúde e identificados os coordenadores e/ou outros profissionais com os quais foi estabelecida parceria para a coleta de dados. As unidades de ESF visitadas e os parceiros identificados foram: Prado Velho (Enf. Suzana Maria Ferro da Cunha); Morgado Rosa (Enf. Cláudia Bastianello); Castro Alves (Enf. Cláudia Schneider); Floresta (Agron. Maria Regina Goulart); Passo das Pedras (Enf. Liliane Lopes Gasparoni); Damé (Odont. Nair Negrine); Gaúcha (Enf. Iara Cristina Ferreira Silva Rodrigues); Arvorezinha (Enf. Roseclair dos Santos); São Martin (Enf. Nilza Fernandes); Santa Cecília (Enf. Anelise Severo dos Reis); Popular (Md. Denise Ribeiro Soares); Centro Social Urbano (Enf. Alessandra Mena Pereira); Ivo Ferronato (Enf. Cristina Rossana Soares Maicá); Malafaia (Enf. Carolina Aquino Alves Faria); Dois Irmãos (Téc. Enf. Carmem Lúcia Berdetti); São Bernardo (Enf. Cláudia Pacheco Machado); Tiaraju (Enf. Patrícia Wanya Brito). Foi também pactuado com a coordenação do Centro de Saúde Camilo Gomes (Nutr. Josiane Palomeque) e realizada tentativa de parceria com o Md. Nestor Bueno, Diretor Técnico da Santa Casa de Bagé.

No entanto, cabe ressaltar que nesta última instituição de saúde não fomos autorizados a realizar a coleta de dados. Este é o maior hospital do conjunto dos municípios do estudo e para onde é direcionada a maioria das pessoas que necessitam de internação na região. Assim, não tivemos acesso às informações sobre as internações e óbitos decorrentes de doenças respiratórias e/ou cardiovasculares. Esses dados iriam compor parte dos resultados dos estudos **“Morbimortalidade por Doenças Respiratórias e Cardiovasculares em Pessoas com Sessenta anos ou mais”** e **“Morbimortalidade por Problemas Respiratórios em Crianças Menores de Cinco Anos”**. Desta forma foi necessária uma mudança de estratégia para obtenção dessas informações, decidindo-se coletar os dados sobre internações e óbitos disponibilizados pelo DATASUS, após o registro realizado pelas secretarias de saúde municipais.

Com base nas informações obtidas em cada unidade, para o município de Bagé foi providenciada a impressão de 6500 exemplares de cada um dos instrumentos e 6500 cópias adicionais dos respectivos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLEs), que foram utilizados para a coleta de dados dos dois estudos referidos acima. De modo a evitar equívocos na identificação no momento de recolhimento dos instrumentos de coleta de dados já preenchidos, estes foram impressos com os respectivos nomes das Unidades de Saúde a que se destinavam.

Para tornar mais fácil a identificação dos instrumentos para os profissionais das equipes de saúde, no momento da coleta dos dados, aqueles destinados ao estudo dos agravos respiratórios e cardiovasculares em indivíduos com 60 anos ou mais foram impressos em papel de cor amarela. Os instrumentos a serem preenchidos para os atendimentos de menores de 5 anos com agravos respiratórios foram impressos em papel de cor verde. Todas as cópias adicionais de TCLEs foram impressos em papel branco.

Ainda para agilizar o manuseio do material, a cópia do TCLE que deveria ficar de posse do pesquisador foi impressa no verso de cada exemplar dos dois instrumentos de coleta de dados. Este documento foi direcionado, e deveria ser assinado previamente pelo usuário maior de 60 anos, ou pelo responsável pelo menor de 5 anos que, respectivamente, fizeram parte de cada um dos estudos mencionados acima. De acordo com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, o TCLE deve explicar os objetivos da pesquisa ao sujeito (ou seu responsável) e garantir-lhe a manutenção dos preceitos ético-legais como a confidencialidade dos dados fornecidos, o acesso às informações em todas as etapas do trabalho, bem como dos resultados, ainda que isso possa afetar a sua vontade de continuar participando do estudo. Por meio deste documento o sujeito é ainda informado de que o material utilizado para a coleta de dados representa riscos mínimos para a sua saúde, não lhe trazendo nenhum prejuízo. E finalmente que, embora não lhe aporte nenhum ganho econômico, as informações obtidas contribuem para beneficiar a saúde da população.

Também no sentido de facilitar o trabalho dos profissionais das equipes, os instrumentos de coleta de dados e respectivas cópias adicionais do TCLE, de cada um dos estudos, foram acondicionadas em pastas plásticas previamente identificadas.

Em cada Unidade de Saúde foi deixada uma cópia do Manual de Preenchimento dos Instrumentos para Coletas de Dados, construído para auxiliar os profissionais no momento da obtenção das informações junto aos sujeitos da pesquisa. Na capa do manual encontrava-se identificada a parceria estabelecida entre a FURG, a Secretaria Municipal de Saúde com o respectivo logo do município, e a coordenação de cada uma das Unidades de Saúde, com a identificação do nome da Unidade. O conteúdo do manual foi dividido em duas partes. Na primeira foi realizada uma breve apresentação sobre o instrumento de coleta de dados, que deveria ser preenchido com os usuários a partir de 60 anos com doenças respiratórias e/ou cardiovasculares, indicando quando e quem deveria preenchê-lo. Também foi chamada a atenção para a solicitação da assinatura do TCLE pelo usuário, e mostrados os campos que não

deveriam ser preenchidos, pois se tratavam de áreas de codificação utilizadas posteriormente pelos responsáveis pela pesquisa. Na sequência foi descrita a forma de preenchimento de cada uma das 30 questões que compõe o referido instrumento.

De forma semelhante, na segunda parte do mesmo Manual foram disponibilizadas informações sobre o instrumento de coleta de dados a ser preenchido com os usuários menores de 5 anos portadores de doenças respiratórias. Após a apresentação do instrumento, e solicitação de cuidados com os diferentes aspectos elencados acima, foi descrita a forma de preenchimento de cada uma das 24 questões que compõe este segundo instrumento de coleta de dados.

Findada a fase de preparação e impressão desse material, as Unidades de Saúde foram visitadas novamente para a entrega dos instrumentos de coleta de dados, coleta essa que teve início na semana que começou em 17 de dezembro de 2012.

De acordo com as informações sobre fluxos de atendimentos e populações adscritas, obtidas no primeiro encontro, foram distribuídos 250 exemplares de cada um dos dois instrumentos de coleta nas seguintes Unidades de Saúde: Prado Velho; Morgado Rosa; Damé; Gaúcha; São Martin; Santa Cecília; Popular; Ivo Ferronato; Malafaia; Dois Irmãos; São Bernardo e Tiaraju. Nestas unidades também foram distribuídas 250 cópias adicionais de cada um dos respectivos TCLEs, entregues aos usuários que aceitarem participar do estudo.

Considerando o maior fluxo de atendimentos, e/ou a existência de duas equipes de ESF em atuação, em algumas unidades foram distribuídos 500 exemplares de cada um dos instrumentos de coleta de dados: Castro Alves; Floresta; Passo das Pedras; Arvorezinha; Centro Social Urbano e Centro de Saúde Camilo Gomes. Da mesma forma, foram deixadas 500 cópias extras de TCLEs, de cada um dos dois estudos a serem oferecidas aos usuários que participassem do mesmo.

No município de Pinheiro Machado foi distribuído um total de 250 exemplares de cada um dos instrumentos de coleta de dados e das respectivas cópias adicionais de TCLEs. O material relativo ao estudo com maiores de 60 anos foi dividido em quatro pastas, uma para cada equipe da ESF em atuação no município. Já o material referente ao estudo com menores de 5 anos com doença respiratória, foi dividido em cinco pastas. Além das quatro equipes da ESF também foi solicitado material para coleta de dados em um ambulatório de pediatria existente no Centro de Saúde. Todo este material foi entregue à Enfermeira Luciane Feira Gomes, responsável pela Vigilância em Saúde em Pinheiro Machado, que se comprometeu a

reunir as equipes, distribuir o material e dar início à coleta de dados, conforme pactuado previamente.

Na visita realizada para distribuição do material no município de Pedras Altas foi possível efetivar a pactuação com a titular da Secretaria Municipal de Saúde, Sra Márcia Moura, que se encontrava em férias quando de nossa primeira visita ao município no mês de novembro. Em Pedras Altas foram deixados 250 exemplares de cada instrumento de coleta de dados (e respectivas cópias adicionais de TCLEs). Este material foi dividido em dois conjuntos de instrumentos, os quais foram entregues à Secretária de Saúde que comprometeu-se em reunir as enfermeiras da Policlínica (Enfermeiras Carla, Marísia, Luciane e Daiane) e da equipe da ESF (Enf. Leida) com atuação na zona rural, para dar início à coleta de dados.

Em Hulha Negra também foram deixados 250 exemplares de cada instrumento de coleta de dados (e respectivas cópias adicionais de TCLEs que foram divididos em dois conjuntos, uma para cada equipe da ESF em atuação no município. O material foi entregue à Enf. Natiele Paz Pacheco, responsável pela equipe da ESF que atende à população adscrita na zona urbana de Hulha Negra. Esta se comprometeu a repassar o material ao enfermeiro responsável pela ESF itinerante na zona rural (Enf. Norberto), uma vez que o mesmo não se encontrava na sede do município.

De forma semelhante, no município de Aceguá os 250 exemplares de cada instrumento de coleta de dados (e respectivas cópias adicionais de TCLEs) foram divididos em dois conjuntos. O primeiro deles foi entregue, durante visita a Unidade de Saúde da zona urbana, a Enf. Emanuele Ambrós, coordenadora da equipe da ESF em atuação nesta Unidade. O Sr Igor Antunes, assessor da Secretária de Saúde do município, que nos acompanhou nesta visita, se comprometeu a entregar o segundo conjunto de instrumentos à responsável pela ESF (Enf. Matilde Corvelsen) na Unidade de Saúde da Colônia Nova, localizada na zona rural.

Também em Herval, os 250 exemplares de cada instrumento de coleta de dados, e cópias adicionais de TCLEs respectivos, foram divididos em dois conjuntos. Estiveram presentes à reunião de entrega do material a Secretária de Saúde, Psicóloga Janise Montanari Fagundes, a Secretária Adjunta Sra. Eva Neli de Moura, a Enf. Ana Luiza Parcianello (responsável pela ESF que atua UBS da zona rural da comunidade do Basílio), o Enf. Daniel Severo (responsável por uma das equipes da ESF com atuação no Centro Municipal de Saúde) e a servidora Vanessa Dutra, responsável pelo Serviço de Endemias, que vem auxiliando na coleta de dados do VIGIAR no município. Ficou definido que um dos conjuntos do material entregue seria

utilizado na UBS do Basílio e que o outro seria utilizado para coleta dos dados pelas equipes responsáveis pela população da zona urbana que atuam no Centro Municipal de Saúde.

Durante a preparação do material um mesmo número de instrumentos foi impresso para iniciar a coleta de dados no município de Candiota. Os 250 exemplares de cada instrumento de coleta de dados (e respectivas cópias adicionais de TCLEs) foram divididos em três conjuntos, uma para cada equipe da ESF em atuação no município. Em um primeiro momento foi realizada visita a Unidade Centro Integral de Saúde da Família, localizada em João Emílio. Foi estabelecida parceria para a coleta de dados com o responsável pela Unidade Enf. Dagimar Bozza. Este se comprometeu a realizar a coleta de dados em outras unidades que também estão sob sua responsabilidade e que se encontram nas localidades de Seival, Vila Operária e ainda junto à população de São Simão. O segundo conjunto de instrumentos, destinados à coleta de dados na Unidade de Saúde de Dario Lassance, e que também atende à população da Vila Residencial, foi entregue em reunião realizada com a Enf. Ariadne. Esta se comprometeu ainda a entregar o terceiro conjunto de material para coleta de dados à Enfermeira Terezinha, responsável pela equipe de ESF em atuação na zona rural do município.

Assim, para a coleta dos dados dos estudos “**Morbimortalidade por Doenças Respiratórias e Cardiovasculares em Pessoas com Sessenta Anos ou mais**” e “**Morbimortalidade por Problemas Respiratórios em Crianças Menores de Cinco Anos**” foram distribuídos um total de 16 mil exemplares de instrumentos de coleta de dados, e igual número de cópias adicionais de TCLEs.

1.3 Pactuação com o setor da educação

O contato com os técnicos da área da educação também foi necessário para a obtenção de informações para a realização dos dois estudos que envolvia os escolares: **Avaliação da função pulmonar e avaliação da capacidade intelectual em escolares da região de influência direta e indireta da Usina Presidente Médici.**

Desta forma, em Bagé fomos também recebidos pelo chefe de gabinete da Secretária de Educação, Sr. Eduardo Ruiz, para apresentação do Programa e obtenção dos dados relacionados às instituições municipais de ensino fundamental, local de realização de dois dos estudos inseridos na proposta.

O sistema educacional de Bagé conta com 37 escolas municipais de ensino fundamental completo e incompleto. E.M.E.F.Inc. Anna Mógliá (Bairro Santa Tereza), E.M.E.F. Antônio Fued Kalil (Bairro Passo das Pedras), E.M.E.F.Inc. Antônio Sá (Bairro União), E.M.E.F. Dr. Antenor Gonçalves Pereira (Bairro Centro), E.M.E.F.Inc. Dr. Cândido Bastos (Bairro Jardim do Castelo), E.M.E.F. Dr. Darcy Azambuja (Bairro Passo das Pedras), E.M.E.F. Dr. João Severiano da Fonseca (Bairro Castro Alves), E.M.E.F. Dr. João Thiago do Patrocínio (Bairro Alcides Almeida), E.M.E.F. Dr. Nicanor Pena (Bairro Floresta), E.M.E.F. Dr. Telmo Candiota da Rosa (Bairro Santa Cecília), E.M.E.F. Fundação Bidart (Bairro Centro), E.M.E.F. Gabriela Mistral (Bairro Santa Carmem), E.M.E.F. General Emílio Luiz Mallet (Bairro Bonito), E.M.E.F. José Otávio Gonçalves (Bairro São Martin), E.M.E.F. Kalil A. Kalil (Bairro Stand), E.M.E.F.Inc. Manoela Teitelroit (Bairro Menino Deus), E.M.E.F.Inc. Marechal José de Abreu (Bairro São Bernardo). E.M.E.F.Inc. Mascarenhas de Moraes (Bairro Mascarenhas de Moraes), E.M.E.F. Nossa Senhora das Graças (Bairro Dois Irmãos), E.M.E.F.Inc. Padre Edegar Aquino Rocha (Bairro São Pedro), E.M.E.F. Padre Germano (Bairro Tiaraju), E.M.E.F.Inc. Paulo Freire (Bairro Kennedy), E.M.E.F. Pérola Gonçalves (Bairro Jardim Monte Carlo), E.M.E.F. Prof. M^a de Lourdes Molina (Bairro Morgado Rosa), E.M.E.F. Prof. Creusa Brito Giorgis (Bairro Ivo Ferronato), E.M.E.F. Prof. Manoel Arideu Monteiro (Bairro Camilo Gomes), E.M.E.F. Prof. Miranda (Bairro Narciso Sune), E.M.E.F. Prof. Reny da Rosa Collares (Bairro Arvorezinha), E.M.E.F. Prof. Peri Coronel (Bairro Nova Esperança), E.M.E.F.Inc. Roberto Madureira Burns (Bairro Ivone), E.M.E.F.Inc. Santos Dumont (Bairro Getúlio Vargas), E.M.E.F.Inc. Tupy Silveira (Bairro Passo do Príncipe), E.M.E.F. Ver. Carlos Mário Mércio Silveira (Bairro Prado Velho), E.M.E.F.Inc. Visconde Ribeiro de Magalhães (Bairro Centro), E.M.E.F. São Pedro (Bairro Getúlio Vargas), E.M.E.F. Simões Pires (Bairro Rural), E.M.E.F. Téo Obino (Bairro São José). Destas escolas trinta fizeram parte dos estudos.

Naquele primeiro momento, conforme acordo com o chefe de gabinete ficou pactuado que nos seria informado o número de escolares em cada escola, na faixa etária de 7 a 12 anos. Essa faixa etária foi definida como limite para a inclusão dos escolares nos dois estudos que envolvem essa população, considerando os instrumentos previstos para a coleta dos dados.

A Rede Municipal de Ensino de Pinheiro Machado é composta por uma Unidade Escolar de Educação Infantil e seis escolas de Ensino Fundamental, das quais três localizam-se na Zona Rural: E.M.E.F. Senador José Ermínio de Moraes, na Vila Umbu, E.M.E.F. Ana Tereza da Rosa em Torrinhas e E.M.E.F. São João Batista no assentamento do mesmo nome. As escolas da

região urbana são: E.M.E.F. Dois de Maio, E.M.E.F. Avelino de Assis Brasil e E.M.E.F. Manoel Lucas Prisco

O sistema municipal de educação de Pedras Altas encontra-se estruturado, em cinco escolas na zona rural (E.M.E.F. Eunil Elias dos Santos – localidade de Arroio Mau, E.M.E.F. Clodomiro Mendes – localidade de São Diogo/Lagões, E.M.E.F. Érico Veríssimo – localizada no Assentamento Regina, E.M.E.F. Lago Azul - localizada no Assentamento Lago Azul, E.M.E.F. Neuza Brizola - localizada no Assentamento Glória) e a E.M.E.F. Assis Brasil, localizada na zona urbana.

A Rede Municipal de Ensino de Aceguá é formada por duas escolas na zona rural: E.M.E.F. Francisco de Paula Pereira (na localidade da Tábua), E.M.E.F. Pioneira (na Colônia Pioneira), ambas incluindo a população de assentamentos, e a E.M.E.F. Nossa Senhora das Graças, localizada na sede do município.

O sistema municipal de ensino de Hulha Negra é formado por quatro escolas, duas localizadas na zona urbana, uma no centro, E.M.E.F. Monteiro Lobato outra no bairro Pampeano (E.M.E.F. Auta Gomes) e duas na zona rural, (E.M.E.F. Colônia Nova Esperança e a E.M.E.F. Joaquim Gomes de Souza, no Passo do Salso). Conforme acordo com o assessor da Secretaria de Educação de Hulha Negra ficou pactuado que nos seria informado o nome das escolas, o nome e forma de contato com as diretoras, bem como o número de escolares entre 7 a 12 anos em cada escola, faixa etária de interesse para dois dos estudos de monitoramento de saúde da população que serão iniciados após o retorno dos estudantes às escolas, em março de 2013.

A Rede Municipal de Ensino de Herval é composta por sete escolas de Ensino Fundamental, das quais duas localizam-se dentro de áreas de assentamentos. Durante a reunião ficou acordado que o Secretário de Educação nos enviaria documento com o nome das escolas, o nome e forma de contato com as diretoras, e o número de escolares na faixa etária dos 7 aos 12 anos em cada uma das escolas. Dessas, duas foram incluídas no estudo E.M.E.F. Padre Libório Poersch, na zona central e E.M.E.F. Astrogildo Pereira da Costa na Zona Rural.

As informações sobre a Rede de Ensino de Candiota (escolas, contatos com diretorias e número de alunos na faixa etária de interesse) foram enviadas pelo Secretário de Educação daquele município. Durante a reunião concluiu-se que, excepcionalmente em Candiota, teriam que ser incluídas algumas escolas estaduais uma vez que em algumas comunidades, como por exemplo a Vila Operária, só existe instituição de ensino estadual. Assim nesse município

fizeram parte dos estudos: E.E.E.M. Jerônimo Mércio da Silveira (Vila Residencial); E.E.E.M. Nelly Betemps (João Emílio); E.E.E.M. Santa Izabel (Assentamento São Miguel); E.E.E.M. Seival (Bairro Seival); E.E.E.M. Francisco Assis Rosa de Oliveira (Vila Operaria) e E.E.E.M. Dario Lassance (Dario Lassance).

1.4 Repactuação com os gestores municipais

Levando-se em consideração o momento de transição política vivenciado ao final de 2012 e início de 2013, caracterizado em alguns municípios pela substituição dos prefeitos e em outros em que houve manutenção do líder do governo municipal, pela mudança da equipe da pasta da saúde, verificou-se a necessidade de repactuar com esses governantes o apoio para a realização do Programa. Para estes contatos foi necessário aguardar o mês de março, uma vez que janeiro e fevereiro foram meses de férias de muitos dos servidores e de reestruturação das equipes de saúde e educação.

Neste sentido, durante o mês de março de 2013 foi realizada repactuação com a Secretária de Saúde de Bagé, Sr^a Aura Stella Pereira e a coordenadora da estratégia da família em exercício a Enf^a Diva Oliveira Urdangarin.

Também houve necessidade de repactuação com os governantes de Hulha Negra, devido a mudança na prefeitura e de toda a equipe da saúde e da educação. Por ocasião das festividades do 21º aniversário do município, no dia 24 de março de 2013, conversamos com o novo prefeito Sr. Erone Londero, com a Vice-Prefeita, a médica Ester Koester e com o Secretário de Saúde, Sr. Vilmar Luís Vasconcellos Muneiro. Os três inicialmente mostraram disposição em apoiar a realização do Programa. Por solicitação da Vice-Prefeita foi enviado completo material sobre o programa a fim de que a mesma conhecesse com mais detalhes a proposta e os instrumentos utilizados para a coleta de dados.

Também foi repactuado a participação de Pinheiro Machado com o novo Secretário de Saúde, Sr. Ronaldo Costa Madruga.

De forma semelhante, foi realizado um contato direto com a nova Secretária de Saúde de Aceguá, Sra. Traudie Cornelsen.

Foram visitados novamente o Secretário de Saúde de Candiota, Sr Paulo Renan Vaz Brum, de Herval, Sr^a Janise Montanari e de Pedras Altas, Sr^a Márcia Martins Costa.

2. ABORDAGEM SOCIOAMBIENTAL

Introdução

A primeira parte deste estudo o qual foi denominada de **abordagem socioambiental** se caracterizou por um momento de aproximação com a comunidade. Promover o diálogo e sobretudo a escuta de todos os atores envolvidos incentivando a participação da própria população e dos diferentes setores dos município como saúde e ambiente, se apresenta como uma estratégia importante que contribui para consolidar os diferentes preceitos do Sistema Único de Saúde.

Esse momento de aproximação deve ser pautado por uma atitude ética buscando mostrar transparência em todas as ações e socializando as informações, assim como não deixando de responder a todas as questões da comunidade.

A participação da sociedade para o reconhecimento de fatores determinantes do ambiente que interferem na saúde é uma estratégia fundamental das ações que preconizam a promoção da saúde. Na primeira Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde que gerou a Carta de Ottawa, no ano de 1986, o conceito de promoção de saúde passa a ser conhecido universalmente como o de proporcionar à população os meios para melhorar a saúde e exercer maior controle sobre ela (BRASIL, 2001).

Ao propor-se o diálogo com a comunidade, conhecendo as suas características, escutando as suas demandas a respeito de sua saúde e em relação a outras questões que lhes aflige pretende-se fortalecer o princípio de participação social no processo de promoção à saúde, conforme preconizado pelo SUS (Lei Orgânica de Saúde nº 8080/90). A população tem papel relevante nos estudos que buscam monitorar os indicadores de saúde devido à exposição à contaminantes ambientais.

Assim esta parte do estudo teve como objetivo elaborar um perfil socioeconômico de uma amostra da população dos sete municípios do estudo e realizar um levantamento de suas preocupações com a saúde.

Metodologia

Esta parte do estudo foi iniciada em novembro de 2012 concretizada por um período de **contatos com os técnicos das diferentes esferas de governo** com o objetivo de esclarecer as metas e objetivos do Programa, apresentar a equipe de investigadores e solicitar a colaboração dos profissionais das secretarias municipais de saúde e educação. Dessa forma, este primeiro momento se caracterizou pelo **levantamento de informações do local** servindo também para que a equipe encontra-se soluções para as demandas de logística impostas para a realização do estudo.

No mês de janeiro de 2013 foi iniciado o desenvolvimento da etapa do projeto que foi direcionada para a **elaboração do perfil socioeconômico e realização do levantamento das preocupações da população com a sua saúde**. Para o cumprimento desta etapa utilizou-se um instrumento para coleta dos dados com perguntas semiestruturadas composto por questões socioeconômicas, demográficas, condições de moradia, condições de saúde e a opinião dos participantes sobre a questão ambiental no seu contexto de saúde e moradia.

Além das questões investigadas sobre a opinião dos entrevistados a respeito da relação ambiente/saúde, as demais manifestações e observações realizadas pelos participantes durante as entrevistas foram anotadas em um espaço reservado ao final do instrumento de coleta de dados, o qual desempenhou também o papel de diário de campo.

Uma equipe de pesquisadores selecionada, foi treinada para atuar em cada um dos encontros. O deslocamento foi previamente agendado com as Secretarias de Educação e de Saúde que em todos os municípios deram o apoio logístico para a realização do trabalho.

Os pesquisadores que participaram desta etapa seguiram as orientações contidas no Manual de Preenchimento dos Instrumentos para Coletas de Dados, construído para auxiliar os profissionais no momento da obtenção das informações junto aos sujeitos da pesquisa.

O conteúdo do manual foi dividido em duas partes. Na primeira foi realizada uma breve apresentação sobre o instrumento de coleta de dados. Seguido pela orientação de preenchimento das questões durante a entrevista

Todos os maiores de 18 anos que aceitaram participar da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) conforme preconizado pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

A metodologia inicialmente prevista para esta parte da pesquisa se caracterizava pela entrevista das pessoas em coletivos organizados como associação de moradores, sindicatos e cultos religiosos. Durante contato realizado com um dos gestores fomos informados da possibilidade de encontrar diferentes coletivos no maior evento anual do município. A perspectiva de aproveitar esses coletivos festivos como forma de encontrar em um mesmo evento um número maior de pessoas, obtendo-se assim informações sobre as preocupações com a saúde de um número maior de cidadãos se configurou então como a metodologia adotada nesta parte do estudo.

Assim a coleta iniciou em Herval, entre os dias 18 e 21 de janeiro de 2013, com o público que participou do 13º Rodeio Internacional do Herval. Em Pinheiro Machado os dados foram coletados entre os dias 24 e 27 de janeiro, durante a realização da 9ª FEOVELHA. Em Pedras Altas a coleta de dados foi realizada entre os dias 16 e 17 de fevereiro, durante a realização dos Jogos do SESC, organizados pela Secretaria Municipal de Educação. Além da população presente nos eventos, o grupo de pesquisadores também se dirigia para os arredores dos eventos e entrevistava alguns moradores em suas residências.

Entre março e agosto de 2013, este instrumento foi aplicado em mais quatro eventos: durante as festividades do 21º aniversário de Hulha Negra no dia 24 de março de 2013; no mesmo dia, ao final da tarde também foram realizadas entrevistas com moradores de Candiota, que se encontravam nas festividades também do 21º aniversário daquele município; durante a 34ª Semana Crioula Internacional de Bagé, entre os dias 11 e 14 de abril; e nos dias 22 e 23 de junho durante a 26ª FEJUNAHE e 4ª Feira de Artesanato e Produtos da Agricultura Familiar de Herval.

As entrevistas também foram realizadas no mês de setembro (nos dias 14 e 15 e 20 e 21) durante as festividades da Semana Farroupilha, nos municípios de Bagé, Candiota e Aceguá. Nesses municípios foram visitados os principais Centros de Tradição Gaúcha e acampamentos de comemoração Farroupilha.

Considerando-se todos os coletivos festivos visitados entre janeiro e setembro de 2013 foram realizadas 1552 entrevistas.

Resultados

Perfil sócio demográfico dos entrevistados

Na etapa intitulada abordagem socioambiental, procedeu-se o levantamento de informações locais para realizar o perfil socioeconômico e demográfico das populações sob influência direta e indireta da Usina Presidente Médici. Foram entrevistadas 1552 pessoas, sendo 52,4% do sexo feminino. Os dados referente ao perfil sociodemográfico são apresentados na tabela 1. Ressalta-se que todas as tabelas deste estudo podem ser visualizadas no final deste capítulo.

Todas as variáveis sociodemográficas mostraram-se significativamente diferentes na comparação entre os municípios ($p < 0,05$). Na distribuição de gênero destaca-se o município de Bagé, onde houve uma participação maior de homens (60,7%), e as cidades de Hulha Negra (65,2%) e Pedras Altas (61,5%), com maior percentual de entrevistados do gênero feminino.

A maioria da população entrevistada encontrava-se dentro da faixa de idade entre 20 a 59 anos (78,7%). Na comparação entre os municípios, a saber, Candiota, Bagé, Hulha Negra, Pedras Altas e Pinheiro Machado apresentavam mais de 38% dos entrevistados com idade entre 20 e 39 anos. Nos municípios de Aceguá e Herval verificou-se que em torno de 40 % dos entrevistados estavam na faixa etária entre 40 e 59 anos. Ainda em relação a idade da população entrevistada destacam-se os extremos, 4,3% entre 18 e 19 anos e 17,1% acima de 60 anos.

A maioria dos entrevistados é de cor branca (78,6%) e este predomínio se estabeleceu entre todos os municípios. Na comparação entre eles, Pedras Altas apresenta a menor porcentagem de população de cor branca (68,6%) e por consequência um número maior de pardos (14,9%) e negros (16,5%).

Na população entrevistada, 59,3% vivem com um(a) companheiro(a). Na comparação entre os municípios, destacam-se Candiota com um percentual maior de pessoas vivendo com companheiro(a), 70,4%. Por outro lado, nos municípios de Pedras Altas e Pinheiro Machado encontra-se um número significativamente maior de pessoas entrevistadas vivendo sem companheiro, respectivamente 44,3% e 44,2%.

Quanto a escolaridade da população investigada, 53,4% das pessoas entrevistadas tem mais de 9 anos de estudo sendo na comparação entre os municípios, Bagé (69,5%) e Candiota (57,8%) os que apresentam um maior número de entrevistados nesta faixa de escolaridade. Por outro lado, o município de Aceguá apresenta um maior número de entrevistados entre 4 e 8 anos de estudo (51,8%) e Pedras Altas e Pinheiro Machado, com respectivamente 16,4% e 15,5% dos entrevistados com menos de 3 anos de estudo.

Sobre a escolaridade dos companheiros(as), a distribuição dentro das faixas analisadas foi mais homogênea com 46,3% dos entrevistados com mais de 9 anos de estudo e 41,0% entre 4 e 8 anos. Destaca-se o município de Pedras Altas com o maior número de companheiros(as) com menos de 3 anos de estudo (19,1%).

Ainda quanto a escolaridade ressalta-se que 4,7% dos entrevistados, e 4,3% de seus companheiros(as) são analfabetos.

A tabela 2 mostra os dados referentes a renda *per capita* e a classificação social familiar dos entrevistados. Na avaliação verificou-se que a metade dos entrevistados possui renda *per capita* entre 0,5 e 1,5 salários mínimos, o que representa 50,2% da amostra. Na comparação entre os municípios, em Candiota, Pedras Altas e Herval, mais da metade de seus entrevistados possuem renda *per capita* entre 0,5 e 1,5 salários mínimos, respectivamente 55,8%, 54,9% e 53,5%. Na menor faixa de renda *per capita* os municípios de Aceguá e Hulha Negra, são os que possuem um percentual mais elevado de entrevistados que vivem com renda inferior a 0,5 salário mínimo (37,6% e 33,7%). Por outro lado, os municípios de Bagé e Candiota são os que apresentam um percentual maior, entre todos, de famílias vivendo com renda *per capita* acima de 1,5 salários mínimos, representando 34,3% e 28,2%, respectivamente.

Quanto a classe social, uma maior porcentagem dos entrevistados (38,5%) encontra-se classificados na classe C1, de acordo com Associação Brasileira de Estudos Populacionais, sendo esta classe a predominante em todos os municípios. Bagé apresenta a melhor classificação na soma dos dois estratos superiores (12,1%). Ainda na comparação entre os municípios, Bagé (31,2%), Candiota (26,7%) e Pinheiro Machado (24,8%) apresentam perfil semelhante com uma maior porcentagem de pessoas na classe B2. No somatório das porcentagens das três últimas classes sociais (C2, D e E) destacam-se os municípios de Pedras Altas (43,5%), Herval (41,8%), Hulha Negra (37,1%) e Pinheiro Machado (36,4%).

Os dados referentes à situação ocupacional do entrevistado(a) e seu companheiro(a) e a categorização segundo a Classificação das Ocupações para Pesquisas Domiciliares (COD) são apresentados na tabela 3.

A maioria dos entrevistados (69,6%) encontra-se trabalhando. Na comparação entre os municípios, Bagé apresenta o maior percentual de pessoas nesta condição, representando 75,4% da amostra daquele município. Por outro lado, nos municípios de Candiota (24,8%), Aceguá (23,5%) e Hulha Negra (21,3%) observa-se os maiores percentuais de entrevistados não trabalhando. Nesta análise os aposentados e os beneficiários de pensões e outras formas de

renda, característicos das maiores faixas etárias, foram identificados separadamente. Nesta condição destacam-se Herval (17,8%), Pinheiro Machado (15,5%) e Pedras Altas (13,1%). No total da amostra avaliada uma maior porcentagem dos entrevistados (31,0%) trabalha na área do comércio e de serviços.

Quanto a situação ocupacional do companheiro(a), entre aqueles que viviam nesta condição (n=921), 69,5% referiram que o cônjuge estava trabalhando. Na comparação entre os municípios, Pinheiro Machado (36,7%) e Bagé (34,4%) apresentam as maiores taxas de companheiros(as) não trabalhando. Entre os companheiros(as) as maiores porcentagens também foram observadas na área de serviços e comércio (30,3%) e no setor de ocupações agropecuárias (21,2%).

As informações sobre o tempo de residência e as condições de moradia dos entrevistados podem ser vistos na tabela 4. Quanto às condições de moradia dos entrevistados, a maioria vive em casa de alvenaria (87,0%), com piso cerâmico (81,4%), sanitários com descarga (99,2%) e possuem água encanada dentro de casa (98,9%). Na comparação entre os municípios, Hulha Negra apresenta o menor percentual de casas de alvenaria (69,7%) e Candiota o menor percentual de piso cerâmico (65,5%).

Em relação ao tempo de moradia, a maior parte dos entrevistados reside entre 37 e 336 meses no atual domicílio, representando 62,2% da amostra. Na comparação entre os municípios, destaca-se um percentual menor dos entrevistados vivendo a menos de 3 anos no atual domicílio em Aceguá (9,4%). O maior tempo de residência no atual domicílio (> 28 anos) foi verificado em Hulha Negra (18,0%), Bagé (16,5%) e Aceguá (16,4%).

Opinião dos entrevistados sobre a qualidade do ar, percepção de desconfortos e evolução nos últimos dois anos

Perguntados sobre a qualidade do ar no seu município durante todo o ano, a maioria dos entrevistados avaliou a mesma como satisfatória (65,5%). No entanto, analisando individualmente os municípios, a maioria dos moradores de Candiota, contrariamente aos demais, avaliaram a qualidade do ar durante o ano todo como não satisfatória (62,1%).

Entre os que afirmaram que a condição do ar não era satisfatória (n=533), com exceção de Pedras Altas que identificou preferencialmente o inverno como a pior estação (34,4%), a

maior porcentagem de entrevistados dos demais municípios identificou o verão como sendo o período do ano em que a qualidade do ar é menos satisfatória.

Quando os entrevistados foram perguntados se eles percebiam algum tipo de desconforto devido à presença de cinzas de carvão ou outra forma de poluição do ar, a maioria deles respondeu negativamente (72,4%). Na comparação entre os municípios, os entrevistados de Candiota (51,5%) foram os que mais referiram este tipo de desconforto.

Quanto a qualidade do ar nos últimos dois anos, a maioria dos entrevistados respondeu que esta continua a mesma (69,3%). Na comparação entre os municípios, verificou-se que os moradores de Candiota são os que menos referem que a qualidade do ar tenha permanecido a mesma (57,8%). No entanto, porcentagens exatamente iguais dos participantes deste município (19,9%) responderam que a qualidade do ar melhorou ou piorou. Cabe ressaltar que analisando as categorias “piorou” e “melhorou” isoladamente verifica-se que nos demais municípios uma maior porcentagem de participantes responderam que a qualidade do ar piorou nos dois últimos anos.

A Tabela 6 sumariza as respostas referentes aos desconfortos relacionados ao ambiente identificados pela totalidade dos entrevistados: ar pesado, difícil de respirar (25,2%), cansaço (23,6%), tosse (25,5%), espirros (36,7%), dores de cabeça (31,9%), lesões ou coceira na pele (12,2%), cheiro desagradável no ar (20,4%), poeira aumentada no chão e nos móveis da casa (47,2%) e depósito de cinzas no varal (13,3%). Na comparação entre as populações entrevistadas verifica-se que no município Aceguá foram mais identificados desconfortos como ar pesado, difícil de respirar (42,4,2%), cansaço (38,8%), tosse (38,8%), espirros (47,1%) e lesões ou coceira na pele (18,8%). Os habitantes de Candiota foram os que mais referiram desconfortos como cheiro desagradável no ar (47,6%), poeira aumentada no chão e nos móveis da casa (68,9%) e depósito de cinzas no varal (47,1%). Ressalta-se ainda que 46,1% dos participantes de Hulha Negra relataram dor de cabeça como desconforto relacionado ao ambiente.

Perguntados sobre a evolução desses sintomas em relação aos dois últimos anos, 54,0% responderam que continuam iguais e 23,1% dos entrevistados referiram que os sintomas aumentaram. Na comparação entre os municípios analisando as categorias “diminuiu” e “aumentou” isoladamente verifica-se que em todos eles há uma maior porcentagem de participantes que responderam que os desconfortos aumentaram nos últimos dois anos (Candiota, 24,3%; Aceguá, 29,4%; Bagé, 29,6%; Herval, 20,2%; Hulha Negra, 21,3%; Pedras

Altas, 18,9%; Pinheiro Machado, 19,8%). No entanto, na análise da categoria “diminuiu” ressalta-se que 15,3% dos moradores de Aceguá e 14,1% de Candiota afirmaram que os desconfortos diminuíram.

A tabela 7 apresenta os dados referentes aos problemas de saúde apresentados pelos entrevistados nos últimos 12 meses anteriores a pesquisa. Os principais agravos relatados foram pressão alta (30,7%), rinite (26,4%) e sinusite (21,7%). Na comparação entre os municípios, as maiores porcentagens de pressão alta foram verificados em Aceguá (38,8%) e Herval (36,2%). Quanto aos demais agravos destacam-se as maiores porcentagens de entrevistados com asma em Pedras Altas (9,8%) e Hulha Negra (9,1%) e com depressão em Pedras Altas (18,9%) e Pinheiro Machado (15,6%).

Opinião sobre a relação da ocorrência de agravos à saúde com a qualidade do ar

As figuras 1 a 8 mostram os dados referentes aos agravos relatados pelos entrevistados nos últimos 12 meses anteriores a pesquisa, bem como a porcentagem destes agravos que foram informados tendo como base um diagnóstico médico prévio. Nestas figuras também são mostradas as respostas positivas dos entrevistados em relação ao questionamento de que se o agravo referido tinha relação com a qualidade do ar.

Na figura 1 verifica-se que na totalidade da população entrevistada, em relação aos agravos referidos, os mais frequentemente diagnosticados pelo médico foram diabete (98,9%), asma (93,4%) e pressão alta (92,3%). Quanto à opinião dos entrevistados sobre a relação da ocorrência do agravo com a qualidade do ar, os agravos onde esta relação foi mais identificada foram rinite (47,0%), asma (43,4%), alergias (39,2%) e sinusite (37,7%). De acordo com a opinião dos participantes desta amostra o agravo menos relacionado às modificações ambientais é a depressão (2,6%).

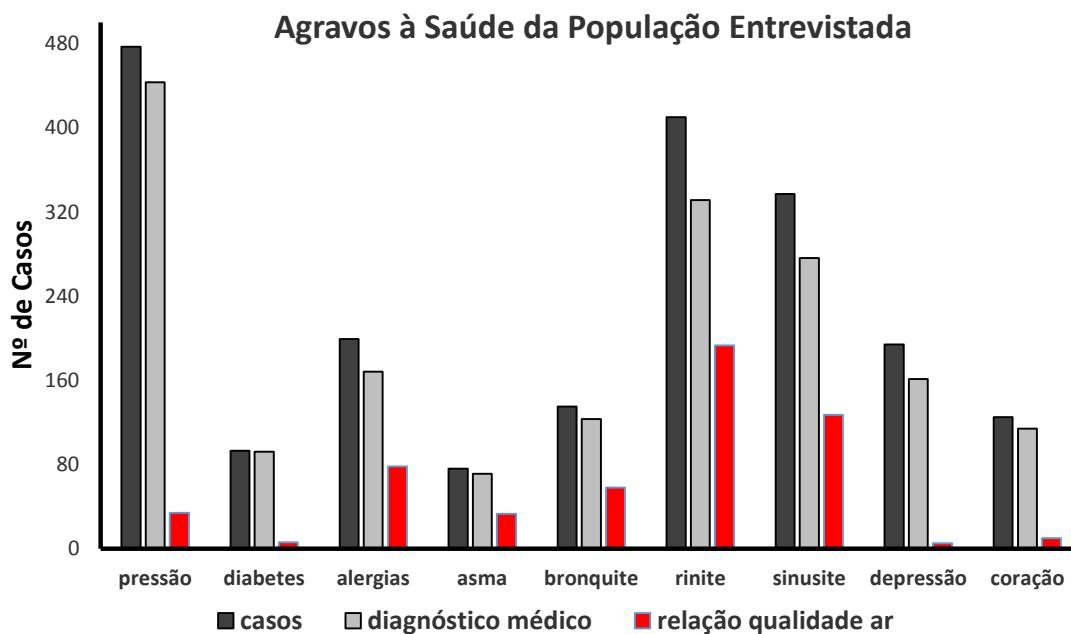


Figura 1: Distribuição dos agravos à saúde nos últimos 12 meses, diagnósticos prévios realizados pelo médico e opinião dos entrevistados da relação do agravo com o ambiente, referidas pelos participantes dos municípios de influência direta e indireta da UPM (n=1552).

Na Figura 2 observa-se que entre os participantes de Candiota os agravos mais frequentemente referidos a partir do diagnóstico médico foram diabetes e asma (100,0%). Destaca-se que somente 77,8% dos casos relatados de sinusite tinham um diagnóstico médico prévio. No que se refere à opinião dos entrevistados sobre a relação dos agravos com a qualidade do ar, em 55,8% das alergias, 52,2% das rinites, 48,0% das bronquites e em 44,4% das sinusites esta relação foi identificada.

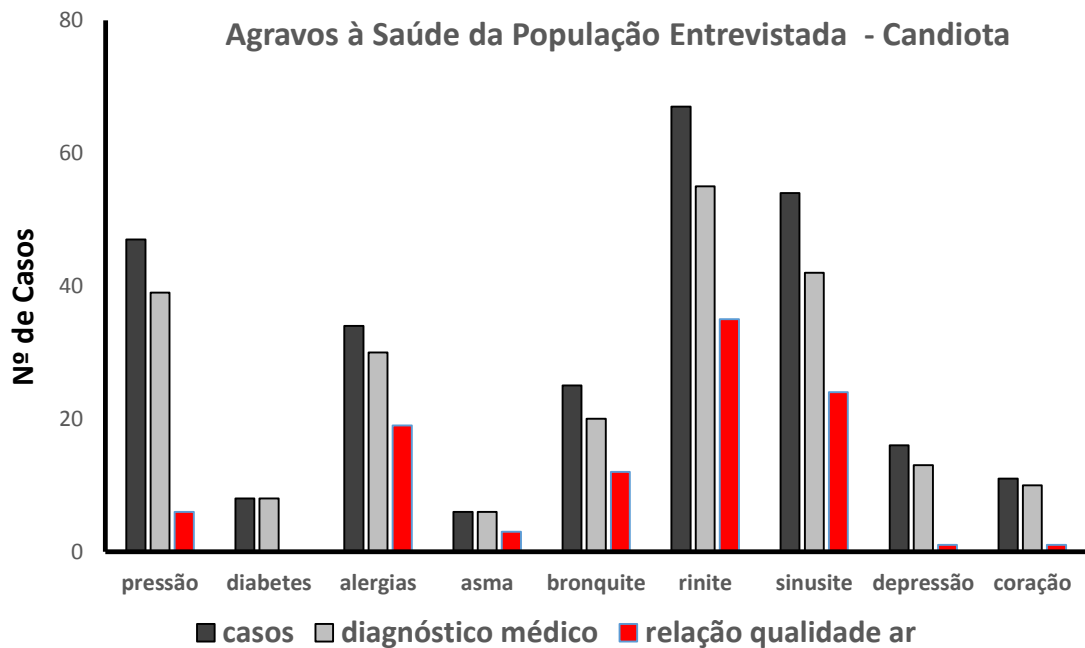


Figura 2: Distribuição dos agravos à saúde nos últimos 12 meses, diagnósticos prévios realizados pelo médico e opinião dos entrevistados da relação do agravo com o ambiente, referidas pelos participantes de Candiota/RS (n=206), município de influência direta da UPM.

No município de Aceguá (Figura 3) observa-se que os relatos mais frequentes de agravo a partir do diagnóstico médico referem-se também à diabetes (100,0%) e ainda à pressão alta (96,7%). O agravo em que houve menor referência de diagnóstico realizado pelo médico foi sinusite (62,5%). Entre os participantes deste município as maiores porcentagens de relação dos agravos com a qualidade do ar foram observadas entre os casos de rinite (44,4%), alergias (40,0%) e asma (33,3%). Nenhum dos indivíduos com problemas cardíacos ou com diabetes identificaram esta relação.

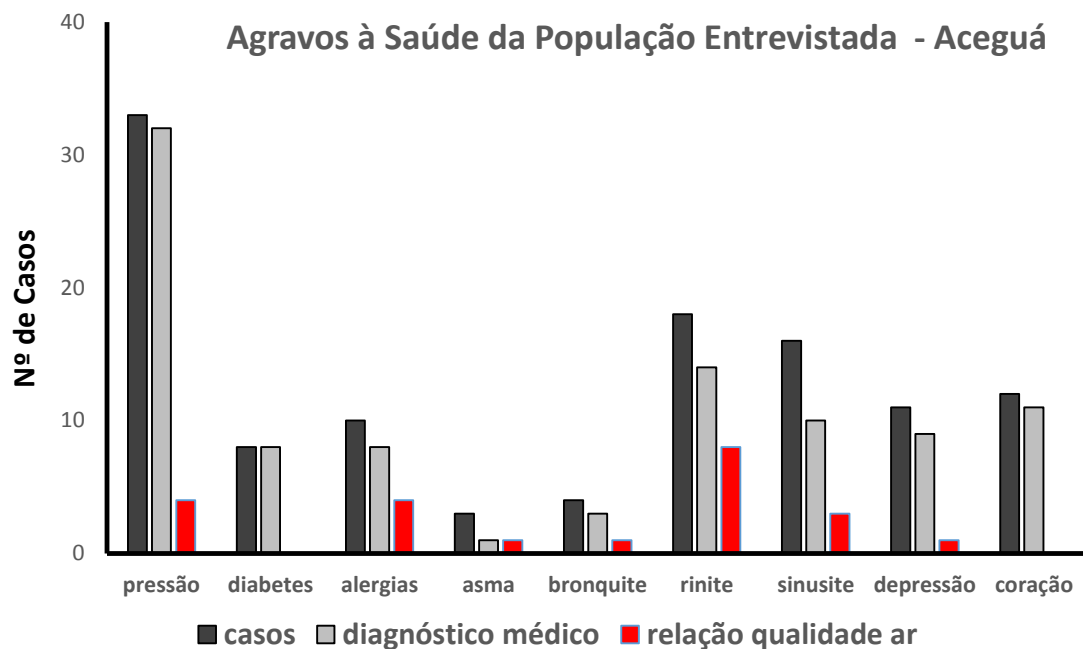


Figura 3: Distribuição dos agravos nos últimos 12 meses, diagnósticos prévios realizados pelo médico e opinião dos entrevistados da relação do agravo com o ambiente, referidas pelos participantes de Aceguá/RS (n=85), município de influência indireta da UPM.

Em Bagé os agravos mais relatados a partir de um diagnóstico realizado pelo médico foram diabetes (94,4%) e asma (92,5%). Nesse município o agravo referido com menor porcentagem de diagnóstico prévio foi depressão (60,0%) (Figura 4). Na avaliação da opinião dos entrevistados sobre a influência do ambiente sobre a saúde, 64,2% dos casos de bronquite, 58,2% das rinites e 47,6% das sinusites foram relacionadas à qualidade do ar.

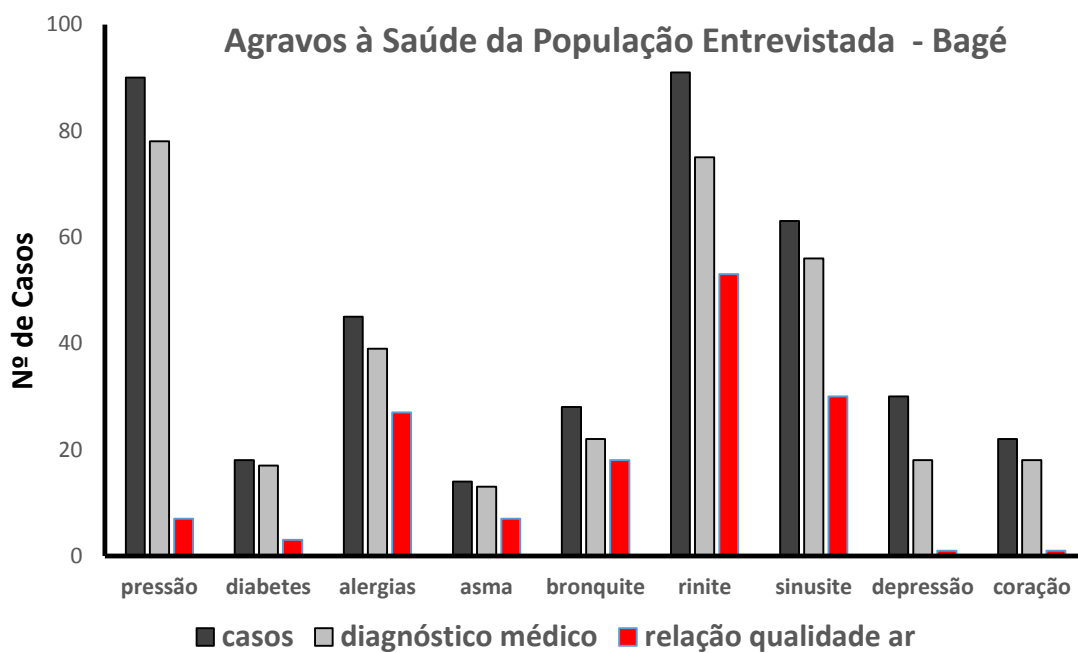


Figura 4: Distribuição dos agravos nos últimos 12 meses, diagnósticos prévios realizados pelo médico e opinião dos entrevistados da relação do agravo com o ambiente, referidas pelos participantes de Bagé/RS (n=321), município de influência indireta da UPM.

A Figura 5 mostra que em Herval os agravos com maior frequência de diagnóstico médico prévio foram diabete, asma e bronquite (100,0%). A relação da ocorrência de agravos com a qualidade do ar foi principalmente identificada pelos entrevistados que referiram asma (46,7%), rinite (45,3%), alergias (34,1%), bronquite (33,3%) e sinusite (32,0%).

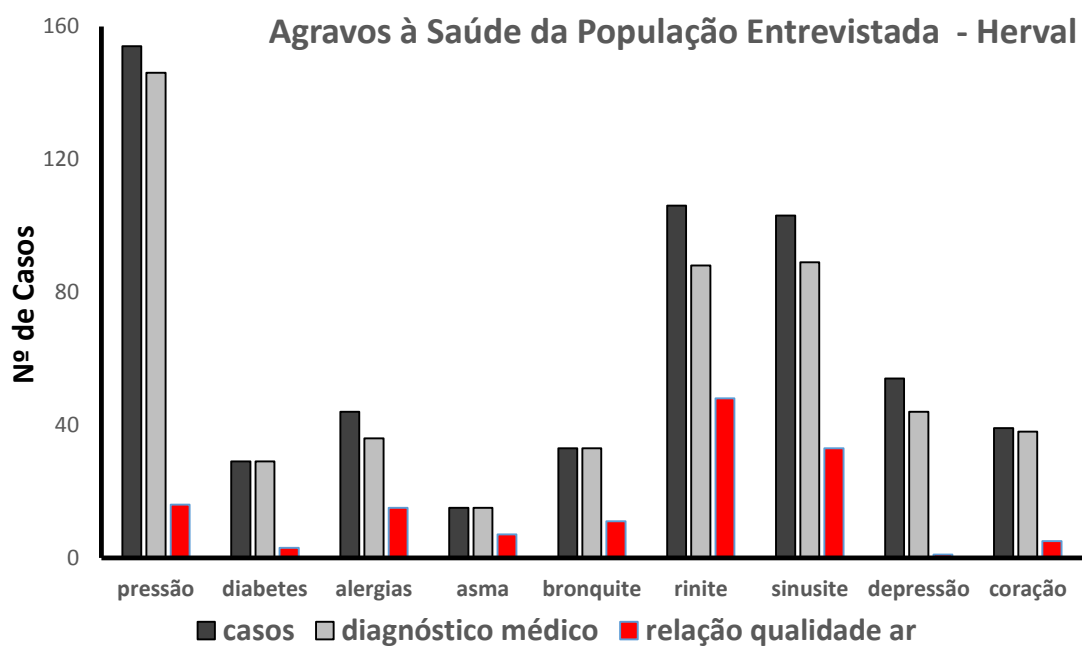


Figura 5: Distribuição dos agravos nos últimos 12 meses, diagnósticos prévios realizados pelo médico e opinião dos entrevistados da relação do agravo com o ambiente, referidas pelos participantes de Herval/RS (n=426), município de influência indireta da UPM.

Também no município de Hulha Negra, diabete e bronquite (100,0%) foram agravos referidos que em sua totalidade tinham um diagnóstico médico prévio (Figura 6). Dos agravos relatados, as alergias (68,7%) foram aqueles com menor proporção de diagnóstico médico. No que se refere à relação do agravo com a qualidade do ar, 29,2% dos participantes que referiram rinite, 25,0% dos asmáticos e 20,0% daqueles com relato de sinusite identificaram esta associação.

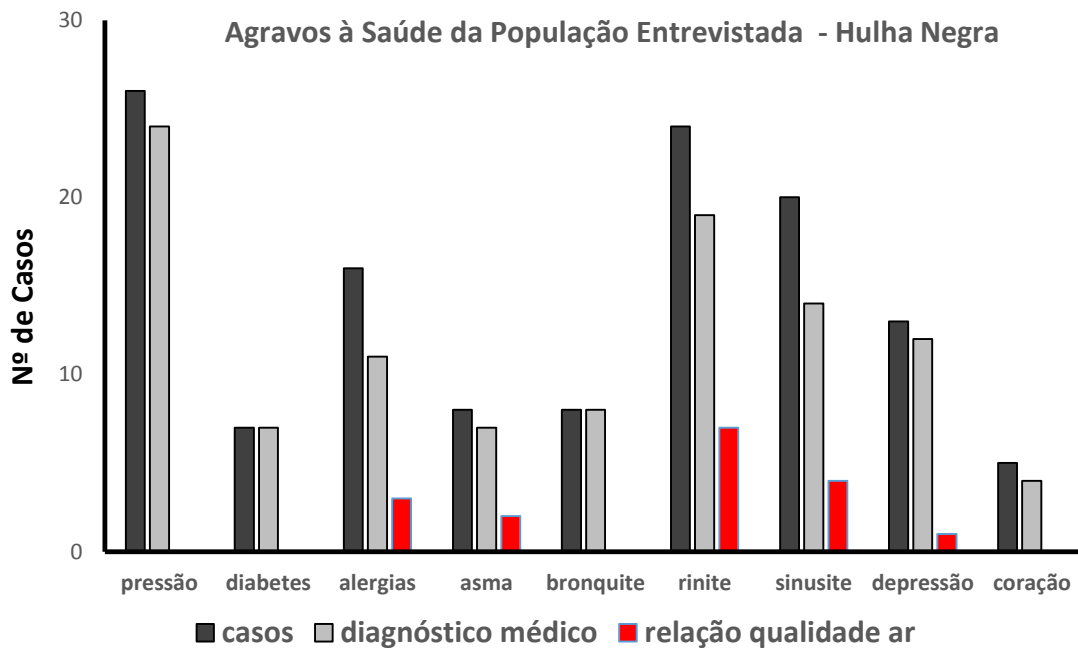


Figura 6: Distribuição dos agravos nos últimos 12 meses, diagnósticos prévios realizados pelo médico e opinião dos entrevistados da relação do agravo com o ambiente, referidas pelos participantes de Hulha Negra/RS (n=89), município de influência indireta da UPM.

A figura 7 mostra que no município de Pedras Altas a maioria dos agravos referidos pelos participantes era embasada em um diagnóstico médico, destacando-se diabetes, asma, bronquite e depressão que haviam sido na totalidade (100,0%) previamente diagnosticados. Entre esses participantes 33,3% identificavam seus casos de asma ou bronquite relacionados à qualidade do ar. Ressalta-se ainda que de acordo com a mesma população 31,2% dos casos de alergias e 27,3% dos de rinite também foram atribuídos à qualidade do ar.

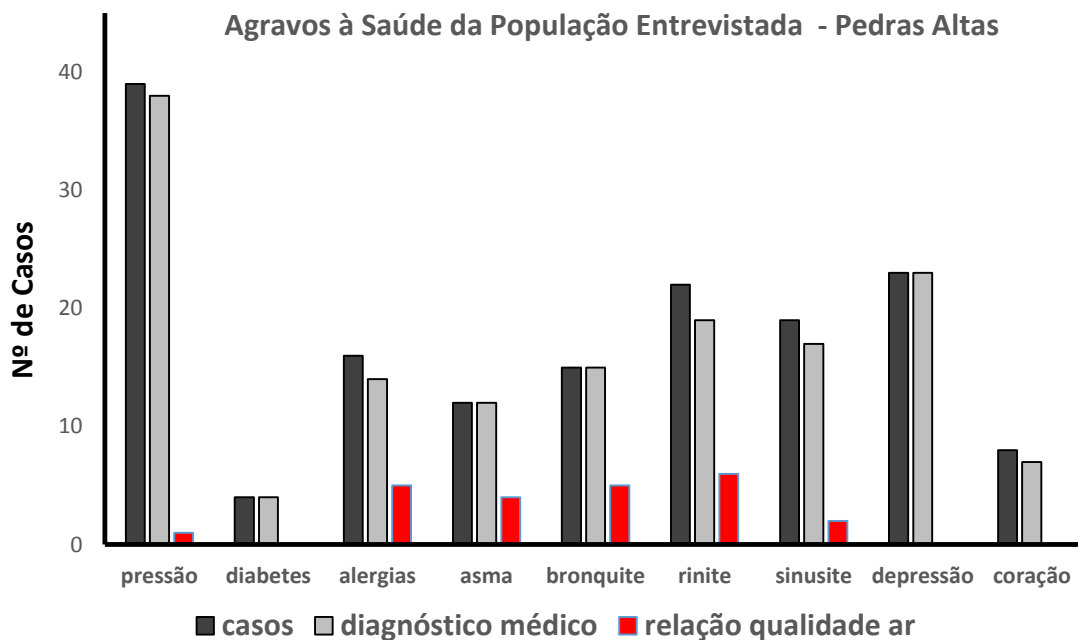


Figura 7: Distribuição dos agravos nos últimos 12 meses, diagnósticos prévios realizados pelo médico e opinião dos entrevistados da relação do agravo com o ambiente, referidas pelos participantes de Pedras Altas/RS (n=122), município de influência indireta da UPM.

O resultado das informações dos participantes de Pinheiro Machado são mostrados na figura 8. Entre os agravos relatados, 100,0% dos casos de asma e bronquite foram referidos a partir de um diagnóstico médico. Por outro lado, somente 77,4% dos casos de rinite e 77,4% dos de sinusite tinham sido previamente diagnosticados. Na investigação da relação da ocorrência de agravos com a qualidade do ar, esta associação foi identificada sobretudo nos seguintes agravos: asma (55,5%), bronquite (54,5%), sinusite (50,0%) e rinite (45,1%).

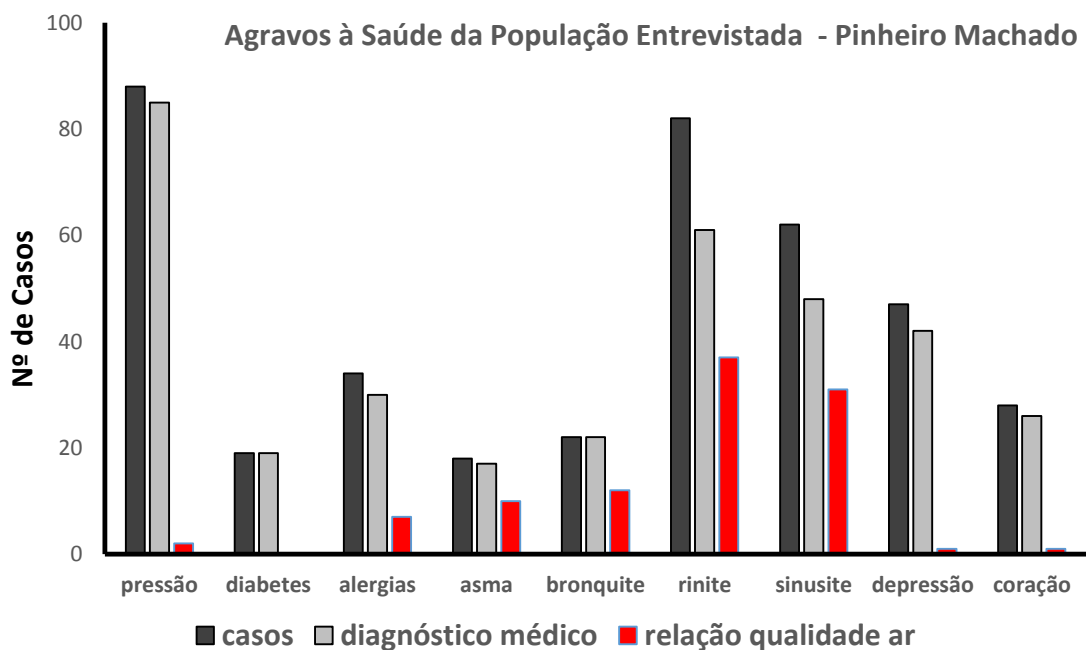


Figura 8: Distribuição dos agravos nos últimos 12 meses, diagnósticos prévios realizados pelo médico e opinião dos entrevistados da relação do agravo com o ambiente, referidas pelos participantes de Pinheiro Machado/RS (n=303), município de influência indireta da UPM.

Ocorrência de Câncer

Dos participantes do estudo, 231 relataram 265 casos de câncer ocorridos em diferentes familiares próximos (pais, 60,0%; irmãos, 12,8%; companheiro(a), 12,1%; filhos, 1,9%) e com o próprio entrevistado (13,2%). Os dados referentes a ocorrência de câncer são mostrados na tabela 8. No que se refere ao período de diagnóstico dos casos referidos 64,8% foram identificados entre 1986 e 2010. Ressalta-se que 16,3% dos casos de câncer referidos pelos participantes, são mais recentes ocorridos a partir de 2011.

Os tipos de câncer e o número de casos identificados são: mama (35), pulmão (33), próstata (30), estômago (23), intestino (21), útero (15), pele/melanoma (12), Linfoma/Leucemia (12), ovário (12), esôfago (10), fígado (09), pâncreas (07), cabeça e pescoço (09), carcinoma indefinido (07), ovário (05), cérebro (05), tireoide (05), ossos (04), rim (04), bexiga (03), testículos (03), pênis (01), baço (01).

Outras preocupações da população

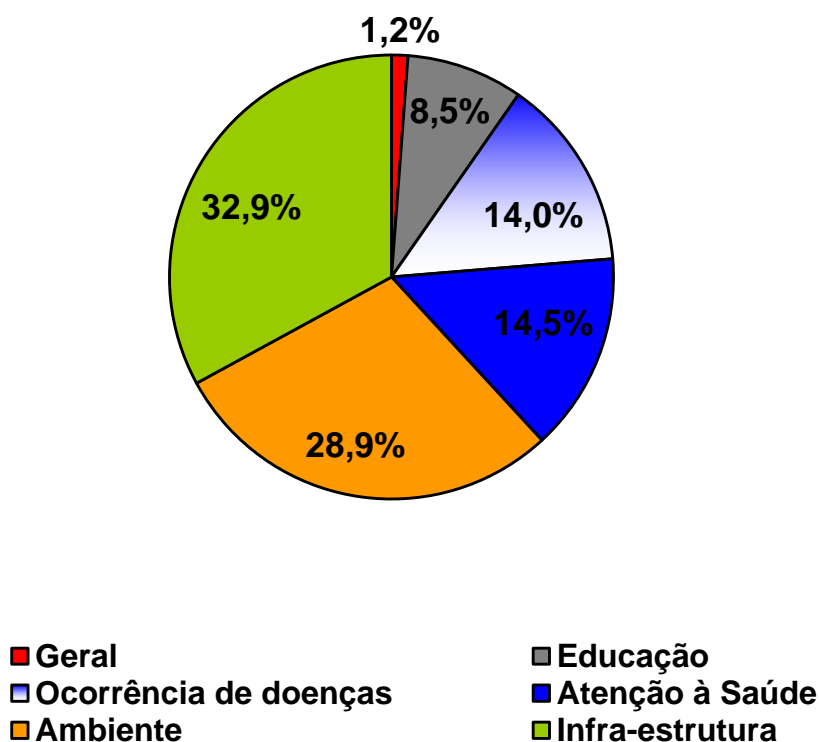
Na questão relacionada as outras condições identificadas pelos entrevistados, as diferentes situações referidas foram agrupadas em seis categorias que contemplam as preocupações dos participantes: **1) Atenção à saúde** (preocupação com atenção a saúde de uma forma geral; falta de assistência à saúde; insuficiência de disponibilidade de exames para diagnóstico e de medicamentos; falta de iniciativas de prevenção à saúde; falta de qualidade da assistência à saúde e insuficientes investimentos na saúde); **2) Ambiente** (preocupação com a poluição do ar e com o meio ambiente de uma forma geral; com a plantação de eucaliptos; com a poluição sonora; com a preservação dos campos; com o uso dos agrotóxicos; com a extinção de peixes em açudes e arroios; com a preservação das áreas verdes; com a ocorrência de inundações e/ou estiagens; com a construção de mais usinas e com o parque industrial da região e fabricas de cimento; com a redução da produção agrícola; com as queimadas e o desmatamento; com a chuva ácida; com aquecimento global e tempestade; com os mananciais hídricos; com alterações do comportamento dos animais; presença de animais em vias públicas nas áreas urbanas e ocorrência de insetos); **3) Educação** (preocupação com a qualidade da educação; com a necessidade de um trabalho e para o cuidado com o bem público e o meio ambiente e de um trabalho de conscientização sobre o cuidado com o lixo e reciclagem); **4)**

Infra estrutura (preocupação com a falta de calçamento; saneamento básico; tratamento do lixo nas cidades e na zona rural; falta de banheiros públicos na zona urbana, com a falta de segurança pública; e com a qualidade, disponibilidade e custo da água oferecida à população); **5) Ocorrência de doenças** (preocupação com a ocorrência de doenças em geral e ligadas à poluição; com a ocorrência de câncer; com as alergias e doenças da pele; com as artrites e artroses; com doenças do aparelho auditivo e da visão; com a dengue, com a depressão; com a diabetes; com doenças cardiovasculares; com as doenças do envelhecimento e o Alzheimer; com doenças dos sistemas respiratório e gastrointestinal; com a obesidade; com a ocorrência de litíase renal; e com o consumo de álcool, tabaco e outras drogas); **6) Preocupações Gerais** (preocupação com a falta de qualidade de vida a população; com a qualidade inadequada da alimentação; com os baixos salários; e com a dependência do serviço público.

A seguir são apresentadas as representações gráficas das principais preocupações levantadas pela população. Inicialmente são apresentados os dados da totalidade da população e na sequência aquelas inquietações expressas pelos entrevistados dos diferentes municípios.

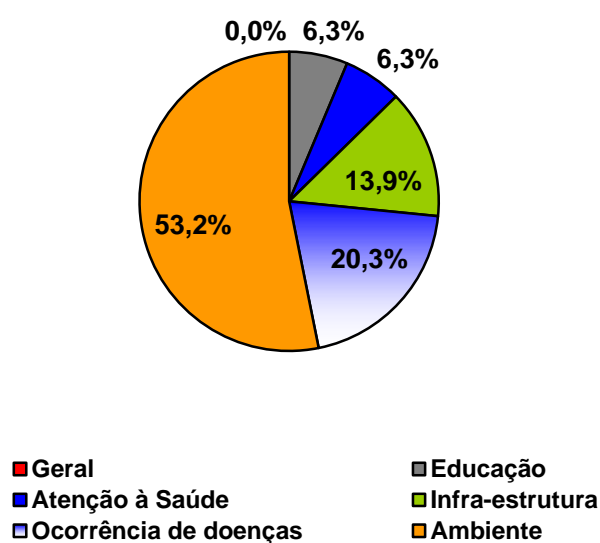
Do total de 1552 participantes, 530 (34,1%) manifestaram outras preocupações ou reiteraram as já levantadas durante a entrevista. Das preocupações relatadas 32,9% estão relacionadas à infraestrutura, 28,9% ao ambiente, 14,5% à atenção em saúde, 14,1% à ocorrência de doenças, 8,5% à educação e 1,2% eram preocupações gerais relacionadas a alimentação e qualidade de vida. Cabe ressaltar que dos 530 participantes que responderam positivamente a esta questão, foram identificadas 671 preocupações.

Outras Preocupações da População



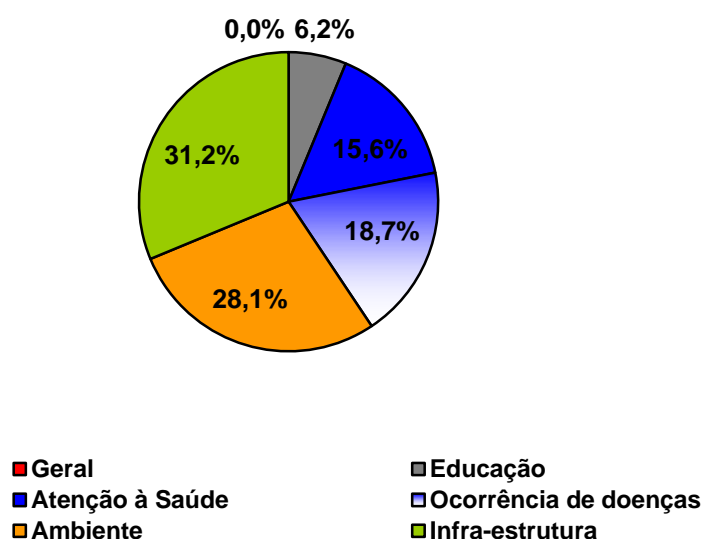
No município de Candiota do total de 206 entrevistados, 67 (32,5%) manifestaram outras preocupações além das investigadas ou confirmaram as já questionadas durante a resposta ao instrumento. Das preocupações relatadas 53,2% estão relacionadas ao ambiente, 20,3% à ocorrência de doenças, 13,9% à infraestrutura e 6,3% à atenção em saúde e à educação. A partir da resposta dos 67 participantes que responderam positivamente a esta questão, foram identificadas 79 preocupações.

Outras Preocupações da População de Candiota



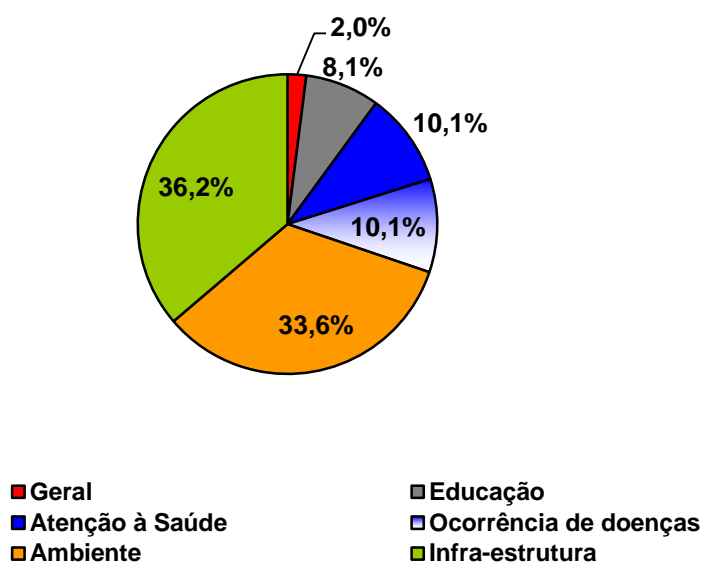
Em Aceguá, dos 85 participantes, 28 (32,9%) manifestaram outras preocupações ou reiteraram as já levantadas durante a entrevista. Das preocupações relatadas 31,2% estão relacionadas à infraestrutura, 28,1% ao ambiente, 18,7% à ocorrência de doenças, 15,6% à atenção em saúde e 6,0% à educação. Dos 28 participantes que responderam positivamente a esta questão, foram identificadas 32 preocupações.

Outras Preocupações da População de Aceguá



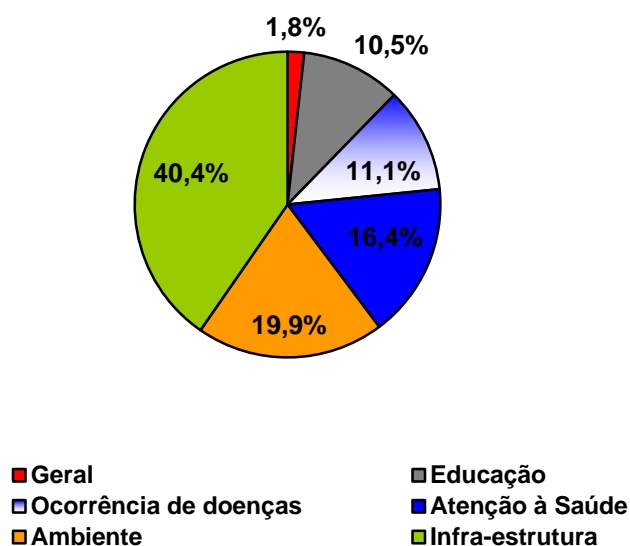
Entre os 321 participantes de Bagé, 126 (39,2%) manifestaram outras preocupações. Das preocupações relatadas 36,2% estavam relacionadas à infraestrutura, 33,6% ao ambiente, 10,1% à atenção em saúde, 10,1% à ocorrência de doenças, 8,1% à educação e 2,0% são preocupações gerais. Cabe ressaltar que dos 126 participantes que responderam positivamente a esta questão, foram identificadas 149 preocupações.

Outras Preocupações da População de Bagé



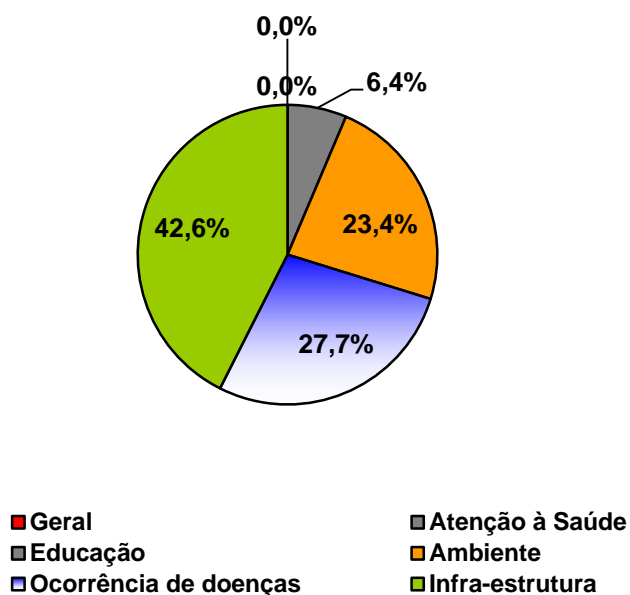
Do total de 426 participantes do município de Herval, 130 (30,5%) manifestaram outras preocupações além das investigadas. Das preocupações relatadas 40,4 % estão relacionadas à infraestrutura, 19,9% ao ambiente, 16,4% à atenção em saúde, 11,1% à ocorrência de doenças, 10,5% à educação e 1,8% são preocupações gerais. Cabe ressaltar que dos 130 participantes que responderam positivamente a esta questão, foram identificadas 171 preocupações.

Outras Preocupações da População de Herval



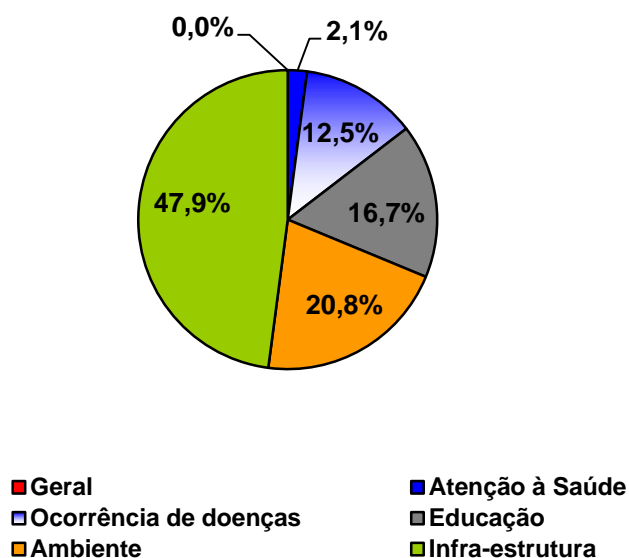
Do total de 89 respondentes de Hulha Negra, 38 (42,7%) manifestaram outras preocupações ou reiteraram as já levantadas durante a entrevista. Das preocupações relatadas 42,6% estavam relacionadas à infraestrutura, 27,7% à ocorrência de doenças, 23,4% ao ambiente e 6,4% à educação. Ressalta-se que dos 38 participantes que responderam positivamente a esta questão, foram identificadas 47 preocupações.

Outras Preocupações da População de Hulha Negra



Entre os 122 entrevistados do município de Pedras Altas, 37 (30,3%) manifestaram outras preocupações além das investigadas ou confirmaram as já questionadas durante a resposta ao instrumento. Das preocupações relatadas, 47,9% eram relacionadas à infraestrutura, 28,8% estão relacionadas ao ambiente, 16,7% à educação, 12,5% à ocorrência de doenças e 2,1% à atenção em saúde. A partir da resposta dos 37 participantes que responderam afirmativamente a esta questão, foram identificadas 48 preocupações.

Outras Preocupações da População de Pedras Altas



Do total de 303 participantes do município de Pinheiro Machado, 104 (34,3%) manifestaram outras preocupações. Das preocupações relatadas 29,5% estão relacionadas à atenção em saúde, 26,0% ao ambiente, 23,3% à infraestrutura, 13,7% à ocorrência de doenças, 6,2% à educação e 1,4% são preocupações gerais. Cabe ressaltar que dos 104 participantes que responderam positivamente a esta questão, foram identificadas 146 preocupações.

Outras Preocupações da População de Pinheiro Machado

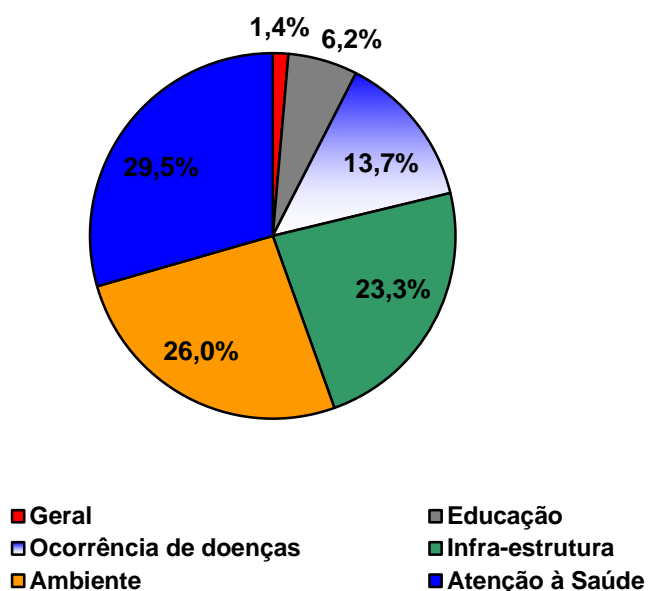


Tabela 1: Perfil sócio demográfico dos entrevistados.

	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		H. Negra		P. Altas		P.Machado		p
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Gênero																	0,00
Masculino	739	47,6	86	41,7	37	43,5	195	60,7	191	44,8	31	34,8	47	38,5	152	50,2	
Feminino	813	52,4	120	58,3	48	56,5	126	39,3	235	55,2	58	65,2	75	61,5	151	49,8	
Idade																	0,00
≤ 19 anos	66	4,3	09	4,4	2	2,4	16	5,0	17	4,0	04	4,5	07	5,7	11	3,6	
De 20 a 39 anos	648	41,8	114	55,3	28	32,9	146	45,5	152	35,7	44	49,4	49	40,2	115	38,0	
De 40 a 59 anos	572	36,9	65	31,6	35	41,2	111	34,6	170	39,9	32	36,0	46	37,7	113	37,3	
> acima de 60 anos	265	17,1	18	8,7	20	23,5	48	15,0	86	20,2	09	10,1	20	16,4	64	21,1	
Não Informado	01	0,1	-	-	-	-	-	-	01	0,2	-	-	-	-	-	-	
Presença de companheiro																	0,02
Sim	921	59,3	145	70,4	48	56,5	189	58,9	244	57,3	58	65,2	68	55,7	169	55,8	
Não	626	40,3	60	29,1	36	42,4	131	40,8	181	42,5	30	33,7	54	44,3	134	44,2	
Não Informado	05	0,3	01	0,5	01	1,2	01	0,3	01	0,2	01	1,1	-	-	-	-	
Cor																	0,01
Branca	1220	78,6	166	80,6	61	71,8	257	80,1	346	81,2	69	77,5	83	68,0	238	78,5	
Parda	172	11,1	23	11,2	19	22,4	33	10,3	38	8,9	09	10,1	18	14,8	32	10,6	
Negra	142	9,1	14	6,8	05	5,9	25	7,8	37	8,7	10	11,2	20	16,4	31	10,2	
Não Informado	18	1,2	03	1,5	-	-	06	1,9	05	1,2	01	1,1	01	0,8	02	0,7	
Escolaridade do entrevistado(a)																	0,00
≥ 9 anos de estudo	828	53,4	119	57,8	31	36,5	223	69,5	203	47,7	47	52,8	50	41,0	155	51,2	
4 a 8 anos de estudo	537	34,6	70	34,0	44	51,8	77	24,0	164	38,5	33	37,1	50	41,0	99	32,7	
≤ 3 anos de estudo	176	11,3	16	7,8	10	11,8	19	5,9	56	13,1	08	9,0	20	16,4	47	15,5	
Não Informado	11	0,7	01	0,5	-	-	02	0,6	03	0,7	01	1,1	02	1,6	02	0,7	
Escolaridade do companheiro(a)																	0,00
≥ 9 anos de estudo	429	46,3	78	53,4	12	24,5	129	67,9	88	35,9	25	42,4	24	35,3	73	43,2	
4 a 8 anos de estudo	380	41,0	55	37,7	29	59,2	52	27,4	117	47,8	26	44,1	30	44,1	71	42,0	
≤ 3 anos de estudo	93	10,0	11	7,5	06	12,2	04	2,1	33	13,5	05	8,5	13	19,1	21	12,4	
Não Informado	24	2,6	02	1,4	02	4,1	05	2,6	07	2,9	03	5,1	01	1,5	04	12,4	

Tabela 2: Renda *per capita* e classificação social familiar dos entrevistados.

	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		H. Negra		P. Altas		P. Machado		P
	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	
Renda Familiar <i>per capita</i>																	0,00
> 1,5 SM	375	24,2	58	28,2	19	22,4	110	34,3	77	18,1	15	16,9	24	19,7	72	23,8	
0,5 a 1,5 SM	779	50,2	115	55,8	34	40,0	150	46,7	228	53,5	44	49,4	67	54,9	141	46,5	
< 0,5 SM	390	25,1	31	15,0	32	37,6	60	18,7	121	28,4	30	33,7	31	25,4	85	28,1	
Não Informado	08	0,5	02	1,0	-	-	01	0,3	-	-	-	-	-	-	05	1,7	
Classe Social (ABEP)																	0,00
A1	11	0,7	2	1,0	1	1,2	3	0,9	3	0,7	0	0,0	1	0,8	1	0,3	
B1	82	5,3	12	5,8	5	5,9	36	11,2	12	2,8	1	1,1	4	3,3	12	4,0	
B2	344	22,2	55	26,7	14	16,5	100	31,2	69	16,2	13	14,6	18	14,8	75	24,8	
C1	597	38,5	94	45,6	42	49,4	104	32,4	164	38,5	42	47,2	46	37,7	105	34,7	
C2	319	20,6	30	14,6	12	14,1	51	15,9	113	26,5	21	23,6	27	22,1	65	21,5	
D	183	11,8	13	6,3	10	11,8	26	8,1	60	14,1	11	12,4	23	18,9	40	13,2	
E	16	1,0	0	0,0	1	1,2	1	0,3	5	1,2	1	1,1	3	2,5	5	1,7	

Tabela 3: Situação ocupacional do entrevistado e seu companheiro. Classificação das ocupações de acordo com a Classificação de Ocupações para Pesquisas Domiciliares (COD)

	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		H. Negra		P. Altas		P.Machado		P
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Entrevistado(a)																	0,00
Trabalhando	1080	69,6	145	70,4	55	64,7	242	75,4	284	66,7	64	71,9	87	71,3	203	67,0	
Não trabalhando	274	17,7	51	24,8	20	23,5	46	14,3	66	15,5	19	21,3	19	15,6	53	17,5	
Outra Situação	196	12,6	10	4,9	10	11,8	33	10,3	76	17,8	04	4,5	16	13,1	47	15,5	
Não Informado	02	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	02	2,2	-	-	-	-	
COD																	0,00
1	24	2,2	02	1,4	02	3,6	07	2,9	07	2,3	04	6,1	01	1,1	01	0,5	
2	98	8,9	08	5,4	01	1,8	29	11,9	42	14,0	03	4,5	05	5,7	10	4,9	
3	60	5,4	18	12,2	01	1,8	10	4,1	14	4,7	04	6,1	05	5,7	08	3,9	
4	156	14,1	23	15,5	07	12,5	40	16,4	32	10,7	07	10,6	14	15,9	33	16,3	
5	342	31,0	53	35,8	16	28,6	80	32,8	87	29,1	15	22,7	20	22,7	71	35,0	
6	155	14,0	06	4,1	20	35,7	22	9,0	52	17,4	08	12,1	14	15,9	33	16,3	
7	49	4,4	07	4,7	01	1,8	14	5,7	09	3,0	06	9,1	04	4,5	08	3,9	
8	14	1,3	07	4,7	-	-	02	0,8	02	0,7	02	3,0	-	-	01	0,5	
9	157	14,2	18	12,2	07	12,5	19	7,8	45	15,1	11	16,7	24	27,3	33	16,3	
10	21	1,9	02	1,4	-	-	14	5,7	03	1,0	01	1,5	-	-	01	1,5	
Não informado	28	2,5	04	2,7	01	1,8	07	2,9	06	2,0	05	7,0	01	1,1	04	2,0	
Companheiro(a)																	0,06
Trabalhando	641	69,5	108	74,5	33	67,3	123	65,1	179	73,1	42	73,7	49	72,1	107	63,3	
Não trabalhando	265	28,71	35	24,1	13	26,5	65	34,4	58	23,7	14	24,6	18	26,5	62	36,7	
Outra Situação	06	0,7	01	0,7	01	2,0	-	-	04	1,6	-	-	-	-	-	-	
Não Informado	10	1,1	01	0,7	02	4,1	01	0,5	04	1,6	01	1,8	01	1,5	-	-	
COD																	0,00
1	10	1,5	02	1,8	-	-	03	2,4	01	0,5	01	2,3	02	4,0	01	0,9	
2	63	9,7	07	6,4	04	11,4	19	15,3	20	11,0	04	9,3	02	4,0	07	6,5	
3	31	4,8	10	9,2	01	2,9	07	5,6	05	2,7	01	2,3	01	2,0	06	5,6	
4	60	9,2	04	3,7	03	8,6	21	16,9	09	4,9	07	16,3	05	10,0	11	10,3	
5	197	30,3	32	29,4	04	11,4	41	33,1	67	36,8	08	18,6	11	22,0	34	31,8	
6	138	21,2	10	9,2	16	45,7	06	4,8	62	34,1	03	7,0	19	38,0	22	20,6	
7	50	7,7	20	18,3	-	-	07	5,6	04	2,2	11	25,6	01	2,0	07	6,5	
8	19	2,9	07	6,4	03	8,6	04	3,2	-	-	01	2,3	-	-	04	3,7	
9	58	8,9	13	11,9	02	5,7	07	5,6	09	4,9	05	11,6	07	14,0	15	14,0	
10	09	1,4	0,1	0,9	-	-	06	4,8	01	0,5	-	-	01	2,0	-	-	
Não Informado	15	2,3	03	2,8	02	5,7	03	2,4	04	2,2	02	4,7	01	2,0	-	-	

Tabela 4: Condições de moradia e tempo de moradia no atual domicílio dos entrevistados.

	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		H. Negra		P. Altas		P. Machado		p
	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	
Tipo Residência																	0,00
Alvenaria	1350	87,0	160	77,7	70	82,4	292	91,0	391	91,8	62	69,7	106	86,9	269	88,8	
Outro	199	12,8	46	22,3	15	17,6	28	8,7	34	8,0	27	30,3	16	13,1	33	10,9	
Não Informado	03	0,2			-	-	01	0,3	01	0,2		-		-	01	0,3	
Tipo de Piso																	0,00
Cerâmico	1264	81,4	135	65,5	77	90,6	241	75,1	372	87,3	79	88,8	113	92,6	247	81,5	
Madeira	265	17,1	69	33,5	8	9,4	71	22,1	47	11,0	10	11,2	09	7,4	51	16,8	
Outros	19	1,2	01	0,5	-	-	09	2,8	05	1,2	-	-	-	-	04	1,3	
Não Informado	04	0,3	01	0,5	-	-	-	-	02	0,5	-	-	-	-	01	0,3	
Água encanada																	0,00
Sim	1535	98,9	204	99,0	82	96,5	321	100,0	425	99,8	83	93,3	122	100,0	298	98,3	
Não	15	1,0	02	1,0	03	3,5	-	-	-	-	06	6,7	-	-	04	1,3	
Não Informado	02	0,1	-	-	-	-	-	-	01	0,2	-	-	-	-	01	0,3	
Tipo de Sanitário																	0,00
Com descarga	1540	99,2	204	99,0	81	95,3	321	100,0	424	99,5	88	98,9	122	100,0	300	99,0	
Sem descarga	08	0,5	1,0	0,5	4,0	4,7	-	-	-	-	1,0	1,1	-	-	2,0	0,7	
Não Informado	04	0,3	1,0	0,5	-	-	-	-	02	0,5	-	-	-	-	01	0,3	
Tempo de Moradia																	0,01
1 a 36 meses	372	24,0	54	26,2	08	9,4	85	26,5	106	24,9	23	25,8	27	22,1	69	22,8	
37 a 336 meses	966	62,2	135	65,5	63	74,1	178	55,5	271	63,6	49	55,1	85	69,7	185	61,1	
337 a 480 meses	138	8,9	10	4,9	11	12,9	38	11,8	28	6,6	12	13,5	07	5,7	32	10,6	
> 480 meses	62	4,0	06	2,9	03	3,5	15	4,7	16	3,8	04	4,5	03	2,5	15	5,0	
Não Informado	14	0,9	01	0,5	-	-	05	1,6	05	1,2	01	1,1	-	-	02	0,7	

Tabela5: Opinião dos entrevistados sobre a qualidade do ar, percepção de desconfortos e evolução nos últimos dois anos.

	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		H. Negra		P. Altas		P. Machado		p
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Qualidade do ar																	0,00
Satisfatória	1017	65,5	78	37,9	46	54,1	200	62,3	315	73,9	60	67,4	90	73,8	228	75,2	
Não Satisfatória	533	34,3	128	62,1	39	45,9	121	37,7	110	25,8	29	32,6	32	26,2	74	24,4	
Não souberam responder	02	0,1	-	-	-	-	-	-	01	0,2	-	-	-	-	01	0,3	
Pior período do ano																	0,00
Inverno	142	26,5	28	21,9	10	25,6	24	19,8	44	39,6	06	20,7	11	34,4	19	25,3	
Verão	244	45,6	56	43,8	22	56,4	61	50,4	45	40,5	15	51,7	10	31,3	35	46,7	
Primavera	21	3,9	08	6,3	03	7,7	06	5,0	03	2,7	-	-	01	3,1	-	-	
Outono	15	2,8	01	0,8	-	-	07	5,8	-	-	01	3,4	04	12,5	02	2,7	
Todo o ano	62	11,6	30	23,4	01	2,6	15	12,4	05	4,5	01	3,4	02	6,3	08	10,7	
Não souberam responder	51	9,5	05	3,9	03	7,7	08	6,6	14	2,6	06	20,7	04	12,5	11	14,7	
Desconforto *																	0,00
Não	1123	72,4	99	48,1	48	56,5	213	66,4	368	86,4	67	75,3	76	62,3	252	83,2	
Sim	372	24,0	106	51,5	37	43,5	88	27,4	46	10,8	21	23,6	28	23,0	46	15,2	
Não souberam responder	57	3,7	01	0,5	-	-	20	6,2	12	2,8	01	1,1	18	14,8	05	1,7	
Qualidade do ar nos dois últimos anos																	0,00
Melhorou	126	8,1	41	19,9	08	9,4	17	5,3	30	7,0	06	6,7	09	7,4	15	5,0	
Continua a mesma	1076	69,3	119	57,8	58	68,2	209	65,1	312	73,2	68	76,4	92	75,4	218	71,9	
Piorou	296	19,1	41	19,9	19	22,4	88	27,4	57	13,4	13	14,6	21	17,2	57	18,8	
Não souberam responder	54	3,5	05	2,4	-	-	07	2,2	27	6,3	02	2,2	-	-	13	4,3	

* Percepção de desconforto devido a presença de cinzas de carvão ou outra forma de poluição no ar

Tabela 6: Sinais e/ou sintomas identificados pelos entrevistados. Opinião sobre evolução nos últimos dois anos.

	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		H. Negra		P. Altas		P. Machado		p
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Ar pesado																	0,00
Não	1137	73,3	125	60,7	48	56,5	218	67,9	356	83,6	72	80,9	97	79,5	221	72,9	
Sim	391	25,2	80	38,8	36	42,4	100	31,2	66	15,2	17	19,1	25	20,5	67	22,1	
Não souberam responder	24	1,5	01	0,5	01	1,2	03	0,9	04	0,9	-	-	-	-	15	5,0	
Cansaco																	0,00
Não	1161	74,8	147	71,4	51	60,0	222	69,2	349	81,9	70	78,7	95	77,9	227	74,9	
Sim	367	23,6	58	28,2	33	38,8	96	29,9	73	17,1	19	21,3	27	22,1	61	20,1	
Não souberam responder	24	1,5	01	0,5	01	1,2	03	0,9	04	0,9	-	-	-	-	15	5,0	
Tosse																	0,00
Não	1133	73,0	140	68,0	51	60,0	227	70,7	340	79,8	68	76,4	92	75,4	215	71,0	
Sim	395	25,5	65	31,6	33	38,8	91	28,3	82	19,2	21	23,6	30	24,6	73	24,1	
Não souberam responder	24	1,5	01	0,5	01	1,2	03	0,9	04	0,9	-	-	-	-	15	5,0	
Espirros																	0,00
Não	958	61,7	113	54,9	44	51,8	187	58,3	298	70,0	60	67,4	79	64,8	177	58,4	
Sim	570	36,7	92	44,7	40	47,1	131	40,8	124	29,1	29	32,6	43	35,2	111	36,6	
Não souberam responder	24	1,5	01	0,5	01	1,2	03	0,9	04	0,9	-	-	-	-	15	5,0	
Dor de cabeça																	0,04
Não	1029	66,3	141	68,4	55	64,7	205	63,9	302	70,9	48	53,9	79	64,8	199	65,7	
Sim	495	31,9	64	31,1	29	34,1	111	34,6	120	28,2	41	46,1	43	35,2	87	28,7	
Não souberam responder	28	1,8	01	0,5	01	1,2	05	1,6	04	0,9	-	-	-	-	17	5,6	
Lesões na pele/coceira																	0,05
Não	1337	86,1	171	83,0	67	78,8	282	87,9	378	88,7	75	84,3	10	84,4	261	86,1	
Sim	189	12,2	33	16,0	16	18,8	36	11,2	44	10,3	14	15,7	19	15,6	27	8,9	
Não souberam responder	26	1,7	02	1,0	02	2,4	03	0,9	04	0,9	-	-	-	-	15	5,0	
Odor desagradável no ar																	0,00
Não	1208	77,8	108	52,4	66	77,6	238	74,1	375	88,0	77	86,5	10	82,8	243	80,2	
Sim	317	20,4	98	47,6	18	21,2	78	24,3	46	10,8	11	12,4	21	17,2	45	14,9	
Não souberam responder	27	1,7	-	-	01	1,2	05	1,6	05	1,2	01	1,0	-	-	15	5,0	
Poeira aumentada na casa																	0,00
Não	793	51,1	63	30,6	42	49,4	145	45,2	264	62,0	49	55,1	65	53,3	165	54,5	
Sim	733	47,2	142	68,9	42	49,4	173	53,9	156	36,6	40	44,9	57	46,7	123	40,6	
Não souberam responder	26	1,7	01	0,5	01	1,2	03	0,9	06	1,4	-	-	-	-	15	5,0	
Depósito de cinza no varal																	0,00
Não	1316	84,8	108	52,4	67	78,8	280	87,2	400	93,9	80	89,9	11	91,8	269	88,8	
Sim	207	13,3	97	47,1	17	20,0	38	11,8	19	4,5	08	9,0	10	8,2	18	5,9	
Não souberam responder	29	1,9	01	0,5	01	1,2	03	0,9	07	1,6	01	1,1	-	-	16	5,3	
Sintomas nos dois últimos anos																	0,00
Diminuíram	119	7,7	29	14,1	13	15,3	17	5,3	32	7,5	05	5,6	05	4,1	18	5,9	
Continuaram iguais	838	54,0	110	53,4	38	44,7	154	48,0	226	53,1	55	61,8	73	59,8	182	60,1	
Aumentaram	358	23,1	50	24,3	25	29,4	95	29,6	86	20,2	19	21,3	23	18,9	60	19,8	
Não souberam responder	237	15,3	17	8,3	09	10,6	55	17,1	82	19,2	10	11,2	21	17,2	43	14,2	

Tabela 7: Problemas de saúde nos últimos 12 meses referidos pelos entrevistados.

	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		H. Negra		P. Altas		P. Machado		p
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Pressão alta	477	30,7	47	22,8	33	38,8	90	28,1	154	36,2	26	29,5	39	32,0	88	29,0	0,01
Diabetes	93	6,0	08	3,9	08	9,4	18	5,6	29	6,8	07	8,0	04	3,3	19	6,3	0,40
Alergias pele	199	12,8	34	16,5	10	11,8	45	14,0	44	10,3	16	18,2	16	13,1	34	11,2	0,21
Asma	76	4,9	06	2,9	03	3,5	14	4,4	15	3,5	08	9,1	12	9,8	18	5,9	0,02
Bronquite	135	8,7	25	12,1	04	4,7	28	8,7	33	7,8	08	9,1	15	12,3	22	7,3	0,23
Rinite	410	26,4	67	32,5	18	21,2	91	28,4	106	24,9	24	27,3	22	18,0	82	27,1	0,09
Sinusite	337	21,7	54	26,2	16	18,8	63	19,7	103	24,2	20	22,7	19	15,6	62	20,5	0,22
Depressão	194	12,5	16	7,8	11	12,9	30	9,3	54	12,7	13	14,8	23	18,9	47	15,6	0,02
Coração	124	8,0	11	5,3	12	14,1	22	6,9	30	9,2	05	5,7	08	6,6	28	9,2	0,16

Tabela 8: Casos de câncer na família.

	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		H. Negra		P. Altas		P. Machado		p
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Câncer na Família	231	14,9	36	17,6	17	20,0	57	17,8	61	14,3	13	14,6	12	9,8	35	11,6	0,11
Nº de Casos																	0,10
Nenhum caso	1320	85,1	169	82,4	68	80,0	264	82,2	365	85,7	76	85,4	110	90,2	268	88,4	
Um caso	200	12,9	32	15,6	14	16,5	51	15,9	54	12,7	12	13,5	12	9,8	25	8,3	
≥ 2 casos	31	2,0	04	2,0	03	3,5	06	1,9	07	1,6	01	1,0	-	-	10	3,3	
Período de Diagnóstico																	0,51
≤ 1985	12	4,5	01	2,4	03	15,0	03	4,8	02	2,9	-	-	-	-	03	6,7	
1986 - 2010	171	64,8	25	59,5	11	55,0	47	74,6	48	70,6	10	71,4	08	66,7	22	48,9	
≥ 2011	43	16,3	12	28,6	04	20,0	05	7,9	10	14,7	04	28,6	03	25,0	05	11,1	
Não informado	38	14,4	04	9,5	02	10,0	08	12,7	08	11,8	-	-	01	8,3	15	33,3	

Discussão

Neste estudo buscou-se traçar o perfil socioeconômico da população e realizar o levantamento das suas preocupações com a saúde. Foi investigada ainda a opinião dos entrevistados sobre os agravos à saúde relacionados com a qualidade do ar. Em um último momento foram questionadas junto aos entrevistados outras preocupações direcionadas ou não às questões de saúde e/ou ambiente.

Para possibilitar a execução deste estudo se fez necessário um momento inicial de pactuação com os diferentes atores envolvidos. Considera-se que essas pactuações iniciais foram determinantes, para o sucesso das relações que foram sendo construídas durante o período de realização desta pesquisa e da participação da própria comunidade.

Um aspecto importante a ser discutido neste estudo refere-se a metodologia utilizada. O planejamento inicial de realizar a investigação junto aos coletivos organizados como associação de bairros, sindicatos e cultos religiosos foi modificado por sugestão do gestor de saúde de um dos municípios. Adotou-se como local para a coleta de dados os coletivos festivos, caracterizados pelos grandes eventos que ocorreram nos municípios de estudo ao longo do ano de 2013.

Essa prática inédita se apresentou como adequada pois possibilitou a participação de um número maior de pessoas, favorecendo a ampliação da amostra do estudo.

Outro aspecto positivo em relação à metodologia utilizada refere-se ao fato que tratando-se de municípios pequenos, com poucas oportunidades de lazer e diversão, esses grandes eventos se configuram em espaços muito atrativos para toda a população dos municípios, independente de classe social.

Ao mesmo tempo, pela importância dos eventos escolhidos pela equipe, foi possível entrevistar pessoas dos outros municípios de interesse para o estudo, as quais também se deslocavam para participar das festividades.

Deve-se ressaltar ainda que este tipo de ambiente se mostra adequado, uma vez que as pessoas se deslocam sem preocupação com o tempo e com outros afazeres mostrando-se mais disponíveis a participar do estudo.

No que se refere ao perfil demográfico verificou-se que a população avaliada foi caracterizada por uma porcentagem semelhante de ambos os gêneros, com algumas diferenças entre os municípios. Outro aspecto interessante a ressaltar que em sua maioria tratava-se de uma população com mais de 40 anos de idade o que certamente contribuiu para que as pessoas tivessem mais disposição em participar do estudo e conseqüentemente

identificar, durante a resposta ao instrumento, as suas principais preocupações. Nesse sentido, ressalta-se que as respostas dos mais jovens eram mais rápidas e estes se mostravam menos abertos a exporem suas inquietações. A maior faixa de idade de uma parcela importante da amostra também contribuiu para a porcentagem elevada de pessoas vivendo sem companheiro.

No que se refere à escolaridade, mais da metade da amostra de entrevistados tinha mais de 9 anos de estudo, e uma parcela um pouco inferior de seus companheiros. Apesar disso, ressalta-se que cerca de 10% da amostra tinham 3 ou menos anos de estudo, sendo incluídos na categoria chamada de analfabetos funcionais.

No que se refere à condição econômica, metade desta amostra tinha uma *renda per capita* entre 0,5 e 1,5 salários mínimos. Os valores de renda dos participantes desse estudo são mais elevados que os observados em outros estudos realizados neste mesmo Programa. Exemplificando, no estudo realizado para avaliar a função respiratória dos escolares nos mesmos municípios foi verificado que mais de 88% das famílias viviam com uma *renda per capita* inferior a meio salário mínimo. Um fator que poderia explicar essa diferença observada entre os dois estudos refere-se ao próprio público alvo. No presente estudo foram entrevistadas pessoas que se deslocam para participar de um evento festivo e cuja situação econômica, pelo menos de uma parcela expressiva desta população, permite a participação nas festividades. Por outro lado, no estudo com os escolares são entrevistados essencialmente aqueles de escolas públicas, com grande frequência residentes em bairros da periferia dos municípios. Assim, é possível que a renda nesta amostra esteja superestimada não correspondendo completamente à situação econômica da população da região. De qualquer forma ressalta-se que a população da região caracteriza-se por um baixo poder aquisitivo, o que necessita ser encarado com um problema gerador de outras consequências para a vida dessas pessoas.

Outro aspecto que chama a atenção neste estudo refere-se a porcentagem de entrevistados e seus companheiros que não estão no mercado de trabalho. E entre aqueles se encontram trabalhando, uma parcela importante concentra-se na categoria referente ao trabalho na área do comércio e serviços. Certamente este aspecto também contribuiu para a condição econômica observada na região.

No que refere às condições de moradia, os dados encontrados são semelhantes aos observados em outros estudos realizados em municípios vizinhos que não fazem parte dos sete que constituem o objeto de estudo desse Programa.

Entre os entrevistados, verificou-se que mais de três quartos moram em suas residências há mais de três anos, e não pouco frequentemente sempre viveram na atual residência e/ou no mesmo município. É importante ressaltar a grande parcela de população moradoras de assentamentos que vivem essencialmente da atividade agrícola.

No que se refere ao levantamento das preocupações da população com sua saúde e sua relação com a questão ambiental verificou-se que 65,5% da população considerou que a qualidade do ar em seu município pode ser considerada satisfatória. Nesta questão ressalta-se a resposta de 62,1% dos moradores de Candiota que não tem a mesma opinião. Em quase todos os municípios, entre aqueles que reclamaram da qualidade do ar, o verão foi a estação considerada como pior.

Na questão relacionada ao desconforto percebido pelos entrevistados devido a alteração da qualidade do ar decorrente da presença de cinzas de carvão ou outra forma de poluição, um quarto da totalidade dos entrevistados respondeu afirmativamente à esta pergunta. Também nesta questão ressalta-se porcentagens mais elevadas entre os moradores de Candiota (51,5%) e de Aceguá (43%). No entanto, quando solicitado que fosse realizada uma comparação em relação à qualidade do ar com os dois anos anteriores a pesquisa, a opinião dos moradores foi dividida. Cerca de vinte por cento da população entrevistada disse que a qualidade do ar melhorou, enquanto a mesma porcentagem disse que as condições do ar pioraram. Candiota foi o município em que uma menor porcentagem de entrevistados afirmou que a qualidade do ar permaneceu a mesma.

Os sintomas e/ou desconfortos mais frequentemente identificados pelos entrevistados foram poeira aumentada na casa (47,2%), espirros (36,7%) e dor de cabeça (31,9%). É importante salientar que entre aqueles que reclamaram da poeira aumentada na casa a maioria justificava a percepção deste desconforto devido ao fato de morarem em ruas sem calçamento. Um grande número de ruas nesta condição parece ser uma realidade na maioria dos municípios do estudo. Na questão comparativa quanto a percepção destes desconfortos em relação aos dois anos anteriores à pesquisa, mais da metade dos participantes afirmaram que estes continuam iguais. No entanto, é importante ressaltar que mais de 20% da população consideram que os desconfortos aumentaram neste período.

Entre os problemas de saúde referidos pelos entrevistados nos últimos 12 meses anteriores à pesquisa, os agravos mais prevalentes foram pressão alta (30,7%) e doenças respiratórias como rinite (26,4%) e sinusite (21,7%). Na comparação entre os municípios prevalências significativamente maiores de pressão alta foram relatados pelos moradores

de Aceguá e Herval. As porcentagens mais elevadas de rinite e sinusite foram observadas entre os moradores de Candiota. No entanto, não foi verificada diferença significativa entre os municípios em relação a estas duas patologias respiratórias.

Entre os agravos que se mostraram diferentes entre os municípios destacam-se ainda a asma, sendo que os entrevistados de Pedras Altas e Hulha Negra foram os que mais referiram essa patologia. Outro agravo que mostrou diferença entre os grupos foi depressão, verificando-se porcentagens mais elevadas de referência dessa patologia entre os pesquisados de Pedras Altas.

Quando questionados se os agravos à saúde referidos haviam sido diagnosticados pelo médico verificou-se que a maioria dos respondentes, em todos os agravos investigados, confirmou um diagnóstico prévio. No conjunto dos entrevistados as doenças com maiores porcentagens de diagnóstico médico foram diabetes, asma e pressão alta. Por outro lado ressalta-se que as menores porcentagens de diagnóstico foram em relação a rinite e sinusite.

No que se refere à relação dos agravos à saúde com a qualidade do ar, esta associação foi mais identificada sobretudo nos casos das doenças respiratórias. Rinite, asma, alergias e sinusite foram as doenças mais citadas. Deve-se destacar que, além das questões relacionadas à qualidade do ar referida pelos participantes, não se pode negligenciar as condições climáticas da região caracterizadas por estações bem definidas e temperaturas extremas no inverno e no verão.

Uma patologia investigada de forma isolada foi a ocorrência de câncer na família. Nessa análise só foram considerados aqueles casos de familiares mais próximos como pais, filhos, irmãos e o próprio entrevistado. Cerca de 15% dos entrevistados referiram pelo menos um caso de câncer na família, sendo a maioria dos casos diagnosticados entre 1986 e 2010. No entanto ressalta-se que entre aqueles com histórico familiar dessa patologia, 16,3% referiram diagnóstico mais recente de câncer em algum familiar, depois de 2010. Os tipos de câncer mais frequentes foram câncer de mama, pulmão e próstata.

A última questão apresentada aos entrevistados refere-se a outras preocupações que eles pudessem apresentar além das já investigadas. Nessa questão surgiram muitas preocupações, sendo necessário agrupá-las em categorias. As mais frequentes identificadas pelo conjunto das pessoas que responderam ao questionário foram as preocupações relacionadas à falta de infraestrutura nos municípios, seguido pelas referentes à qualidade do ambiente e carências em atenção à saúde. Na análise das figuras

que ilustram os resultados desta questão por município, observa-se que os moradores de Candiota são os que mais enfatizaram preocupações relacionadas ao ambiente.

Os resultados obtidos neste estudo mostram um pouco da realidade dos sete municípios que compõe as áreas de influência direta e indireta da UPM. Um dos aspectos mais interessantes a ser ressaltado neste estudo é que ele foi desenvolvido com base em uma participação expressiva da população. Ao se disponibilizarem a participar da pesquisa foi possível conhecer a situação socioeconômica da população, suas condições de saúde e sobretudo a sua opinião sobre a relação existente os seus agravos à saúde e a qualidade do ar.

3. MONITORAMENTO DOS INDICADORES DE SAÚDE DECORRENTES DA ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AMBIENTE NA REGIÃO DE EXPLORAÇÃO E EMPREGO DO CARVÃO MINERAL.

A partir dessa parte do relatório são apresentados os estudos relacionados com o monitoramento dos indicadores de saúde realizados com as diferentes faixas etárias. Inicialmente são mostrados aqueles realizados com a população adulta jovem e idosos. Na sequência são elencados os estudos de monitoramento da saúde infantil

3.1 - Monitoramento das alterações bioquímicas, hematológicas e mutagênicas da população adulta residente na região de influência direta e indireta da Usina Presidente Médici

Introdução

A exposição a contaminantes ambientais e o potencial desses em causar efeitos prejudiciais aos organismos são temas de grande interesse para a Ciência. Diante dessa problemática, os estudos toxicológicos despontam como ferramentas indispensáveis para estudos de diagnóstico, monitoramento e análise de risco de ambientes e populações expostas a diferentes agentes ambientais (AZEVEDO & CHASIN, 2003).

Parâmetros biológicos podem ser mais bem investigados através do uso de biomarcadores, definidos como medidas eficazes que podem refletir a interação entre um sistema biológico e um agente ambiental (químico, físico ou biológico) evidenciados como alterações bioquímicas, celulares, histológicas, fisiológicas ou comportamentais (VAN DER OOST *et al.*, 2003; MUCCILLO-BAISCH *et al.*, 2011).

A toxicidade dos agentes ambientais pode ser expressa por múltiplas vias, sendo que as respostas em diferentes níveis de organização biológica podem ser distintas. Portanto, torna-se necessário proceder ao biomonitoramento das populações expostas, utilizando indicadores de exposição para danos bioquímicos, hematológicos e genéticos, viabilizando pesquisa de risco populacional humano nas áreas de exposição elevada e de referência quanto à presença de compostos mutagênicos.

Para avaliação de amostras biológicas, ensaios de genotoxicidade e mutagenicidade têm sido realizados em fluidos corpóreos de humanos expostos ambientalmente a contaminantes (STERIUM *et al.*, 1993). A avaliação bioquímica e hematológica do

sangue pode revelar alterações ligadas direta ou indiretamente à exposição aos diferentes agentes tóxicos. É importante também considerar a presença de metais pesados como contaminantes, devendo ser também avaliada a concentração desses estressores no material biológico humano.

Um grupo de ferramentas atualmente utilizadas na avaliação e monitoramento de ambientes potencialmente contaminados são os biomarcadores de genotoxicidade, que permitem detectar mutações em nível cromossômico e gênico, presença de adultos de DNA, produtos de excisão de DNA e alterações no sistema de reparo.

Esses biomarcadores despontam como uma alternativa promissora e necessária dentre os indicadores de qualidade ambiental, uma vez que atuam na previsão de danos precoces ao conteúdo genético dos seres vivos. Segundo Vargas *et al.* (2007), o acúmulo de mutações em células somáticas ou germinativas pode causar redução de populações naturais e ainda, o contato com esses agentes genotóxicos pode promover efeitos danosos à saúde humana, dentre eles o câncer.

O Ensaio de Eletroforese em Gel em Célula Individualizada, também chamado de Ensaio Cometa é um método utilizado para detectar danos genotóxicos tais como quebras simples e duplas na fita de DNA, sítios alcali-lábeis, ligações cruzadas entre DNA-DNA e DNA-proteína e quebras oriundas da reparos por excisão incompletos. É uma técnica rápida, sensível, eficiente e relativamente simples para detectar danos no DNA ao nível de células individuais em sistemas *in vivo* e *in vitro* (SINGH *et al.*, 1988).

O teste do micronúcleo é outro importante bioensaio utilizado para avaliação de danos mutagênicos do tipo clastogênicos ou aneugênicos. Esse teste avalia danos em nível cromossômico, podendo evidenciar quebras cromossômicas ou perdas de cromossomos inteiros oriundas de erros no fuso mitótico. Esses segmentos cromossômicos formam corpúsculos excluídos dos núcleos formados na telófase, mas com aspectos semelhantes a estes. Essa técnica pode ser utilizada em uma variedade de células animais e vegetais, tanto em sistemas *in vitro* (Fenech, 2000) quando *in vivo* (RIBEIRO, 2003).

A utilização conjunta destes bioensaios se concretiza como uma estratégia eficaz para detecção de alterações bioquímicas e hematológicas, da presença de agentes mutagênicos no ambiente, da interação destes compostos com o material genético (Ensaio Cometa) e da potencialidade em causar danos permanentes (Teste do micronúcleo).

O objetivo geral deste estudo foi avaliar os efeitos mutagênicos, hematológicos e bioquímicos sanguíneos da exposição ambiental aos contaminantes liberados pelas atividades relacionadas à exploração e queima do carvão na região de influência direta e

indireta da Usina Presidente Médici. Para alcançar este objetivo, foram propostos os seguintes objetivos específicos: investigar a presença de alterações bioquímicas e hematológicas no material sangue de indivíduos expostos ambientalmente aos contaminantes liberados nesta região; investigar a presença de genotoxicidade e mutagenicidade em células de indivíduos expostos ambientalmente a esses contaminantes.

Pactuação

Este estudo se constituiu inicialmente de uma avaliação hematológica e bioquímica do sangue para pesquisa de eventuais alterações ligadas direta ou indiretamente à exposição aos diferentes agentes tóxicos oriundos das atividades de queima do carvão. Complementando o estudo, para a avaliação dos efeitos da modificação da qualidade ambiental, foram realizados ensaios de genotoxicidade e mutagenicidade, empregando-se sangue e células da mucosa oral.

Devido a necessidade de rapidez no processamento das amostras para realização do perfil bioquímico e hematológico, uma alíquota das amostras de sangue foi conduzida sob refrigeração para dois laboratórios referência de análises clínicas da região, um localizado na cidade de Candiota e outro em Pinheiro Machado.

O restante da amostra de sangue e o esfregaço de células da mucosa oral foram transferidos no mesmo dia da coleta para processamento no Laboratório de Ensaios Farmacológicos e Toxicológicos no Instituto de Ciências Biológicas da FURG, em Rio Grande. Neste local, as células da mucosa oral e os linfócitos isolados dos voluntários foram processados para a avaliação do dano de DNA, por meio do ensaio cometa e para avaliação da mutagenicidade pelo teste do micronúcleo.

Em Candiota as coletas de sangue e esfregaço de células da mucosa oral foram realizadas na Unidade Saúde Dario Lassance e na Unidade de Saúde da Vila Residencial e ao redor da vizinhança. A equipe recebeu o suporte de técnicos ligados à Secretaria de Saúde, bem como da coordenação do Serviço Especializados de Engenharia em Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) da CGTEE e do Sindicato dos Eletricitários do Rio Grande do Sul (SENERGISUL) além da prefeitura municipal, onde atingimos a nossa meta de 80 amostras na cidade participando de eventos como almoço da Semana Farroupilha no CTG Candieiro do Pago, e através de busca ativa nos

funcionários da prefeitura e de estabelecimentos comerciais da região (supermercados e postos de abastecimento).

Em Pedras Altas, os técnicos da Secretaria de Saúde, Assistência Social, Câmara de Vereadores, Prefeitura Municipal e Patrão do CTG, forneceram o suporte necessário. No município de Pinheiro Machado a equipe recebeu o apoio do Secretário de Saúde. A identificação dos voluntários se deu por meio de busca ativa da equipe em diferentes locais (Corsan, CEEE, GPR, Brigada Militar, Câmara Municipal dos Vereadores, Prefeitura Municipal, Secretaria de Saúde e Hospital).

Em Herval as coletas foram realizadas com o apoio da Secretária e técnicos do Posto de Saúde. Nessa localidade a equipe realizou busca ativa em diferentes lugares, como Associação de Trabalhadores, Hospital e a Câmara de Vereadores. No município de Bagé a equipe recebeu apoio da Coordenação de Enfermagem, sendo recepcionada no Posto de Atendimento Médico I (PAM I) e contou com a colaboração e voluntariado dos Serviços Militares do município.

A coleta de amostras dos voluntários de Aceguá, contou com o apoio dos técnicos da Secretaria de Saúde e do Rotary Club da cidade, bem como do patrão de CTG da cidade. Em Hulha Negra, apesar da pactuação realizada no final de 2012 e da re-pactuação com os atuais gestores (Prefeito, Vice-Prefeita e Secretário de Saúde), a equipe encontrou algumas dificuldades devido a resistência por participação pelo enfermeiro do Posto de Saúde Municipal de Hulha Negra. O diálogo com este gestor de saúde foi difícil, mas não prejudicou o andamento desta etapa do estudo, pois tivemos o suporte do Prefeito da cidade.

Metodologia

A população investigada se constituiu de homens adultos (entre 18 e 50 anos). Foram avaliados 80 indivíduos no município de Candiota e 40 indivíduos em cada um dos demais municípios. A amostra foi composta por conveniência, a partir de convite aos adultos participantes das reuniões realizadas na fase de abordagem socioambiental e outras situações, principalmente auxiliadas pelos gestores em cada município. Os voluntários responderam um instrumento para coleta de informações sobre condições socioeconômicas, demográficas, hábitos de vida e condições de saúde para identificação dos possíveis interferentes do estudo genético. Aqueles que concordaram em participar do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Amostras biológicas

Para avaliação dos efeitos da modificação da qualidade ambiental por meio de ensaios de genotoxicidade e mutagenicidade foram coletadas amostras de sangue e mucosa oral dos voluntários. De cada indivíduo foram feitas coleta de sangue (cerca de 10 ml), por meio de punção intravenosa com agulhas e seringas descartáveis estéreis. O material coletado foi imediatamente distribuído em três tubos estéreis. O primeiro (4 ml) análises bioquímicas, o segundo (2 ml) contendo EDTA para análise hematológica, e o terceiro (4 ml) contendo EDTA para realização da análise da genotoxicidade. Os tubos foram cuidadosamente homogeneizados e rotulados, mantidos sob condições de refrigeração adequada até o momento do processamento.

Foram também realizados esfregaços de células da mucosa oral, com escova de polietileno, transferidas para solução salina fisiológica (0,9%), e transportadas ao laboratório sob-refrigeração e ao abrigo de luz. As análises de mutagenicidade foram realizadas no Laboratório de Ensaios Farmacológicos e Toxicológicos no Instituto de Ciências Biológicas da FURG.

Avaliação dos parâmetros bioquímicos e hematológicos

Foram analisados o hemograma e o leucograma dos voluntários. Sob o ponto de vista bioquímico, analisados os níveis de transaminases (AST e ALT), creatinina, ureia, bilirrubinas direta e indireta e gama GT junto a dois laboratórios de referência já citados anteriormente.

Ensaio genéticos

Ensaio Cometa

A avaliação do dano de DNA foi realizada através do ensaio cometa em linfócitos isolados dos voluntários humanos; considerando a viabilidade celular de 80% como requisito para a realização do teste (SPEIT & HARTMANN, 1999). Suspensões celulares foram misturadas a agarose (baixo ponto de fusão) e espalhadas em lâminas previamente gelatinizadas com agarose com auxílio de lamínulas. As lâminas foram colocadas em solução de lise (2,5M NaCl, 100mM EDTA, 10mM Tris, 1% Triton X-100, 10% DMSO,

pH 10) por, no mínimo, 2 horas. A eletroforese ocorreu em pH superior a 13 permitindo que danos no DNA, provenientes de vários processos biológicos, como quebras de cadeia simples de DNA ou lesões a sítios álcali-lábeis ou ainda reparo incompleto dos sítios de excisão, fossem evidenciados. As lâminas foram coradas com SyBR Safe e analisadas em microscópio de fluorescência, através do software ImageJ, permitindo avaliar parâmetros como o comprimento da cauda, percentual de DNA na cauda e o produto destes, chamado momento da cauda.

Teste do micronúcleo

A mutagenicidade foi avaliada pelo teste do micronúcleo em células da mucosa oral dos voluntários humanos. Foram feitos esfregaços em lâmina e estas coradas com eosina-azul de metileno segundo Leishman, sendo analisada a frequência de micronúcleos em 1000 células por indivíduo.

Análise estatística

Os resultados foram expressos como média \pm erro padrão da média e a significância estatística foi testada com a diferença entre as amostras dos voluntários residentes no município de Candiota, influência direta da UPM e os outros grupos oriundos dos municípios de influência indireta da usina. Empregou-se a análise de variância (ANOVA) e teste a *posteriori*.

Resultados

Caracterização geral da amostra

Na maioria das cidades onde o estudo foi realizado, os voluntários possuíam idade superior a 30 anos, exceto Pedras Altas e Bagé e, no momento, estão exercendo algum tipo de atividade laboral (Tabela 1). Todas as tabelas da presente etapa estão localizadas ao final do texto. São predominantemente de pele branca e os indivíduos apresentaram elevado grau de escolaridade, sendo que 70,3% tinham pelo menos 9 anos de estudos. A maior parte dos voluntários reside no município há mais de dez anos. Com relação às

condições de moradia, 90,9% habitam casas com reboco, 78,8% piso frio, 98,1% possui água tratada para consumo e 97,5% tem acesso ao esgoto público.

Quanto aos hábitos alimentares, pode-se perceber que os indivíduos do presente estudo, possuem dieta pouco diversificada, restringindo-se basicamente ao consumo de carnes (principalmente vermelha) e carboidratos (arroz branco, pão, macarrão), com baixo consumo de peixes. No entanto, percebe-se a incorporação de verduras e legumes às dietas, mesmo que ainda em menor escala se comparado à ingestão de carnes. Obtivemos dados significativos em Candiota e Bagé, com elevado índice de consumo de carboidratos. Candiota ainda se destaca com relação a baixa ingestão de cereais, quando comparada a Hulha Negra e altos índices de dieta com legumes, verduras e frutas se comparada a Herval (Tabela 2).

Realizado um estudo comparativo entre renda *per capita* e a classificação social familiar dos entrevistados, com maior concentração de indivíduos voluntários na classe B2, segundo a Classificação Econômica Brasil da ABEP (Associação Brasileira de Empresa e Pesquisa). As informações completas constam na Tabela 3.

Cerca de 65% dos voluntários informaram que nunca tiveram contato com fumo, sendo os municípios de Pinheiro Machado e Candiota os mais destacados (Tabela 4.). Dentre os ex-fumantes (17,2% dos casos), 57,9% parou de fumar a mais de 10 anos. Dos fumantes, (17,8%), 96,5% utilizam cigarro de papel e em média 60% consomem menos de 10 cigarros / dia, com destaque às cidades de Bagé e Pedras Altas. Referente à utilização de quaisquer tipos de droga ilícita, os municípios em destaque foram Herval, Pedras Altas e Pinheiro Machado atingindo índices superiores a 90% dos voluntários nunca ter entrado em contato.

Quanto ao chimarrão, 82,8% tem o hábito de consumir, sendo 78,8% o fazem todos os dias da semana e 68% destes, consomem mais de 10 cuias / dia. Para essa variável temos as cidades de Candiota e Pinheiro Machado como os maiores destaques referentes ao consumo de chimarrão (Tabela 4).

A maioria dos voluntários residem na cidade num tempo superior a 10 anos, maior evidência disso é a cidade de Aceguá, totalizando 100% da amostra, seguida por Pinheiro Machado com 82,5% do casos (Tabela 4).

Quando perguntados sobre a incidência de câncer na família (pai, mãe, esposa e irmãos) as cidades que apresentaram números mais elevados foram: Hulha Negra (32,5%), Pinheiro Machado (25%), Herval (22,5%), Candiota (21,3%) e Pedras Altas

(20%), sendo 72,9% dos casos totais surgidos antes do ano de 2011. Os dados estão mostrados na Tabela 5.

Monitoramento dos marcadores genéticos, hematológicos e bioquímicos

Para o monitoramento das alterações mutagênicas, hematológicas e bioquímicas foram selecionados 320 indivíduos adultos (18 a 50 anos) do sexo masculino, sendo coletadas amostras de sangue e mucosa oral de 80 indivíduos do município sede da usina termelétrica e de 40 indivíduos de cada município da área de influência indireta. O ensaio cometa em leucócitos do sangue periférico e o teste de micronúcleo em células da mucosa oral foram utilizados como marcadores de lesões reparáveis no DNA e danos cromossômicos definitivos, respectivamente.

O desfecho utilizado para o monitoramento das lesões no DNA através do ensaio cometa foi o momento da cauda (produto da média de comprimento da cauda, em micrômetros, e percentual de DNA na cauda de 100 nucleoides por indivíduo). Os indivíduos foram categorizados em saudáveis e não saudáveis a partir da média do momento da cauda obtidos no universo amostral (momento da cauda = 11,20). As médias do momento da cauda por município estão expressas na Tabela 6. A Tabela 7 mostra o percentual de indivíduos saudáveis e não saudáveis por município estudado. Nos municípios de Candiota e Bagé aparecem com maiores frequências de voluntários saudáveis (81,25 e 82,5%, respectivamente) para o desfecho lesões do DNA, seguidos de Herval (77,5%), Pinheiro Machado (60%), Aceguá (45%), Hulha Negra (42,5%) e Pedras Altas (35%). No universo total dos sete municípios, 63,1% foram categorizados como indivíduos saudáveis.

O desfecho para o monitoramento dos danos mutagênicos foi a frequência de pequenos fragmentos cromossômicos no citoplasma celular, chamados de micronúcleos. As médias da frequência de micronúcleos por município estão apresentadas na tabela 8. Não houve diferenças estatísticas significativas entre a frequência de micronúcleos em 1000 células de mucosa oral de cada voluntário. Da mesma forma como ocorrido para o ensaio cometa, os indivíduos foram categorizados em saudáveis e não saudáveis quanto à frequência de micronúcleos (Tabela 9). A categorização foi realizada baseando-se no valor médio (1,5) da frequência de micronúcleos em indivíduos saudáveis relatada por Holland *et al.* (2008) (entre 0,5 e 2,5 micronúcleos em 1000 células da mucosa oral). A Tabela 10 mostra a frequência de indivíduos que apresentavam ou não células

micronucleadas. Do universo amostral, 53,3% dos indivíduos não apresentavam micronúcleos em 1000 células contadas e esta frequência por município não apresentou diferença estatística significativa ($p=0,23$).

A Tabela 11 traz os resultados dos parâmetros hematológicos, categorizando os indivíduos dentro dos valores padrão (classe 0), abaixo dos valores padrão (classe 1) e acima dos valores padrão (classe 2). A concentração de glóbulos vermelhos (hemácias) esteve dentro dos padrões de referência para 82,5% dos indivíduos do universo amostral, sendo as frequências por município próximas a esta média. O hematócrito (volume de hemácias em relação ao volume total do sangue) de 69,4% dos indivíduos esteve dentro dos padrões referenciais, mas ao contrário do número de hemácias, este parâmetro teve resultados distintos entre os municípios, a exemplo de Bagé e Candiota que tiveram hematócrito normal para 97,5 e 80,3% dos indivíduos, enquanto Herval do Sul e Pedras Altas tiveram apenas 45 e 37,5% dos indivíduos dentro da normalidade. Estes valores alterados de hematócrito nestas duas cidades podem estar relacionados a alterações no VCM (volume corpuscular médio), onde os valores de VCM para Herval do Sul e Pedras Altas tiveram dentro dos padrões de referências em apenas 55 e 37,5% dos indivíduos, respectivamente. Os demais parâmetros da série vermelha hemoglobina, HCM (hemoglobina corpuscular média), CHCM (concentração da hemoglobina corpuscular média) e RDW (distribuição de tamanho das hemácias) tiveram, de maneira geral, a maior parte dos indivíduos dentro dos padrões de referência utilizados. Cabe ressaltar que todos os indivíduos amostrados no município de Aceguá tiveram dentro dos padrões para VCM, HCM, CHCM e RDW.

A análise de leucócitos totais e linfócitos revelou que 90,3 e 83,4% dos indivíduos amostrados estão dentro dos padrões de referência, respectivamente. Estes valores estão muito próximos aos valores individuais de cada município, com exceção do número de linfócitos em Pedras Altas, apenas 60% dos indivíduos dentro da normalidade (Tabela 11).

De maneira geral, a análise dos parâmetros bioquímicos do sangue (Tabela 11) mostrou que a maior parte dos indivíduos está com os valores dentro do intervalo de referência, com exceção dos níveis de Gama GT entre os indivíduos de Pedras Altas, onde apenas 62,2% dos indivíduos tinham níveis dentro dos padrões, enquanto a frequência para o conjunto dos sete municípios foi de 87,4%. Todos os voluntários do município de Aceguá tiveram seus níveis de ureia, creatinina, bilirrubina direta e indireta e gama GT dentro dos padrões de referência.

A Tabela 12 mostra os resultados das análises bivariada (bruta) e multivariada (ajustada) dos fatores de risco para as lesões no DNA. A análise bruta mostrou associação entre o desfecho e as seguintes condições: município onde reside ($p < 0.001$, Herval do Sul, $RP = 1.20$; Pedras Altas, $RP = 3.47$; Pinheiro Machado, $RP = 2.13$; Aceguá, $RP = 2.93$; Bagé, $RP = 0.93$; Hulha Negra, $RP = 3.47$), consumo de cigarro ($p = 0.004$, ex fumante, $RP = 1.44$; fumante, $RP = 0.62$), nível de uréia ($p = 0.025$, nível de uréia abaixo de 15 mg/dL, $RP = 1.88$; acima de 30, $RP = 1.69$) e hematócrito ($p = 0.01$, abaixo de 42%, $RP = 1.45$). Por outro lado, a análise multivariada (ajustada) mostrou associação do momento da cauda com os seguintes fatores de risco: tempo de residência no município ($p = 0.015$, entre 1 e 10 anos, $RP = 1.77$; acima de 10 anos, $RP = 2.75$), município onde reside ($p < 0.001$, Herval do Sul, $RP = 1.66$; Pedras Altas, $RP = 4.36$; Pinheiro Machado, $RP = 2.50$; Aceguá, $RP = 2.71$; Bagé, $RP = 1.34$; Hulha Negra, $RP = 3.74$), uso de drogas ($p = 0.009$, $RP = 1.75$), nível de uréia ($p = 0.004$, nível de ureia abaixo de 15 mg/dL, $RP = 1.92$; acima de 30, $RP = 1.86$) e hematócrito ($p = 0.003$, abaixo de 42%, $RP = 1.71$).

Os resultados das análises bruta e ajustada dos fatores de risco associados à presença de micronúcleos estão descritos na Tabela 13. Na análise bruta, os fatores significativos foram idade ($p = 0.027$, entre 31 e 50 anos, $RP = 1.93$) e consumo de chimarrão ($p = 0.012$, $RP = 1.99$), enquanto para análise ajustada foi idade ($p = 0.011$, entre 31 e 50 anos, $RP = 2.30$), consumo de chimarrão ($p = 0.023$, $RP = 4.03$), consumo de carboidratos ($p = 0.009$, uma vez na última semana, $RP = 0.97$; nenhuma vez, $RP = 0.41$) e problemas de saúde ($p = 0.014$, $RP = 0.40$).

Os fatores relacionados à moradia parecem ter forte influência para o aparecimento de lesões no DNA dos indivíduos desta região de estudo, uma vez que o tempo de residência no município aumenta o risco de lesões no DNA bem como o município onde o voluntário reside. Voluntários de municípios como Pedras Altas e Hulha Negra possuem risco aumentado de lesões no DNA em comparação com indivíduos residentes no município sede do empreendimento alvo do estudo. Este cenário pode ser explicado por uma das três hipóteses a seguir: (1) a dispersão dos ventos na região pode favorecer a deposição dos contaminantes distante da fonte geradora, causando problemas de saúde nos moradores dos municípios circunvizinhos; (2) a presença de outras fontes pontuais de poluentes que causem lesões no DNA nos moradores dos municípios de influência indireta do empreendimento; ou (3) a exposição constante de poluentes que causam lesões no DNA nos residentes do município sede pode aumentar a capacidade de reparo a estas lesões. Este aumento dos níveis de reparo a lesões

no DNA em voluntários expostos cronicamente a agentes genotóxicos já foi verificado em estudos comparando fumantes ativos e passivos, onde os fumantes ativos possuem maior reparo as lesões e, por conseguinte menores índices de danos no DNA (LU & MORIMOTO, 2008).

Este cenário também foi verificado no presente estudo, onde ex-fumantes possuíam índice de risco aumentado enquanto fumantes dentro da amostra possuem risco diminuído de lesões no DNA. Outro hábito de vida que aparece como fator de risco associado ao aumento de lesões no DNA é o uso de drogas (DÜSMAN *et al.*, 2012).

O quarto nível na análise dos fatores de risco englobou problemas ou alterações no quadro de saúde ou consequências de maus hábitos de vida. Dentre estes fatores, a alteração nos níveis de ureia e o baixo hematócrito demonstraram ser fatores que aumentavam o risco a lesões no DNA dos indivíduos (PEREIRA *et al.*, 2013 e ZHANG *et al.*, 2004).

Quando relacionamos como desfecho o aparecimento de micronúcleos nas células da mucosa oral temos associação apenas com a idade, o consumo de chimarrão e de carboidratos e problemas de saúde detectados nos últimos 12 meses. O aparecimento destes pequenos fragmentos cromossômicos no citoplasma da célula chamados micronúcleos é um evento de baixa frequência e, portanto raro, por outro lado, parece ter forte influência da idade (CALVERT, TALASKA & MUELLER, 1998 e CORREA, 2009). Por outro lado, há fortes indícios que hábitos alimentares contribuam para maior aparecimento de células micronucleadas, tais como consumo excessivo de chimarrão (provavelmente em altas temperaturas) (FERIGOLO & SAGRILLO, 2013) e carboidratos (principalmente fritos) (ABRAMSSON-ZETTERBERG *et al.*, 2008). Os problemas de saúde detectados nos últimos doze meses aparecem como fator de diminuição de risco associado ao aparecimento de micronúcleos. Embora seja uma associação incomum, o fato de o paciente procurar auxílio médico especializado para diagnóstico e tratamento da doença pode contribuir para uma melhora do quadro clínico geral e, portanto, diminuição do risco de incidência de micronúcleos.

A utilização conjunta do ensaio cometa em células sanguíneas e do teste de micronúcleo em células da mucosa oral já tem sido proposto como estratégia para biomonitoramento genético de populações humanas expostas a contaminantes ambientais (Coronas *et al.*, 2009, Pereira *et al.*, 2013) e da mesma forma que estudos anteriores, o ensaio cometa demonstrou ser uma ferramenta mais sensível para detecção de alterações genotóxicas.

Esta condição foi corroborada pela análise de regressão de Poisson, em que o aparecimento de lesões no DNA detectadas pelo ensaio cometa esteve relacionado ao local e tempo de residência no município, enquanto que apenas fatores como idade e hábitos alimentares estiveram relacionados à incidência de micronúcleos.

Embora quase 20% dos voluntários do município sede da UPM tenham sido considerados com dano genético, esta frequência foi quase sempre superior nos voluntários dos municípios onde a ação desta usina é indireta. Este cenário configura a necessidade de um biomonitoramento genético contínuo das populações expostas direta e indiretamente à UPM.

Tabela 1. Características sócio econômicas e demográficas dos participantes.

	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		Hulha Negra		Pedras Altas		Pinheiro Machado	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Idade - anos</i>																
18 - 30 anos	124	38,8	33	41,8	13	32,5	23	57,5	15	37,5	6	15	21	52,5	13	32,5
>30 anos	195	60,9	46	58,2	27	67,5	17	42,5	25	62,5	34	85	19	47,5	27	67,5
Não informado	01	0,3														
<i>Cor</i>																
Branca	273	85,3	74	92,5	39	97,5	25	62,5	35	87,5	36	90	27	67,5	37	92,5
Parda/Negra	47	14,7	6	7,5	1	2,5	15	37,5	5	12,5	4	10	13	32,5	3	7,5
<i>Situação Ocupacional</i>																
Trabalhando	301	94,1	73	91,3	40	100	38	95	37	92,5	39	97,5	34	85	40	100
Não trabalhando	19	5,9	07	8,8	-	-	02	05	03	7,5	01	2,5	06	15	-	-
<i>Escolaridade Entrevistado</i>																
1 a 3 anos de estudo	13	4,1	2	2,5	1	2,5	1	2,5	2	5	2	5	2	5	3	7,5
4 a 8 anos de estudo	82	25,6	21	26,3	12	30	9	22,5	11	27,5	11	27,5	15	37,5	3	7,5
≥ 9 anos de estudo	225	70,3	57	71,3	27	67,5	30	75	27	67,5	27	67,5	23	57,5	34	85
<i>Presença de Companheiro</i>																
Sim	190	59,4	44	55	25	62,5	15	37,5	28	70	35	87,5	21	52,5	22	55
Não	130	40,6	36	45	15	37,5	25	62,5	12	30	5	12,5	19	47,5	18	45
<i>Escolaridade Companheira</i>																
1 a 3 anos de estudo	4	2,1	1	2,3	2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4,5
4 a 8 anos de estudo	60	31,6	15	34,1	6	24	5	33,3	13	46,4	10	28,6	7	33,3	4	18,2
≥ 9 anos de estudo	126	66,3	28	63,6	17	68	10	66,7	15	53,6	25	71,4	14	66,7	17	77,3
<i>Tipo de Residência</i>																
Alvenaria	291	90,9	66	82,5	36	90	40	100	37	92,5	35	87,5	39	97,5	38	95
Outras	29	9,1	14	17,5	4	10	0	0	3	7,5	5	12,5	1	2,5	2	5
<i>Tipo de Piso (casa)</i>																
Cerâmico	252	78,8	46	57,5	32	80	37	92,5	34	85	33	82,5	39	97,5	31	77,5
Outras	68	21,3	34	42,5	8	20	3	7,5	6	15	7	17,5	1	2,5	9	22,5
<i>Sanitário</i>																
Com descarga	318	99,4	80	100	40	50	38	95	40	50	40	50	40	50	40	50
Sem Descarga	2	0,6	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Destino do Esgoto</i>																
Esgoto Publico Encanado	312	97,5	76	95	40	100	37	92,5	40	100	40	100	39	97,5	40	100
Outros	8	2,5	4	5	0	0	3	7,5	0	0	0	0	1	2,5	0	0

Tabela 2. Características do consumo de alimentos dos participantes do estudo.

	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		Hulha Negra		Pedras Altas		Pinheiro Machado	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Carne Vermelha</i>																
2 frequências	14	4,4	1	5	1	2,5	3	7	-	-	3	7	1	2,5	2	5
1 frequência	306	95,6	76	95	39	97,5	37	92,5	40	100	37	92,5	39	97,5	38	95
Nenhuma																
<i>Carboidratos</i>																
2 frequência	44	13,8	16	20	4	10	2	5	6	15	5	12,5	5	12,5	6	15
1 frequência	180	56,3	41	51,3	25	62,5	16	40	21	52,5	27	67,5	28	70	22	55
Nenhuma	96	30	23	28,8	11	27,5	22	55	13	32,5	8	20	7	17,5	12	30
<i>Carne Branca</i>																
2 frequência	16	5	2	2,5	2	5	4	10	1	2,5	2	5	2	5	3	7,5
1 frequência	226	70,6	57	71,3	29	72,5	26	65	27	67,5	28	70	31	77,5	28	70
Nenhuma	78	24,4	21	26,3	9	22,5	10	25	12	30	10	25	7	17,5	9	22,5
<i>Laticínios</i>																
2 frequência	95	29,7	17	21,3	10	25	18	45	11	27,5	11	27,5	13	32,5	15	37,5
1 frequência	148	46,3	42	52,5	18	45	14	35	19	47,5	20	50	16	40	19	47,5
Nenhuma	77	24,1	21	26,3	12	30	8	20	10	25	9	22,5	11	27,5	6	15
<i>Cerais</i>																
2 frequência	39	12,2	4	6,3	9	22,5	2	5	-	-	15	37,5	8	20	-	-
1 frequência	260	81,3	71	88,8	26	65	36	90	38	95	23	57,5	31	77,5	35	87,5
Nenhuma	21	6,6	4	5	5	12,5	2	5	2	5	2	5	1	2,5	5	12,5
<i>Legumes, frutas e verduras</i>																
2 frequências	231	72,2	70	87,5	29	72,5	32	80	21	52,5	33	82,5	19	47,5	27	67,5
1 frequência	41	12,8	2	2,5	6	15	2	5	10	25	6	15	7	17,5	8	20
Nenhuma	48	15	8	10	5	12,5	6	15	9	22,5	1	2,5	14	35	5	12,5

Tabela 3. Renda *per capita* e classificação social familiar dos entrevistados.

	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		Hulha Negra		Pedras Altas		Pinheiro Machado	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Renda Familiar per capita</i>																
> 1,5 SM	164	52,9	49	62,8	22	55,0	19	50,0	16	40,0	20	52,6	13	36,1	25	62,5
0,5 a 1,5 SM	71	22,9	13	16,7	11	27,5	07	18,4	07	17,5	11	28,9	12	33,3	10	25,0
< 0,5 SM	75	24,2	16	20,5	07	17,5	12	31,6	17	42,5	07	18,4	11	30,6	05	12,5
Não Informado																
<i>Classe Social (ABEP)</i>																
A1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A2	15	4,7	04	5,0	04	10,0	02	5,0	01	2,5	01	2,5	-	-	03	7,5
B1	65	20,3	20	25	10	25,0	09	22,5	08	20,0	08	20,0	02	5,0	80	20,0
B2	135	42,2	28	35	18	45,0	16	40,0	16	40,0	22	55,0	14	35,0	21	52,5
C1	68	21,3	22	27,5	05	12,5	6	15,0	08	20,0	06	15,0	14	35,0	07	17,5
C2	26	8,1	04	5,0	03	7,5	4	10,0	06	15,0	03	7,5	06	15,0	-	-
D	09	2,8	02	2,5	-	-	1	2,5	01	2,5	-	-	04	10,0	01	2,5
E	02	0,6	-	-	-	-	2	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 4: Hábitos de vida e outros fatores de exposição dos participantes.

	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		Hulha Negra		Pedras Altas		Pinheiro Machado	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Tempo Mora Município (anos)</i>																
<1 ano	10	3,2	03	3,8	-	-	04	10,0	-	-	01	2,6	-	-	02	5,0
1 a 10 anos	53	16,9	13	16,3	-	-	09	22,5	10	25,0	07	17,9	09	22,5	05	12,5
>10 anos	251	79,9	64	80,0	35	100,0	27	67,5	30	75,0	31	79,5	31	77,5	33	82,5
<i>Exposição a Radiação</i>																
Sim	233	72,8	57	71,3	34	85,0	26	65,0	28	70,0	33	82,5	26	65,0	29	72,5
Não	87	27,2	23	28,8	06	15,0	14	35,0	12	30,0	07	17,5	14	35,0	11	27,5
<i>Uso de Medicação (atualmente)</i>																
Sim	243	75,9	62	77,5	31	77,5	37	92,5	27	67,5	29	72,5	30	75,0	27	67,5
Não	77	24,1	18	22,5	09	22,5	03	07,5	13	32,5	11	27,5	10	25,0	13	32,5
<i>Fumo</i>																
Não	208	65	56	70	22	55	23	57,5	25	62,5	26	65	25	62,5	31	77,5
Não mais	55	17,2	11	13,8	11	27,5	6	15	7	17,5	8	20	6	15	6	15
Sim	57	17,8	13	16,3	7	17,5	11	27,5	8	20	6	15	9	22,5	3	7,5
<i>Chimarrão</i>																
Até 2 dias/semana	265	82,8	09	11,3	13	32,5	07	17,5	08	20,0	04	17,2	09	22,5	05	12,5
≥ 3 dias/semana	55	17,2	71	88,8	27	67,5	33	82,5	32	80,0	36	82,8	31	77,5	35	87,5
<i>Bebida alcoólica</i>																
Não	224	70,0	56	70,0	26	65,0	23	57,5	25	62,5	30	75,0	34	85,0	30	75,0
Não mais	31	9,7	09	11,3	02	5,0	05	12,5	05	12,5	02	5,0	01	2,5	07	17,5
Sim	65	20,3	15	18,8	12	30,0	12	30,0	10	25,0	08	20,0	05	12,5	03	7,5
<i>Drogas</i>																
Não	293	91,6	71	88,8	36	90,0	34	85,0	38	95,0	36	90,0	39	97,5	39	97,5
Consumia	27	8,4	09	11,3	04	10,0	06	15,0	02	5,0	04	10,0	01	2,5	01	2,5

Tabela 5: Câncer Familiar X Ano de Diagnóstico

	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		Hulha Negra		Pedras Altas		Pinheiro Machado	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Câncer Família (pai, mãe, esposa e irmãos)</i>																
Não	259	80,9	67	83,8	36	90	36	90	31	77,5	27	67,5	32	80	30	75
Sim	61	19,1	13	21,3	4	10	4	10	9	22,5	13	32,5	8	20	10	25
<i>Ano de Diagnóstico de Câncer</i>																
≥ 2011	43	72,9	12	92,3	2	66,7	2	50	8	88,9	8	61,5	4	57,1	7	70
< 2011	16	27,1	1	7,7	1	33,3	2	50	1	11,1	5	38,5	3	42,9	3	30

Tabela 6. Momento da cauda médio, desvio padrão e intervalos de confiança cometas de células sanguíneas de voluntários homens adultos da área de influência direta e indireta da UPM

Município	N	Média	Desvio padrão	IC95% mínimo	IC95% máximo
Candiota	80	9,11	4,99	8,00	10,22
Aceguá	40	12,75	7,25	10,43	15,06
Bagé	40	7,02	4,12	5,70	8,33
Herval	40	7,75	4,24	6,39	9,10
Hulha Negra	40	16,97	17,23	11,45	22,48
Pedras Altas	40	16,29	8,58	13,55	19,04
Pinheiro Machado	40	10,62	3,98	9,34	11,89
Total	320	11,20	8,75	10,24	12,16

Tabela 7. Incidência de indivíduos com danos no DNA de células sanguíneas de voluntários homens adultos da área de influência direta e indireta da UPM.

Município	Dano	N	%	Média	Desvio padrão	IC95% mínimo	IC95% máximo
Candiota	Não	65	81,25	7,31	1,85	6,85	7,77
	Sim	15	18,75	16,94	6,62	13,27	20,61
Aceguá	Não	18	45,00	7,13	2,89	5,70	8,57
	Sim	22	55,00	17,34	6,46	14,47	20,20
Bagé	Não	33	82,50	5,52	2,66	4,58	6,46
	Sim	7	17,50	14,08	1,56	12,63	15,52
Herval	Não	31	77,50	6,09	3,09	4,96	7,23
	Sim	9	22,50	13,45	2,10	11,84	15,07
Hulha Negra	Não	17	42,50	5,34	4,20	3,18	7,50
	Sim	23	57,50	25,56	18,23	17,67	33,44
Pedras Altas	Não	14	35,00	8,48	1,83	7,43	9,54
	Sim	26	65,00	20,50	7,78	17,36	23,64
Pinheiro Machado	Não	24	60,00	8,11	2,08	7,23	8,99
Machado	Sim	16	40,00	14,38	3,07	12,75	16,01
Total		320	100,00	11,20	8,75	10,24	12,16

Tabela 8. Média, desvio padrão e intervalos de confiança da incidência de micronúcleos em 1000 células de mucosa oral de voluntários homens adultos da área de influência direta e indireta da UPM.

Município	N	Média	Desvio padrão	IC95% mínimo	IC95% máximo
Candiota	79	0,71	1,04	0,48	0,94
Aceguá	40	0,60	0,74	0,36	0,84
Bagé	39	0,85	0,84	0,57	1,12
Herval	38	0,68	0,84	0,41	0,96
Hulha Negra	40	0,72	0,99	0,41	1,04
Pedras Altas	40	0,85	1,07	0,51	1,19
Pinheiro Machado	39	0,41	0,64	0,20	0,62
Total	315	0,69	0,91	0,59	0,79

Tabela 9. Incidência de indivíduos com danos mutagênicos em células da mucosa oral de voluntários homens adultos da área de influência direta e indireta da UPM.

Município	Dano	N	Média	Desvio padrão	IC95% mínimo	IC95% máximo
Candiota	Não	65	0,29	0,45	0,18	0,40
	Sim	14	2,64	0,74	2,21	3,07
Aceguá	Não	34	0,35	0,48	0,18	0,52
	Sim	6	2,00	0,00	2,00	2,00
Bagé	Não	32	0,53	0,51	0,35	0,71
	Sim	7	2,28	0,49	1,83	2,74
Herval	Não	31	0,35	0,49	0,18	0,53
	Sim	7	2,14	0,38	1,79	2,49
Hulha Negra	Não	34	0,41	0,50	0,24	0,59
	Sim	6	2,50	1,22	1,21	3,78
Pedras Altas	Não	31	0,39	0,49	0,20	0,57
	Sim	9	2,44	1,01	1,66	3,22
Pinheiro Machado	Não	36	0,28	0,45	0,12	0,43
	Sim	3	2,00	0,00	2,00	2,00
Total		315	0,69	0,91	0,59	0,79

Tabela 10. Presença de micronúcleos em células da mucosa oral de voluntários homens adultos da área de influência direta e indireta da UPM.

Presença de micronúcleo	Total		Candiota		Açeguá		Bagé		Herval		Hulha Negra		Pedras Altas		Pinheiro Machado		P
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Sem	168	53,3	46	58,2	22	55,0	15	38,5	20	52,6	20	50,0	19	47,5	26	66,7	0,23
com	147	46,7	33	41,8	18	45,0	24	61,5	18	47,4	20	50,0	21	52,5	13	33,3	

Tabela 11. Características hematológicas e bioquímicas dos voluntários.

Parâmetros	Total	Candiota	Aceguá	Bagé	Herval	Hulha Negra	Pedras Altas	Pinheiro Machado
Hemácias (milhões/mm³)	4,9 ±0,0	4,9 ±0,0	4,8 ±0,1	4,8±0,1	5,0 ±0,1	4,8 ±0,1	5,0 ±0,1	5,1±0,1
Hematócrito (%)	43,3 ±0,2	44,9 ±0,3	43,6 ±0,5	44,2 ±0,8	42,1 ±0,4	44,1 ±0,4	41,6 ±0,4	42,5 ±0,4
Hemoglobina (g/dl)	14,7 ±0,1	15,0 ±0,1	14,5 ±0,2	15,4±0,8	14,4 ±0,1	14,7 ±0,1	14,7 ±0,1	14,6 ±0,1
VCM (μ³)	88,3 ±0,7	92,2 ±0,4	90,6 ±0,3	92,7±1,7	85,0 ±1,0	91,3 ±0,5	82,8 ±0,9	83,4 ±0,6
HCM (pg)	30,1 ±0,2	30,7 ±0,1	30,2 ±0,1	32,3±1,6	29,1 ±0,3	30,2 ±0,1	29,3 ±0,4	28,7 ±0,2
CHCM (%)	33,7 ±0,2	33,5 ±0,1	33,1 ±0,1	32,4±0,2	34,3 ±0,3	33,1 ±0,1	35,3 ±0,3	34,5 ±0,2
RDW (%)	12,9 ±0,0	12,5 ±0,0	12,7 ±0,1	13,0±0,1	13,2 ±0,1	12,9 ±0,1	12,8 ±0,1	13,1 ±0,1
Leucocitos (mm³)x1000	7,4±0,08	7,3 ±0,1	7,4 ±0,2	7,1±0,2	8,0 ±0,8	7,3 ±0,2	7,8 ±0,3	6,5 ±0,2
Bastonetes (mm³) Segmentados (mm³)x1000	95,9 ±8,7	73,1 ±1,7	77,0± 4,0	79,8 ±8,0	73,9 ±3,6	73,9 ±2,3	221,1 ±65,9	72,4 ±6,4
Eosinófilos (mm³)	229,8 ±18,6	296,9±14,9	360,8 ±19,7	314,7±25,7	179,4 ±30,9	300,2 ±24,1	94,5 ±21,9	61,8 ±12,0
Monócitos (mm³)	339,9 ±15,2	370,3 ±16,1	442,4 ±21,5	441,7 ±30,8	319,3 ±30,3	377,4 ±25,7	218,4 ±31,9	209,9 ±22,7
Linfócitos (mm³) x1000 Segmentados (%)	2,4 ±0,04	2,2±0,06	2,1 ±0,08	2,1±0,1	2,6 ±0,1	2,2 ±0,08	2,7 ±0,1	2,6 ±0,1
Eosinófilos (%)	56,6 ±0,4	58,0 ±0,9	58,5 ±1,3	58,3±1,5	53,8 ±1,8	58,3 ±1,2	56,7 ±2,1	52,5 ±1,6
Monócitos (%)	3,2 ±0,3	4,1 ±0,2	5,0 ±0,3	4,5±0,4	2,6 ±0,5	4,1 ±0,3	1,3 ±0,3	1,0 ±0,2
Linfócitos (%)	4,8 ±0,2	5,1 ±0,2	6,1 ±0,3	6,3±0,4	4,6 ±0,4	5,2 ±0,3	2,8 ±0,4	3,3 ±0,4
Plaquetas (mm³) x1000	34,2 ±0,8	31,7±0,9	29,4 ±0,9	29,9±1,5	37,9 ±1,9	31,5 ±1,1	36,8 ±2,1	42,2 ±1,5
Uréia (mg/dl)	271,9±5,1	294,8 ±7,2	307,0 ±9,3	277,8±10,8	244,3 ±9,5	305,7 ±9,0	246,20 ±9,1	227,3 ±6,3
Creatinina (mg/dl)	31,7±0,0	32,2±0,5	32,8±0,5	34,2±0,5	29,2±1,1	33,0±0,6	29,7±1,6	31,1±1,4
Bilirrubina Direta (mg/dl)	0,9±0,0	0,9±0,0	1,0±0,0	1,0±0,0	0,9±0,0	1,0±0,0	0,9±0,0	1,0±0,0
Bilirrubina Indireta (mg/dl)	0,2±0,0	0,3±0,0	0,3±0,0	0,3±0,0	0,2±0,0	0,3±0,0	0,1±0,0	0,1±0,0
Bilirrubina Total (mg/dl)	0,5±0,0	0,6±0,0	0,5±0,0	0,5±0,0	0,4±0,0	0,6±0,0	0,4±0,0	0,3±0,0
Gama G. T. (UI/)	0,7±0,8	0,9±0,0	0,8±0,0	0,8±0,0	0,6±0,0	0,9±0,0	0,5±0,0	0,4±0,0
ALT/GPT (U/L)	31,4±0,9	31,2±2,5	26,6±1,4	30,9±4,1	23,6±3,0	33,5±3,4	36,0±6,5	38,5±4,4
AST/GOT (U/L)	27,4±0,8	32,2±1,6	30,4±1,8	27,9±2,3	20,8±1,9	35,5±2,3	25,0±5,5	20,2±1,7
AST/GOT (U/L)	27,1±0,8	29,2±0,9	30,0±1,7	26,5±1,3	23,4±1,0	32,8±1,9	29,1±2,5	18,6±1,4

Tabela 12. Análises bruta e ajustada dos fatores de risco relacionados a lesões no DNA.

Variáveis	Análise bruta RP (IC 95%)	p	Análise ajustada RP (IC 95%)	P
Idade (anos)		0.11		0.07
18 a 30	1.00		1.00	
31 a 50	1.29 (0.94-1.76)		1.33 (0.98-1.80)	
Escolaridade (anos)		0.46		0.16
Acima de 9	1.00		1.00	
0 a 3	0.81 (0.57-1.16)		0.78 (0.55-1.11)	
4 a 8	0.71 (0.34-1.81)		0.73 (0.31-1.69)	
Tempo de residência no município (anos)		0.06		0.01
< 1	1.00		1.00	
1 a 10	2.45 (0.36-16.75)		1.77 (0.34-9.31)	
>10	3.98 (0.61-25.81)		2.75 (0.56-13.52)	
Fonte de água de abastecimento		0.45		0.13
Companhia municipal	1.00		1.00	
Outra fonte	1.36 (0.60-3.08)		1.70 (0.85-3.40)	
Exposição no trabalho		0.70		0.17
Não	1.00		1.00	
Sim	1.09 (0.70-1.68)		1.36 (0.87-2.12)	
Município		0.00		0.00
Candiota	1.00		1.00	
Herval do Sul	1.20 (0.57-2.50)		1.66 (0.80-3.45)	
Pedras Altas	3.47 (2.08-5.77)		4.36 (2.58-7.37)	
Pinheiro Machado	2.13 (1.18-3.86)		2.50 (1.39-4.47)	
Aceguá	2.93 (1.71-5.01)		2.71 (1.49-4.94)	
Bagé	0.93 (0.41-2.11)		1.34 (0.60-2.98)	
Hulha Negra	3.07 (1.81-5.20)		3.74 (2.20-6.36)	
Consumo de cigarro		0.00		0.09
Nunca fumou	1.00		1.00	
Ex fumante	1.44 (1.06-1.96)		1.29 (0.92-1.81)	
Fumante	0.62 (0.37-1.04)		0.57 (0.33-0.99)	
Consumo de álcool		0.19		0.07
Nunca	1.00		1.00	
Sim, mas não consome mais	0.83 (0.41-1.69)		0.68 (0.33-1.36)	
Sim	1.30 (0.87-1.94)		1.30 (0.88-1.93)	
Consumo de frutas e verduras		0.49		0.09
Come dois ou mais tipos diariamente	1.00		1.00	
Come um tipo diariamente	1.25 (0.85-1.85)		1.24 (0.81-1.91)	
Não consome	1.13 (0.76-1.67)		1.44 (0.99-2.12)	
Usuário de drogas		0.37		0.01
Não	1.00		1.00	
Sim	1.23 (0.78-1.92)		1.75 (1.10-2.78)	
Nível de ureia (mg/dL)		0.02		0.00
15 a 30	1.00		1.00	
Abaixo de 15	1.88 (0.83-4.25)		1.92 (0.76-4.88)	
Acima de 30	1.69 (1.09-2.63)		1.86 (1.18-2.92)	
Hematócrito (%)		0.01		0.00
42 a 54	1.00		1.00	
Abaixo de 42	1.45 (1.09-1.92)		1.71 (1.20-2.47)	
Nível de hemoglobina (g/dL)		0,76		0.06
14 a 18	1.00		1.00	
Abaixo de 14	0.76 (0.74-1.49)		0.68 (0.45-1.03)	

Tabela 13. Análises bruta e ajustada dos fatores de risco para ocorrência de micronúcleos.

Variáveis	Análise bruta RP (IC 95%)	p	Análise ajustada RP (IC 95%)	P
Idade (anos)		0.03		0.01
18 a 30	1.00		1.00	
31 a 50	1.93 (1.07-3.47)		2.30(1.21-4.35)	
Renda familiar (por pessoa, em salários mínimos)		0.42		0.09
>1	1.00		1.00	
0.5 a 1	0.99 (0.50-1.98)		1.15 (0.58-2.28)	
<0.5	1.45 (0.80-2.61)		1.70 (0.95-3.06)	
Tipo de casa		0.18		0.19
Com reboco	1.00		1.00	
Sem reboco, madeira ou mista	0.39 (0.10-1.54)		0.41 (0.11-1.56)	
Consumo de chimarrão		0.01		0.02
Não	1.00		1.00	
Sim	1.99 (0.83-4.78)		4.03 (1.26-12.87)	
Consumo de álcool		0.15		0.10
Nunca	1.00		1.00	
Sim, mas não consome mais	0.84 (0.36-1.95)		0.68 (0.30-1.57)	
Sim	0.59 (0.34-1.02)		0.58 (0.32-1.07)	
Usuário de drogas		0.39		0.07
Não	1.00		1.00	
Sim	1.39 (0.65-2.96)		2.09 (0.93-4.73)	
Consumo de carboidratos		0.11		0.01
> 2 vezes na última semana	1.00		1.00	
1 vez na última semana	0.94 (0.49-1.82)		0.97 (0.48-1.93)	
Nenhuma vez	0.46 (0.20-1.09)		0.41 (0.17-1.00)	
Problemas de saúde (últimos 12 meses)		0.12		0.01
Não	1.00		1.00	
Sim	0.55 (0.26-1.17)		0.40 (0.19-0.83)	
Linfócitos (por mm ³)		0.18		0.07
1000 a 3000	1.00		1.00	
Acima de 3000	1.48 (0.83-2.62)		1.28 (0.98-1.65)	

Referências

Azevedo, F.A., Chasin, A.A.M. As Bases Toxicológicas da Ecotoxicologia. São Paulo: RIMA, 2003.

Calvert, G.M., Talaska, G., Mueller, C.A. Genotoxicity in workers exposed to methyl bromide. *Mut Res* 417:115-128, 1998.

Correa, N.S., Bassan, J. S., Da Cunha, C. J., Fernández, R. R., Bachettini, P. S., Garcia, G. L., Martino-Roth, M. G. Monitoramento da ação genotóxica em trabalhadores de sapatarias através do teste de micronúcleos, Pelotas, Rio Grande do Sul. *Ciência & Saúde Coletiva*, 14(6):2251-2260, 2009.

Coronas, M. V., Pereira, T. S., Rocha, J. A. V., Lemos, A. T., Fachel, J. M. G.; Salvadori, D. M. F., Vargas, V. M. F. Genetic biomonitoring of an urban population exposed to mutagenic airborne pollutants. *Environment International*, 35, 1023-1029, 2009.

Düsman, E., Berti, A. P., Soares, L. C., Vicentini, V. E. P. Principais agentes mutagênicos e carcinogênicos de exposição humana. *Revista Saúde & Biologia*, 7 (2), 66-81, 2012.

Fenech, M. The in vitro micronucleus technique. *Mutation Research*, v. 455, 81-95, 2000.

Ferigolo, P. C., Sagrillo, M. R. Genotoxicidade relacionada ao consumo de chimarrão. *Disciplinarum Scientia. Série: Ciências da Saúde*, 14 (1), 1-13, 2013.

Holland, N., Bolognesi, C., Kirsch-Volders, M., Bonassi, S., Zeiger, E., Knasmueller, S., Fenech, M. The micronucleus assay in human buccal cells as a tool for biomonitoring DNA damage: the HUMN project perspective on current status and knowledge gaps, *Mutation Research*, 659, 93–108, 2008.

Lu, Y., Marimoto, K. Exposure level to cigarette tar or nicotine is associated with leukocyte DNA damage in male Japanese smokers. *Mutagenesis*, 23 (6), 451–455, 2008.

Pereira, A. V., Rocha, F. D. L.M., Oliveira, A. N., Tapety, F. I., Cavalcante, A. A. C. M., Chaves, T. V. S. Haematological and genotoxic profile study of workers exposed to medical waste. *Journal of Research:Fundamental Care Online*.5(6):160-168, 2013.

Pereira, T. S., Beltrami, L. S. , Rocha, J.A.V., Broto, Francesc P., Comellas, Lluís R., Salvadori, D. M. F., Vargas, V.M.F. Toxicogenetic monitoring in urban cities exposed to different airborne contaminants. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 90, 174-182, 2013.

Ribeiro, L. R.; Salvadori, D. M. F.; Marques, E. K. *Mutagênese Ambiental*. Editora Ulbra. Canoas: 1ª edição, 2003.

Singh, N.P., Mccoy, M.T.; Tice, R.R.; Schneide, E.L. A simple technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. *Exp. Cell. Res.*, n. 175, p. 184-191, 1998.

Speit, G.; Hartmann, A. The Comet Assay (Single Cell Gel Test) - A sensitive genotoxicity test for detection of DNA damage and repair. *Methods in Molecular Biology*, v. 113, DNA-repair protocols: Eucaryotic Systems Ed. Henderson, D.S. Human Press Inc., Totowa, NY, 1993.

Sterium, R.H.; Hageman, G.J; Welle, I.J.; Albering, H.J; Schreus, J.G.M.; Kleinjans, J.C.S. Evaluation of exposure reducing measures on parameters of genetic risk in a population occupationally exposed to coal fly ash. *Mutation Research*, v.319, p.245-255, 1993.

Van Der Oost, R.; Beyer, J.; Vermeulen, N.P.E. Fish bioaccumulation and biomarkers in environmental risk assessment: a review. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, v.13, p.57-149, 2003.

Vargas, V.M.F.; Rosa, D.P.; Sarmiento, E.C.; Rocha, J.A.V.; Tagliari, K.C.; Horn, R.C.; Cardozo, T.C.; Pereira, T.S.; Pastoriza, T.F.; Santos, C.A. Atividade mutagênica como parâmetro ambiental para avaliar a qualidade em bacias hidrográficas. *Fepam em Revista*, v.1, n.1, p.4-11, 2007.

Zetterberg, L. A., Vikstrom, A. C., Törnqvist, M., Hellenas, K.E. Differences in the frequency of micronucleated erythrocytes in humans in relation to consumption of fried carbohydrate-rich food. *Mutation Research*, 653 (1-2), 50-56, 2008.

Zhang, Z., Dmitrieva, N. I., Park, J.H, Levine, R.L, Burg, M. B. High urea and NaCl carbonylate proteins in renal cells in culture and in vivo and high urea causes 8-oxoguanine lesions in their DNA. *PNAS*, 101 (25)9491-9496, 2004.

3.2 - Morbimortalidade por Doenças Respiratórias e Cardiovasculares em Pessoas com 60 Anos ou mais

Introdução

A vigilância ambiental em saúde deve ser um processo contínuo de monitoramento das condições do ambiente e de seus efeitos sobre a saúde da população, devendo orientar as ações de controle dos fatores ambientais, que interferem na saúde e contribuem para a ocorrência de doenças e agravos. Neste contexto se faz necessário desenvolver competências que possibilitem a programação de ações de identificação da relação entre a saúde humana e a degradação e/ou contaminação ambiental, para a promoção da saúde e a prevenção e controle de doenças relacionadas ao meio ambiente (BRASIL, 2007).

A população idosa tem sido identificada como de maior vulnerabilidade diante dos efeitos de contaminantes ambientais tanto no que se refere as doenças respiratórias como doenças cardiovasculares. A poluição atmosférica, mesmo a níveis abaixo dos regulamentados pelos órgãos competentes, coloca em risco a saúde dos idosos aumentando o número de episódios por busca de atendimento em unidades de saúde, assim como a taxa de internações hospitalares dessas pessoas (YANG *et al.*, 1998; MORGAN *et al.*, 1998; WONG *et al.* 1999; NEGRETE *et al.*, 2010).

Pequenas modificações nas condições ambientais podem ser responsáveis por importante agravamento de saúde da população idosa. Estudo realizado na área metropolitana de São Paulo mostrou que um aumento de $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ no nível de material particulado inalável está associado ao incremento de 4,3% por doença pulmonar obstrutiva crônica e de 1,5% por doença isquêmica do coração em idosos (GOUVEIA *et al.*, 2006)

Estudo populacional recente realizado em Candiota em que foi realizada a distribuição dos casos de asma por faixa etária verificou-se uma prevalência proporcionalmente maior entre os idosos (10,4%), uma vez que esse grupo representa 5,4% da população geral (PALMA, 2009).

As atividades de exploração e queima do carvão, realizadas em uma usina termelétrica, geram diversos contaminantes, entre eles os poluentes atmosféricos, os quais podem levar a um agravamento do quadro de saúde de indivíduos previamente doentes.

Portanto, este estudo teve como objetivo identificar os casos de internação, os atendimentos ambulatoriais e porcentagem de mortalidade por doenças respiratórias e doenças cardiovasculares em pessoas com 60 anos ou mais nos sete municípios que constituem a região de influência direta e indireta da Usina Presidente Médici (UPM).

Metodologia

Local do Estudo

O estudo foi desenvolvido em Unidades Básicas de Saúde de seis dos sete municípios de influência direta e indireta da UPM. Ressalta-se que apesar de toda a pactuação realizada com a gestão e com os coordenadores das unidades, a metodologia inicialmente prevista precisou ser adaptada. Em Herval e Pinheiro Machado houve uma maior participação das equipes de saúde. Em Candiota, Pedras Altas e Aceguá, devido ao pequeno retorno de instrumentos preenchidos decidiu-se realizar o estudo a partir das informações existentes nos formulários de atendimentos (Fas) dos pacientes. Em Bagé o número de unidades participantes também foi reduzido, obtendo-se alguns retornos das seguintes Unidades de Saúde da Família (ESF): ESF São Bernardo, ESF Malaféia, ESF Passo das Pedras, ESF Prado Velho, ESF São Martin e ESF Damé. A totalidade de profissionais das equipes de Hulha Negra se recusaram a participar deste estudo, apesar da pactuação e repactuação realizada com os gestores do município.

Outro aspecto que necessitou de modificação na metodologia refere-se ao local de coleta de dados sobre as internações e óbitos por problemas respiratórios e cardiovasculares nos idosos. Inicialmente estava prevista a coleta de dados nos Serviços de Pronto Atendimento e Emergências e demais unidades hospitalares existentes nestes municípios. No entanto, devido à não autorização de coleta de dados pela direção da Santa Casa de Bagé, maior município da região e que é responsável pela maior parcela de internações das pessoas da região, decidiu-se coletar os dados sobre internações e óbitos disponibilizados pelo DATASUS.

População do estudo

Foram incluídos no estudo adultos a partir de 60 anos com problemas respiratórios e/ou cardiovasculares que procuraram atendimento nas Unidades de Saúde definidas acima.

Variáveis investigadas

Variáveis de Morbimortalidade

Atendimentos ambulatoriais: Foram identificados os atendimentos ambulatoriais por doenças respiratórias e doenças cardiovasculares em pessoas com 60 anos ou mais das unidades de saúde que devolveram os instrumentos preenchidos e daquelas em que foram identificados os atendimentos a partir das FAs.

Internações: Foram identificados os casos de internação por doenças respiratórias CID 10(J00 a J99) e doenças cardiovasculares (I00 a I99) em pessoas com 60 anos ou mais.

Mortalidade: Foram identificados os casos de mortalidade por doenças respiratórias e doenças cardiovasculares em pessoas com 60 anos ou mais, por meio dos dados oficiais da plataforma *on line* DATASUS/TABNET.

Outras variáveis complementares

Além das variáveis acima foram coletados dados referentes ao sexo, renda, tabagismo, ocorrência de refluxo gástrico, local de residência, aquecimento doméstico e existência de chaminé e histórico de trabalho na UPM.

Também foram investigados sintomas respiratórios (falta de ar/cansaço, tosse, chiado no peito, presença de secreção, coceira no nariz, espirros, ronco, febre, aperto torácico, cansaço físico e coriza) e sintomas cardiovasculares (níveis pressóricos elevados, dor no peito e dor no braço esquerdo).

Outro aspecto investigado foi a recorrência na busca por atendimento e o número de recorrências nos últimos 12 meses.

Os procedimentos de inalação respiratória também foram identificados.

Coleta dos dados

Em algumas unidades de saúde, os dados foram coletados por meio de um instrumento estruturado, após a assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido por parte do usuário. De forma a assegurar a obtenção de todas as informações necessárias, aqueles dados que eventualmente não foram coletados pelos membros da equipe de saúde foram devidamente completados pela equipe coletadora do projeto por meio de telefone ou visita ao domicílio do usuário.

Nas unidades de Saúde de Candiota, Pedras Altas e Aceguá foi realizada busca ativa dos registros de consultas por atendimento de idosos por problemas cardiovasculares e/ou respiratórios realizadas nas FAs e/ou prontuários. Em alguns casos, os prontuários incompletos e/ou a grafia dos profissionais dificultou, e por vez impossibilitou a seleção das fichas de atendimento.

Após a identificação dos atendimentos nesses três municípios, foi solicitado auxílio às equipes de agentes comunitários de saúde de cada unidade, os quais ficaram responsáveis pela localização desses usuários, informá-los sobre a pesquisa e seus objetivos, além de coletar a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido dos pacientes que concordaram em participar do estudo. Foi solicitado ainda aos agentes de saúde a complementação do preenchimento das informações ausentes nos prontuários.

Na plataforma *on line* DATASUS/TABNET foram coletados os dados oficiais referentes às internações e mortalidade por problemas respiratórios e cardiovasculares nessas pessoas com 60 anos ou mais.

Os dados foram coletados considerando-se os seguintes parâmetros: na Linha foi definida a opção “Município”, sendo posteriormente escolhido, entre as “Seleções Disponíveis”, o local de residência dos internados (Aceguá, Bagé, Candiota, Herval, Hulha Negra, Pedras Altas ou Pinheiro Machado). Na opção Conteúdo, para análise de morbidades foi escolhido o item “Internações” e para a análise da mortalidade escolheu-se o item “Óbitos”. Ainda para a definição dos demais parâmetros das pesquisas realizadas, entre as “Seleções Disponíveis”, no item Capítulo CID 10 foi escolhida inicialmente a opção “X: Doenças do Aparelho Respiratório”, e em um segundo momento a opção “IX: Doenças do Aparelho Circulatório”. Ainda de acordo com as “Seleções Disponíveis”, os dados foram colhidos conforme a faixa de interesse para os estudos (\geq 60 anos). Para o tratamento desses dados ainda foi considerada a estratificação por sub-faixas etárias (categorizados em 60 a 69 anos, 70 a 79 anos e \geq 80 anos).

Embora os instrumentos de coleta de dados tenham sido disponibilizados para as equipes de saúde no final da primeira quinzena de dezembro de 2012, só foram analisados os dados obtidos referentes aos atendimentos que ocorreram entre 01 de janeiro e 31 de dezembro de 2013.

Controle de Qualidade

O controle de qualidade ocorreu através da adoção de diferentes cuidados durante a fase de implantação do trabalho, período de coleta e de digitação dos dados: elaboração de um manual de orientação para a coleta dos dados e preenchimento dos instrumentos; treinamento de todos os responsáveis pelas unidades de saúde para o preenchimento dos instrumentos de coleta de dados; supervisão periódica da coleta nos diversos locais realizada por integrantes da equipe técnica do estudo; dupla digitação dos dados.

Foram distribuídos mapas do município com localização das Unidades para cada um dos membros da equipe que realizaram a coleta.

O treinamento dos membros da equipe com relação à coleta dos dados foi realizado durante três dias pelos docentes coordenadores do trabalho, na semana que antecedeu o início da coleta. Nesses encontros foram abordados os seguintes aspectos: formas de deslocamento até os pontos de coleta, postura na aproximação com os membros das Equipes de Saúde e durante o tempo de permanência nas Unidades, apresentação e capacitação sobre a utilização do manual de orientação de coleta de dados, treinamento para o correto preenchimento da planilha de dados e cuidados no armazenamento e transmissão dos dados.

Análise dos Dados

Na análise dos dados foi realizada distribuição de frequência dos diferentes indicadores principais e complementares investigados em sua totalidade e por município. A comparação estatística entre os municípios não pode ser realizada tendo em vista as diferentes metodologias utilizadas nas coletas de dados.

Resultados

Atendimentos Ambulatoriais

Na tabela 1 são apresentados os dados referentes ao perfil dos idosos que realizaram consulta médica com problemas respiratórios e/ou cardiovasculares nos municípios de influência direta e indireta da UPM no ano de 2013. As tabelas deste estudo são visualizadas no final do capítulo. Não há diferença estatisticamente significativa entre os sexos, havendo uma pequena predominância de mulheres (53,1%). Em Candiota, Bagé, Herval e Pinheiro Machado a maioria das pessoas atendidas são do sexo feminino, apenas em Pedras Altas a maior parte é do sexo masculino (61%), e em Aceguá as porcentagens mostram-se muito semelhantes entre os gêneros.

Herval, Bagé e Pinheiro Machado apresentam as maiores porcentagens de fumantes, 25,9%, 21,4% e 16,1% respectivamente. Em um total de 49 fumantes (9,5%), 79 (15,3%) ex-fumantes, 181 (35,1%) não fumantes e 207 pessoas que não informaram nos 6 municípios estudados, com diferença entre os municípios as quais atribuímos a questões metodológicas ligadas a coleta de dados. Quanto ao refluxo gastro-esofágico, 48 (9,3%) indivíduos relataram algum episódio, destes 19 em Aceguá, 10 em Herval e 6 nos municípios de Bagé e Pinheiro Machado.

Nos seis municípios estudados, 54 (10,5%) não tem aquecimento doméstico por fogão a lenha e/ou lareira, 205 (39,7%) não informaram e 257 pessoas (49,8%) responderam afirmativamente a esta questão. Este tipo de aquecimento mostrou maiores porcentagens entre os moradores de Pinheiro Machado (80,6%), Herval (75,9%) e Bagé (67,9%). Das 257 pessoas que possuem aquecimento doméstico, 14 não possuem chaminé, 241 possuem e duas não informaram. Entre as pessoas que não tem saída para a fumaça (chaminé), quatro encontram-se em Pinheiro Machado, e três em Aceguá e Bagé.

Entre a amostra da pesquisa, quatro indivíduos (0,8%) trabalham na UPM, seis (1,2%) trabalhavam, mas não trabalham mais, 286 (55,4%) não trabalham e 220 (42,6%) não informaram. Os indivíduos que trabalham na UPM encontram-se em Pinheiro Machado. Dos que já trabalharam cinco são moradores de Candiota e um de Pinheiro Machado.

A idade dos idosos variou de 60 a 93 anos com média $70 \pm 7,7$ anos. Observa-se na tabela 2 a maior porcentagem dos indivíduos (56,4%) na faixa etária de 60-69 anos distribuídas em todos os municípios. Em Pinheiro Machado não houve registro de consulta médicas em maiores de 80 anos pelos agravos em questão.

Verifica-se na nesta Tabela que a renda *per capita* da amostra, 247 idosos (47,9%) não informaram a renda, 141 (27,3%) possuem renda maior ou igual a meio salário mínimo por pessoa e 128 (24,8%) possuem renda menor a meio salário mínimo por pessoa. Nas cidade de Bagé (60,7%) e Pedras Altas (16,9%) as maiores porcentagens encontram-se nos indivíduos com renda *per capita* menor a meio salário mínimo, enquanto em Candiota, Aceguá e Herval mostram maiores porcentagens de indivíduos com renda *per capita* maior ou igual a meio salário mínimo e em Pinheiro Machado as porcentagens mostram-se equivalentes (45,2%).

A tabela 2 mostra as informações referentes às consultas médicas realizadas, por agravos respiratórios e/ou cardiovasculares, nos municípios de influência direta e indireta da UPM por maiores de 60 anos de idade. Os 806 atendimentos ambulatoriais realizados no ano de 2013, correspondem a 516 idosos. A maioria das consultas ocorreu em Aceguá (48,5%), Pedras Altas (29,9%) e Herval (7,8%), assim como a quantidade de pessoas atendidas 45,7%, 22,7% e 11,3% respectivamente.

Quanto a frequência de consultas, 73,3% dos pacientes consultaram somente uma vez, 24,8% consultam de 2 a 5 vezes, e 1,9% consultou mais de 6 vezes. Em Herval (100%), Pinheiro Machado (100%) e Candiota (91,1%) concentram-se os maiores percentuais de consultas únicas. Enquanto que em Pedras Altas (41,5%), Aceguá (34,3%), Candiota (8,9%) e Herval (6,9%) há registros de mais de múltiplas consultas.

Das 516 pessoas, 190 (35,5%) estavam apenas com agravos respiratórios, 197 (38,4%) pessoas apenas com agravos cardiovasculares e 129 (25%) apresentavam agravos respiratórios e cardiovasculares. Durante a mesma consulta 95 indivíduos estavam com enfermidades relacionadas ao sistema respiratório e ao sistema cardiovascular, as maiores porcentagens foram verificadas em Bagé (32,1%), Pedras Altas (29,7%) e Herval (22,4%). Os indivíduos que estavam consultando pela primeira vez pelo mesmo agravo correspondem a 17,4%, 27,7% já tinham consultado anteriormente e 54,9% não informaram.

A Tabela 3 apresenta os dados do número de idosos que realizaram atendimentos médicos por enfermidades do aparelho respiratório nos municípios de influência direta e indireta da UPM, verificamos na tabela 3, 304 registros no ano de 2013. Destas, 40,8% em Aceguá, 19,1% em Herval e 18,8% em Pedras Altas.

Quanto ao diagnóstico, a maior parte das consultas ocorreram por Infecção das vias aéreas superiores (IVAS) em um total de 106 atendimentos (34,9%), seguido de 73 atendimentos (24,0%) infecção respiratória aguda sem especificações (IRA) e 36

atendimentos (11,8%) por Bronquite, além das 46 consultas (15,1%) que não informaram a enfermidade.

Em Candiota, Aceguá e Pedras Altas, a maioria dos atendimentos foram por IVAS, 63,2% 54,8% e 43,9% respectivamente. Nos municípios Herval (82,8%), Bagé (40%) e Pinheiro Machado (25,8%) o principal motivo de atendimentos foi IRA. Em Candiota, a segunda maior causa de atendimentos médicos por doença respiratória foram outras doenças crônicas do aparelho respiratório (10,5%), onde foram observados casos de enfisema, doença pulmonar obstrutiva crônica - DPOC e insuficiência respiratória. Já em Aceguá (18,5%), Bagé (26,7%), e Pinheiro Machado (16,1%) a segunda causa foi bronquite. As maiores porcentagens de informações ignoradas se encontram nos municípios de Pinheiro Machado (45,2%), Candiota (15,8%), Pedras Altas (15,8%) e Bagé (13,3%).

O diagnóstico foi dado pelo médico em 75,3% dos casos, 22% não informaram e 2,6% dos casos não foi o médico que diagnosticou. Os sintomas mais recorrentes foram tosse (61,8%), cansaço físico (20,4%) e falta de ar/cansaço (20,1%). A falta de ar/cansaço foi o sintoma com maior percentual em Bagé (53,3%) e pedras Altas (28,1%). Já nos municípios de Herval (91,4%), Pinheiro Machado (90,3%), Aceguá (59,7%) e Pedras Altas (40,4%) o sintoma mais comum foi tosse.

Os sintomas foram recorrentes nos últimos 12 meses da consulta em 26% dos casos, 14,1% não tiveram recorrência e 59,9% não informaram. Bagé, Herval e Pedras Altas foram as cidades que apresentam maior índice de recorrência dos sintomas, 73,3% 36,2% e 35,1% respectivamente. Durante a consulta, 17,1% dos pacientes realizaram nebulização, 22,7% não realizaram e 60,2 não informaram. Em Bagé (73,3%), Herval (34,5%) e Pedras Altas (15,8%) foram notificados os maiores percentuais de realização deste procedimento.

A tabela 4 apresenta informações sobre os 308 idosos que realizaram atendimentos médicos no ano de 2013 por enfermidades do aparelho cardiovascular nos municípios de influência direta e indireta da UPM. Destes, 47,4% em Aceguá, 31,5% em Pedras Altas e 9,4% em Candiota.

Quanto ao diagnóstico, a maior parte das consultas ocorreram por hipertensão arterial em um total de 214 atendimentos (69,5%), seguido de 21 atendimentos (6,8%) por cardiopatias que compreendem arritmias cardíacas, insuficiência cardíaca congestiva, cardiopatia isquêmica, insuficiência coronariana obstrutiva e cardiomegalia; e 8 atendimentos (2,6%) por vasculopatias incluindo o acidente vascular cerebral,

ateroesclerose, insuficiência venosa crônica, vasculopatia periférica e tromboflebite; além das 58 consultas (18,8%) onde não informaram a enfermidade.

Nas cidades de Candiota (89,7%), Pedras Altas (80,4%), Aceguá (69,2%) e Bagé (50%), a maior causa de atendimentos médicos por motivos cardiovasculares estão associados a Hipertensão arterial. Em Herval, o principal motivo de atendimentos são as cardiopatias representando 15,4% das consultas no município. A segunda maior porcentagem de diagnóstico são as cardiopatias em Bagé (18,2%), Aceguá (9,6%) e Pedras Altas (2,1%). Enquanto que em Candiota a segunda maior porcentagem de atendimentos se encontra em pacientes que consultaram por mais de um agravo cardiovascular ao mesmo tempo (3,4%). Os maiores índices de diagnóstico ignorado se encontram nos municípios de Herval (84,6%) e Bagé (31,8%).

O diagnóstico foi dado pelo médico em 67,2% dos casos, 16,6% não informaram e 16,2% dos casos não foi o médico que diagnosticou. Durante a consulta, 78,2% dos pacientes estavam com a pressão arterial acima dos valores de referência, com maior percentual em Herval (100%), Pinheiro Machado (100%) e Pedras Altas (82,5%).

Quanto aos sintomas, 14,6% idosos apresentavam dor no peito sendo 50% dos pacientes de Bagé, 30,8% dos pacientes de Herval e 16,5% dos pacientes de Pedras Altas. A dor no peito foi referenciada por 12% dos pacientes, sintoma mais recorrente em Bagé (27,3%), Candiota (20,7%) e Pedras Altas (19,6%). Estes agravos tiveram recorrência nos últimos 12 meses em 65 pacientes (21,1%), 45,5% de Bagé e 32% de Pedras Altas.

Discussão

A análise dos dados aqui devem ser realizadas com cautela, tendo em vista a mudança de abordagem metodológica na coleta dos dados nas cidades de Candiota, Aceguá e Pedras Altas. Nesses municípios obtivemos dificuldades tanto no preenchimento quanto no retorno dos formulários pelas equipes de saúde local. Então, as coletas foram realizadas pela equipe de pesquisadores por meio das fichas de atendimento e prontuários médicos registrados de 1º de janeiro a 31 de dezembro de 2013. Nos municípios de Bagé, Herval e Pinheiro Machado a metodologia original foi mantida, onde se alerta para a possibilidade de subnotificação.

No presente estudo não houve diferença entre os municípios quanto as consultas realizadas por idosos dos sexos masculino e feminino. A diferença percentual mais

acentuada foi em Pedras Altas com a maior parte dos atendimentos prestados aos idosos do sexo masculino.

Quanto ao hábito do tabagismo associado a outros fatores de risco como consumo abusivo de bebidas alcoólicas, obesidade, consumo excessivo de gorduras saturadas, ingestão insuficiente de frutas e hortaliças e inatividade física eleva a probabilidade do indivíduo desenvolver doenças crônicas, dentre elas as cardiovasculares e respiratórias (BERTO *et al.*, 2010). Além disso o tabagismo representar um importante acelerador do processo de envelhecimento, comprometendo a expectativa e a qualidade de vida.

Fumantes com idade superior a 50 anos apresentam maior dependência da nicotina, fumam há mais tempo e um maior número de cigarros, e apresentam dificuldade maior em parar de fumar. As principais causas de morte por tabagismo são as doenças cardiovasculares, a doença pulmonar obstrutiva crônica e o câncer de pulmão. Apesar de os benefícios, com a interrupção do hábito de fumar, serem maiores entre os mais jovens, o abandono do tabagismo, em qualquer idade, reduz o risco de morte e melhora a condição geral de saúde (GOULART *et al.*, 2010).

O refluxo gastroesofágico está presente em 9,3% dos idosos pesquisados, podendo também ser um agravante da doença respiratória. A doença do refluxo gastroesofágico apresenta além dos sintomas típicos, sintomas considerados atípicos como dor torácica não cardíaca, tosse, asma e rouquidão, podendo confundir o diagnóstico (CURY *et al.*, 2003).

No Brasil, o alto custo ou a inacessibilidade ao botijão de gás obriga as parcelas mais carentes da população a utilizarem fogões a lenha primitivos, com baixo aproveitamento energético e que geram fumaça no ambiente. A queima ineficiente dos combustíveis sólidos em fogo aberto ou em fogões a lenha tradicionais, dentro dos domicílios, libera uma mistura perigosa de milhares de substâncias. Muitas delas causam danos à saúde humana, e os componentes mais importantes são material particulado, monóxido de carbono, óxido nitroso, óxidos sulfúricos, formaldeído, hidrocarbonetos e material orgânico policíclico, que inclui carcinogênicos como o benzopireno. Em geral, há associação entre a alta emissão de poluentes, devido à combustão incompleta, e a ventilação inadequada do ambiente e, em consequência, os níveis de poluição intra-domiciliar são muito elevados (GODOY, 2008). Um elevado número de idosos possui fogão a lenha e/ou lareira nas residências (49,8%) e 2,7% não possui, possivelmente pela facilidade de obtenção de lenha, para aquecer a casa e cozinhar.

Trabalhar na UPM poderia representar maior risco para esta população devido à exposição ocupacional e permanecer um longo período de tempo próximo à liberação dos poluentes mas um percentual pequeno (0,8%) trabalharam na usina ou não trabalham mais (1,2%). A maior porcentagem dos indivíduos está na faixa etária de 60-69 anos, 70-79 anos e 80 anos ou mais respectivamente. A predominância da faixa etária corrobora com o estudo realizado em Fortaleza, CE que procurou conhecer o perfil sócio demográfico e clínico de idosos atendidos em Unidade Básica de Saúde da Família, no qual as idades variaram de 60 a 90 anos, com média de 68 anos e desvio-padrão de 6 anos. As faixas etárias que concentraram o maior número de idosos foram a de 60 a 65 anos (36,9%), e a de 66 a 71 anos (37,4%) (VICTOR *et al.*, 2009).

Dos idosos pesquisados, 27,3% tem renda maior ou igual a meio salário mínimo por pessoa. Cesar e colaboradores (2008), ao pesquisar duas cidades da região norte e nordeste brasileiro encontraram 8% de todas as famílias com renda inferior a 1 salário mínimo mensal. A probabilidade de o idoso morar sozinho cresce à medida que aumenta a renda (CAMARGOS *et al.*, 2007).

Nos municípios investigados, foi registrado um total de 806 atendimentos da população idosa, 35,5% consultaram por problemas respiratórios, 38,4% por agravos cardiovasculares e 25% apresentavam os dois comprometimentos. Estudo realizado mostrou a ocorrência de mais atendimentos por doenças respiratórias (BRAGA *et al.* (2007).

O envelhecimento está associado a uma maior probabilidade de acometimento por doenças crônicas não transmissíveis. Somando-se as alterações da própria idade aos fatores genéticos, aos hábitos não saudáveis e ao ambiente desfavorável a população idosa torna-se ainda mais vulnerável (GOTTLIEB *et al.*, 2011). Em um estudo nos atendimentos de emergência por problemas cardíacos e respiratórios observou-se uma associação consistente entre as taxas de CO e NO₂ e os agravos cardíacos em associação com a asma (STIEB *et al.*, 2009). O impacto da queima de combustível fóssil sobre a saúde humana contribui com a presença de uma camada complexa composta por inúmeras substâncias orgânicas e inorgânicas (BRUNEKREEF *et al.*, 2009). Esta exposição pode vir a desencadear ou agravar problemas de saúde já existentes como no caso da população idosa.

Dos 304 registros de consultas médicas prestadas aos idosos por conta de sintomas e agravos respiratórios pesquisados, 34,9% foram diagnosticados com IVAS, 24,0% com IRA e 11,8% com bronquite. Quanto aos sintomas, 61,8% tinham tosse, 20,4% cansaço

físico e 20,1% falta de ar/cansaço. Essas sintomatologias foram recorrentes nos últimos 12 meses da consulta em 26% dos casos.

Durante a consulta, 17,1% dos pacientes realizaram nebulização. A nebulização é a forma preferida de administração de muitos medicamentos para a redução dos sintomas respiratórios, além de já estar incorporado na rotina dos serviços de saúde (MOTTA, 2005).

Foram registradas 308 idosos que consultaram por agravos cardiovasculares. A maior parte das consultas médicas prestadas a essa população foram por hipertensão arterial (69,5%), cardiopatias (6,8%) que compreendem arritmias cardíacas, insuficiência cardíaca congestiva, cardiopatia isquêmica, insuficiência coronariana obstrutiva e cardiomegalia; e vasculopatias (2,6%) incluindo o acidente vascular cerebral, aterosclerose, insuficiência venosa crônica, vasculopatia periférica e tromboflebite.

A hipertensão arterial, doença cardiovascular de alta prevalência, acomete mais de 60% da população formada por pessoas com 60 anos ou mais (WOLZ, 2000). Essa enfermidade é de origem multifatorial. No idoso, caracteriza-se por apresentar aumento da resistência periférica, decréscimo do débito cardíaco e volume intravascular, hipertrofia cardíaca, redução da frequência e do volume sistólico além de ser acompanhada de gasto cardíaco elevado. O fluxo sanguíneo renal está reduzido, comprometendo o sistema de auto regulação (SILVA *et al.*, 2007). O controle adequado da pressão arterial reduz o risco do desenvolvimento de insuficiência coronariana, insuficiência cardíaca congestiva, acidente vascular cerebral e insuficiência renal. A hipertensão arterial mostra-se, portanto como um fator de risco independente para eventos cardiovasculares (BORELLI *et al.*, 2008).

Entre os fatores de risco associados às doenças cardiovasculares, os poluentes atmosféricos têm recebido grande atenção nas últimas décadas. Os efeitos adversos dos poluentes sobre o sistema cardiovascular podem ocorrer por três vias: diretamente, através da ação dos poluentes sobre vasos e musculatura miocárdica, por processo inflamatório sistêmico secundário ao originado nos pulmões, e por ação no sistema nervoso. Portanto, diferentes desfechos podem ser desencadeados pela exposição aos poluentes do ar. Crises de angina, infarto agudo do miocárdio, quadros tromboembólicos, arritmias, descompensação de pacientes com insuficiência cardíaca congestiva e outras alterações. Esses efeitos adversos podem ser modificados pela presença de doenças preexistentes, como no caso do diabetes mellitus (NEGRETE *et al.*, 2010).

No presente estudo 14,6% idosos apresentavam dor no peito e 12% dor no braço esquerdo com recorrência desses sintomas em um período de 12 meses em 21,1% dos idosos. Um estudo prospectivo analisou pacientes com infarto do miocárdio, observando que a queixa principal foi a dor retroesternal, constrictiva, irradiada para o braço esquerdo, a taxa de mortalidade do estudo foi de 13,3% (Pereira *et al.*, 2006).

Com o aumento da população de idosos e conseqüente aumento das doenças crônicas, entre elas a hipertensão arterial, torna-se necessário o conhecimento e capacitação dos profissionais da saúde para o diagnóstico e o tratamento precoce e adequado para prevenção das complicações próprias da hipertensão arterial e para redução de morbidade e mortalidade cardiovascular (JOBIM, 2008).

Resultados e Discussão

Internações e Óbitos

Conforme os dados disponibilizados pelo TABNET no ano de 2013 foram internados 645 pessoas com 60 anos ou mais com problemas respiratórios (CID X), nos municípios de influência direta e indireta da UPM. Destas, 29,8% estava na faixa etária de 60-69 anos (tabela 5).

Considerando o período do ano, as maiores porcentagens de internações devido a problemas respiratórios foram verificadas em setembro (10,9%), janeiro e novembro (9,4%) na faixa dos 60-69 anos de idade. Quanto aos idosos de 70-79 anos as maiores porcentagens de internações ocorreram em setembro (13,5%), janeiro (11,26%) e julho (9,9%). Já entre os mais idosos (≥ 80 anos), janeiro (13,4%), setembro (10,8%), novembro (9,9%) e julho (9,5%) foram os meses com maior ocorrência de internações devido aos problemas respiratórios. Ressalta-se que não há registros de internação no mês de agosto de 2013 em nenhuma das faixas etárias avaliadas.

No cálculo da porcentagem de internações que tomou como base os dados disponibilizados pelo TABNET relativo ao nº de pessoas das mesmas faixas etárias residentes em cada município no ano de 2012 verifica-se que na faixa etária de 60-69 anos, a maior porcentagem de internação foi verificada em Aceguá (9,3%). Na faixa etária dos 70-79 anos, Aceguá (11,2%) também foi o município com maior proporção de internados por problemas respiratórios. Já entre os mais idosos as maiores porcentagens foram verificadas em Aceguá (38,9%), Pedras Altas (18,5%) e Herval (7,2%).

Quando se compara com os dados disponibilizados pelo DATASUS sobre o somatório das internações por problemas respiratórios, ao longo do ano, em municípios como Pelotas, Santa Maria e Uruguaiana, escolhidos devido a semelhanças climáticas, populacionais e/ou regionais verifica-se que com exceção de Aceguá (em todas as faixas etárias) e Pedras Altas (idosos com 80 anos ou mais), os demais valores encontrados podem ser considerados semelhantes. Nesses três municípios as porcentagens de internações por problemas cardiovasculares encontradas para as faixas etárias de 60-69 anos, 70-79 anos e 80 anos e mais, respectivamente foram: Pelotas (0,9%, 1,5% e 3,1%); Santa Maria (0,7%, 1,9% e 3,8%) e Uruguaiana (1,1%, 2,8% e 5,6%).

No idoso, o comprometimento respiratório pode estar relacionado ao sedentarismo, que pode ser agravado em caso de internações (GÓIS & VERAS, 2010). No ano de 2013 foram internados 645 pessoas com 60 anos ou mais com problemas respiratórios, nos municípios de influência da UPM. No Brasil, o crescimento da poluição do ar em áreas urbanas tem sido responsável pelo aumento das doenças respiratórias em crianças e idosos e a principal causa das internações hospitalares (CASTRO *et al.*, 2007).

Os meses com as maiores porcentagens de internações de idosos foram janeiro, julho, setembro e novembro. No Rio Grande do Sul, as internações hospitalares por doenças respiratórias tendem a aumentar nos meses de inverno devido ao clima frio, à baixa umidade e às aglomerações. No Hospital Universitário de Santa Maria os casos de internações por doenças respiratórias da população em geral, ocorrem durante o ano inteiro, sendo que os índices de internação aumentam durante este período, principalmente em pessoas com baixa resistência como a população-alvo do presente estudo (GARCIA *et al.*, 2010). Chama a atenção os altos valores percentuais de internações durante o mês de janeiro, os quais são 63,15% se concentram no Município de Aceguá. Sabe-se que as flutuações climáticas sazonais produzem um efeito na dinâmica das doenças. As doenças respiratórias são influenciadas pelos efeitos de inversões térmicas que concentram a poluição, impactando diretamente a qualidade do ar. A variação de respostas humanas relacionadas às mudanças climáticas parece estar diretamente associada às questões de vulnerabilidade individual e coletiva. Variáveis como idade, perfil de saúde, resiliência fisiológica e condições sociais contribuem diretamente para essas respostas, além da pobreza e degradação ambiental (MCMICHAEL, 2003; BARCELLOS *et al.*, 2009).

Na tabela 6 são apresentados os dados referentes às internações por problemas cardiovasculares disponibilizados pelo TABNET no ano de 2013. Há o registro de 1037

internações, sendo uma maior porcentagem de pessoas na faixa etária de 60-69 anos (38,9%). Na análise ao longo do ano, verificam-se as maiores porcentagens de internações devido a problemas cardiovasculares no mês de janeiro nas três faixas etárias (60-69 anos, 13,4%; 70-79 anos, 16,9%; \geq 80 anos, 12,7%). Nesta última faixa etária também se destaca o mês de maio (12,4%) e outubro (10,9%). Em comparação com os demais meses parece ter havido sub registros de internação no mês de agosto de 2013.

Calculando-se a porcentagem de internações com base nos dados disponibilizados pelo TABNET relativo ao nº de pessoas das mesmas faixas etárias residentes em cada município no ano de 2012, verifica-se que na faixa etária de 60-69 anos, a maior porcentagem de internação foi verificada em Aceguá (12,8%), Hulha Negra (4,4%) e Bagé (3,4%). Também na faixa etária dos 70-79 anos Aceguá (17,7%), Bagé (5,3%) e Hulha Negra (4,0%) foram os municípios com maior proporção de internados por problemas cardiovasculares. Entre os mais idosos a maior porcentagem de internações foi verificada em Aceguá (42,6%). Destacam-se ainda Pedras Altas (11,1%) e Bagé (8,0%).

Os dados disponibilizados pelo DATASUS sobre o somatório das internações por problemas cardiovasculares, ao longo do ano, em municípios gaúchos da metade sul como Pelotas, Santa Maria e Uruguaiiana, semelhantes sob o ponto de vista climático e populacional verifica-se que, com exceção de Aceguá em todas as faixas etárias, os valores encontrados são semelhantes aos dos municípios deste estudo. As porcentagens de internações por problemas cardiovasculares encontradas nesses três municípios para as faixas etárias de 60-69 anos, 70-79 anos e 80 anos e mais, respectivamente foram: Pelotas (2,1%, 2,8% e 3,1%); Santa Maria (1,4%, 1,8% e 2,7%) e Uruguaiiana (2,6%, 4,5% e 6,5%).

Doenças cardiovasculares estão entre as principais causas de morte e morbidade por todo o mundo. A população idosa mostra-se mais susceptíveis aos efeitos adversos dos poluentes atmosféricos incluindo os relacionados aos sistemas cardíaco e circulatório (LAZZINI, LAZZINI, 2009). As doenças do aparelho circulatório são a principal causa de internações nos idosos, seguida pelas respiratórias, digestórias e neoplasias (DINIZ, 2009).

A incidência da doença cardiovascular não se distribui de forma equitativa ao longo do ano, existe uma sazonalidade bem marcada. Evidências científicas apontam para uma maior mortalidade e morbidade durante o período frio. São as populações mais frágeis as de risco maior devido à exposição ao frio. Além disso, a combinação de outros

fatores de risco de ordem social, biológica, econômica, entre outras, acentuam os de ordem ambiental (ALMENDRA, *et al.*, 2011).

O mês de janeiro destaca-se pelo maior percentual de internações por esses agravos, se sobressaem os municípios de Aceguá e Bagé. Assim como os efeitos sobre o sistema respiratório acredita-se que a causa para esses eventos tenham sido as influências climáticas e ao movimento dos ventos que possivelmente tenham dispersado os poluentes para esta direção (BARCELLOS, *et al.*, 2009).

Os aumentos nas concentrações dos poluentes levam a um aumento das internações por todas as doenças cardiovasculares (WHO, 2005). Associações foram feitas entre os poluentes primários como PM10 e PM2,5, SO2 e NO2, e CO as agressões ao sistema cardiovascular (NEGRETE, *et al.*, 2010). Foi observada uma correlação significativa entre as internações por doenças cardiovasculares e a presença de O3, com defasagem de um dia (CÉSAR *et al.*, 2012). No ano de 2013, foram registradas 1037 internações por problemas cardiovasculares nos municípios de influência da UPM, quase o dobro das internações quando comparadas aos problemas respiratórios.

A tabela 7 mostra os dados referentes aos óbitos por problemas respiratórios que ocorreram no ano de 2013 nos municípios de influência direta e indireta da UPM de acordo com o DATASUS. Foram registrados 120 óbitos de idosos, sendo uma maior porcentagem de pessoas na faixa etária de 80 anos ou mais (46,7%). A análise realizada ao longo do período mostra que as maiores porcentagens de óbitos devido a problemas respiratórios nas três faixas etárias ocorreram no mês de janeiro (60-69 anos, 19,2%; 70-79 anos, 23,7%; ≥ 80 anos, 21,4%) e setembro (60-69 anos, 15,4%; 70-79 anos, 15,8%; ≥ 80 anos, 12,5%). Não foram encontrados registros de óbitos no mês de agosto de 2013.

Calculando-se a porcentagem de óbitos com base nos dados disponibilizados pelo TABNET relativo ao nº de pessoas das mesmas faixas etárias residentes em cada município no ano de 2012, verificou-se que Aceguá foi o município que mostrou as maiores porcentagens de óbitos devido a problemas respiratórios em todas as faixas etárias (60-69 anos, 1,2%; 70-79 anos, 2,8%; ≥ 80 anos, 18,5%).

Foram registrados 120 óbitos de idosos, sendo uma maior porcentagem de pessoas na faixa etária de 80 anos ou mais (46,7%). Em estudo realizado com a população idosa, onde analisa a tendência da mortalidade por doenças respiratórias em idosos no estado de Rondônia - Brasil no período entre 1998 e 2005 observou-se que para o grupo de faixa etária mais elevada ocorreu maior coeficiente médio de óbitos por mil habitantes,

indicando que quanto mais longo o grupo etário, maior a tendência de mortalidade (CASTRO, GONÇALVES, HACON, 2009).

Os meses de janeiro e setembro apresentaram as maiores porcentagens de mortalidade por patologias respiratórias em idosos da região de influência da UPM. De acordo com Fehine e Trompieri (2012), o envelhecimento acarreta diminuição da ventilação pulmonar, redução da elasticidade dos alvéolos e subtração da capacidade vital. As alterações fisiológicas na senescência no pulmão do idoso podem ser ocasionadas pela combinação entre alterações anatômicas e a reorientações das fibras elásticas. Essas alterações fisiológicas são definidas pela diminuição da elasticidade pulmonar, redução da capacidade da difusão do oxigênio, redução dos fluxos expiratórios, elevação da complacência pulmonar, fechamento das pequenas vias aéreas e fechamento prematuro de vias aéreas (GORZONI E RUSSO, 2002). Para Gallahue e Ozmun (2005), a idade, as doenças, o estilo de vida ou a combinações desses três fatores podem resultar em declínio nas funções circulatória e respiratória no idoso.

Em um estudo relacionado no Município do Rio de Janeiro encontrou uma tendência de aumento do risco de mortalidade por doenças respiratórias em idosos devido a poluição do ar, porém as associações não foram estatisticamente significativas. Os autores justificam os resultados atribuindo em parte ao pequeno número de medidas de poluição disponíveis no período analisado (DAUMAS *et al.*, 2004). As doenças respiratórias são causas preocupantes de hospitalização e morte, particularmente na população idosa. As ações de prevenção e assistência a estas causas, bem como maior investigação etiológica, devem ser priorizadas no atual contexto epidemiológico da saúde do idoso no Brasil.

A tabela 08 mostra os dados referentes aos óbitos por problemas cardiovasculares disponibilizados pelo TABNET no ano de 2013. Há o registro de 466 óbitos, sendo uma maior porcentagem de pessoas na faixa etária de 80 anos e mais (36,3%). Considerando-se todo o período analisado, verifica-se as maiores porcentagens de óbitos devido a problemas cardiovasculares no mês de janeiro nas três faixas etárias (60-69 anos, 14,6%; 70-79 anos, 15,6%; \geq 80 anos, 14,8%). Nesta última faixa etária também se destacam os meses de abril e outubro com porcentagens mensais de 12,4% dos óbitos. Em comparação com os demais meses parece ter havido subregistros de óbitos no mês de agosto de 2013.

Calculando-se a porcentagem de óbitos com base nos dados disponibilizados pelo TABNET relativo ao nº de pessoas das mesmas faixas etárias residentes em cada município no ano de 2012, verifica-se que na faixa etária de 60-69 anos, a maior

porcentagem de óbitos foi verificada em Aceguá (4,2%). Na faixa etária dos 70-79 anos Aceguá (7,4%) e Bagé (2,4%) foram os municípios com maior proporção de óbitos por problemas cardiovasculares. Entre os mais idosos a maior porcentagem de óbitos foi verificado em Aceguá (44,4%). Destacam-se ainda os municípios de Hulha Negra (5,2%) e Bagé (4,9%).

As doenças crônicas não transmissíveis representam a principal causa de mortalidade e incapacidade no mundo, principalmente as cardiovasculares (ALMENDRA *et al.*, 2011). Essas doenças afetam as populações dos países desenvolvidos e em desenvolvimento, refletindo nas grandes mudanças, que vem acontecendo no estilo de vida das pessoas. De acordo com a WHO (2011), em 2030 morrerão 23,6 milhões de pessoas devido a alguma forma da doença cardiovascular, sendo este aumento maior nos países mediterrâneos (WHO, 2011). As principais causas de mortalidade entre idosos brasileiros são as doenças do aparelho circulatório (DINIZ, 2009).

Em geral, os agravos crônicos prevaletentes na população idosa ou os motivos de utilização de serviços de saúde podem representar, em grande parte, os mesmos que compõem as causas de óbito, ainda que o óbito possa ocorrer após várias décadas de convivência do indivíduo com a doença. No presente estudo, foram registrados 466 óbitos por agravos cardiovasculares, representando 3,9 vezes mais ocorrências ao comparar com os óbitos por causas respiratórias. As internações por doenças cardiovasculares mostraram-se 2,2 vezes mais ocorrência comparando ao número de óbitos pela mesma causa. Este fato, pode ser explicado, em parte, pelo avanço da tecnologia médica, principalmente quanto a prevenção secundária que reduziu a mortalidade, sobretudo minimizando suas complicações e portanto sobrevida dos doentes crônicos (MATHIAS e JORGE, 2005).

No mesmo estudo, durante os anos de 1996 e 1998 os autores conseguiram constatar o adiamento do óbito para idades mais avançadas, onde a média foi 75 anos de idade em Maringá. Nas cidades que sofrem influência da UPM, a maior porcentagem dos óbitos ocorreram em pessoas na faixa etária de 80 anos e mais (36,3%).

Em relação ao percentual obtido pelo cálculo do número de óbitos pelo número de pessoas das mesmas faixas etárias residentes em cada município, sendo os valores da população residente relativos ao ano de 2012, verifica-se maior porcentagem de óbitos em Aceguá, Bagé e Hulha Negra. Barcellos *et al.* relatam que a proximidade com a exposição ambiental geralmente aumenta o efeito adverso sobre a saúde humana. Mas a

direção e a intensidade das correntes aéreas tem muita influência sobre a dispersão dos poluentes atmosféricos. Possivelmente quando os ventos predominantes dirigirem-se para áreas densamente povoadas, um número maior de pessoas estará sujeito aos efeitos dos contaminantes.

Embora se torne difícil estabelecer uma relação direta com a realidade de internações e óbitos verificada em Aceguá no mês de janeiro de 2013, não se pode deixar de pensar sobre uma influência da questão ambiental. No mesmo período foram verificados na estação de Candiota elevados valores de PM10, que se constituíram nos mais altos teores de todo o ano, que ultrapassaram todos os limites desse parâmetro, atingindo 550 Ug/m³. Paralelamente foram observados elevados teores de SO₂ atingindo valores de 0,2 ppm no mesmo período.

A associação de altos valores de PM10 e SO₂ indica a influência das emissões de queima de carvão (CGTEE), em uma condição que pode ser admitida como crítica para a qualidade do ar na região naquele período. Foi também verificado na estação de Três Lagoas valores expressivos de PM10 que ultrapassaram 150 Ug/m³ durante esse mês. A estação de Pedras Altas também apresentou valores significativos de PM10, SO₂ e NO_x no mesmo período. Essas estações estão localizadas na porção sul-sudoeste dos assentamentos industriais da CGTEE.

Durante o verão as condições de maior temperatura, menor humidade e menor precipitação favorecem o aumento do tempo de residência do material particulado, o que possibilita a agregação adicional de poluentes nos núcleos dos aerossóis, e assim podem atingir áreas mais distantes. Dellarosa *et al.*, 2005 verificaram que no verão há um aumento de hidrocarbonetos poli aromáticos associado ao material particulado (MP10). Durante os meses de verão predominam os ventos de N-NE-E que atuam no transporte das plumas das emissões da CGTEE que permitem atingir as estações de Candiota e Três Lagoas. Embora os valores dos parâmetros da qualidade do ar (PM10, SO₂, NO_x) não fossem elevados em Aceguá, é possível admitir que as partículas atmosféricas associadas a poluentes metálicos e orgânicos fossem transportadas e assim pudessem atingir as populações dessa região.

Importante lembrar que estas patologias levam à morte, mas antes representam motivo de incapacidade e de utilização dos serviços de saúde, já que o período de convivência do paciente com a patologia é longo. Ressalva-se também que as internações e óbitos no SUS não representam a totalidade dos casos ocorridos no município, já que

as informações do TABNET/DATASUS não incluem os serviços financiados pelos convênios de saúde e particulares, pode-se considerar que os dados sejam mínimos.

Tabela 1: Consultas ambulatoriais no ano de 2013 dos idosos com 60 anos ou mais com problemas respiratórios e/ou cardiovasculares nos municípios de influência direta e indireta da UPM.

	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		Pedras Altas		Pinheiro Machado	
	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%
Nº de atendimentos	806	100,0	52	6,5	391	48,5	28	3,5	63	7,8	241	29,9	31	3,8
Nº de pessoas atendidas	516	100,0	45	8,7	236	45,7	28	5,4	58	11,3	118	22,9	31	6,0
Frequência														
1 consulta	378	73,3	41	91,1	155	65,7	28	100,0	54	93,1	69	58,5	31	100,0
2 a 5 consultas	128	24,8	04	8,9	74	31,3	-	-	04	6,9	46	39,0	-	-
> 6 consultas	10	1,9	-	-	07	3,0	-	-	-	-	03	2,5	-	-
Tipo de agravos														0,05
Somente respiratório	190	35,5	16	35,5	77	32,6	06	21,4	45	77,6	16	13,5	30	96,8
Somente cardiovascular	197	38,4	25	55,5	100	42,4	13	46,4	-	-	59	50,0	-	-
1 respiratório/ 1 cardiovascular	67	13,0	04	9,0	19	8,0	09	32,2	12	20,7	22	18,7	01	3,2
1 respiratório / ≥ 2 cardiovasculares	25	4,9	-	-	15	6,4	-	-	-	-	10	8,5	-	-
≥ 2 respiratórios/ 1 cardiovascular	09	1,8	-	-	06	2,6	-	-	01	1,7	02	1,7	-	-
≥ 2 respiratórios/ ≥ 2 cardiovasculares	28	5,4	-	-	19	8,0	-	-	-	-	09	7,6	-	-
Agravo na mesma consulta														
Respiratório ou cardiovascular	421	81,6	42	93,3	202	85,6	19	67,9	45	77,6	83	70,3	30	96,8
Respiratório e cardiovascular	95	18,4	03	6,7	34	14,4	09	32,1	13	22,4	35	29,7	01	3,2
Primeira consulta														
Não	143	27,7	24	53,3	56	23,7	20	71,4	24	41,4	13	11,0	06	19,4
Sim	90	17,4	03	6,7	13	5,5	05	17,9	30	51,7	15	12,7	24	77,4
Não informado	283	54,9	18	40	167	70,7	03	10,7	04	6,9	90	76,3	01	3,2

Tabela 2: Perfil dos idosos com 60 anos ou mais com problemas respiratórios e/ou cardiovasculares nos municípios de influência direta e indireta da UPM no ano de 2013.

	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		Pedras Altas		P. Machado	
	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%
Sexo	516	100,0	45	8,7	236	45,7	28	5,4	58	11,3	118	22,9	31	6,0
Masculino	242	46,9	13	28,9	116	49,2	13	35,7	20	34,5	72	61,0	11	35,5
Feminino	274	53,1	32	71,1	120	50,8	32	64,3	38	65,5	46	39,0	20	64,5
Tabagismo														
Não	181	35,1	21	46,7	71	30,1	12	42,9	31	53,4	24	20,3	22	71,0
Atualmente não mais	79	15,3	11	24,4	35	14,8	09	32,1	12	20,7	09	7,6	03	9,7
Sim	49	9,5	04	8,9	11	4,7	06	21,4	15	25,9	08	6,8	05	16,1
Não informado	207	41,2	09	20,0	119	50,4	01	3,6	-	-	77	65,2	01	3,2
Refluxo														
Não	237	45,9	26	57,8	92	39,0	20	71,4	46	79,3	30	25,4	23	72,2
Sim	48	9,3	03	6,7	19	8,1	06	21,4	10	17,2	04	3,4	06	19,4
Não informado	231	44,7	16	35,6	125	53,0	02	7,12	02	3,4	84	71,1	02	6,5
Aquecimento doméstico														
Não	54	10,5	08	17,8	14	5,9	09	32,1	13	22,4	04	3,4	06	19,4
Sim	257	49,8	29	64,4	105	44,5	19	67,9	44	75,9	35	29,7	25	80,6
Não informado	205	39,7	8	17,8	117	49,6	-	-	01	1,7	79	66,9	-	-
Chaminé														
Não	14	2,7	01	2,2	03	1,3	03	10,7	02	3,4	01	0,8	04	13,9
Sim	241	46,7	28	62,2	102	43,2	16	57,1	42	72,4	32	27,1	21	67,7
Não se aplica	54	10,5	08	17,8	14	5,9	09	32,1	13	22,4	04	3,4	06	19,4
Não informado	207	40,1	08	17,8	117	49,6	-	-	1	1,7	81	68,6	-	-
Trabalha na Usina														
Não	286	55,4	30	66,7	112	47,5	27	96,4	55	94,8	36	30,5	26	83,9
Sim	04	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	04	12,9
Trabalhou	06	1,2	05	11,1	-	-	-	-	-	-	-	-	01	3,2
Não informado	220	42,6	10	22,2	124	52,5	01	3,6	3	5,2	82	69,5	-	-
Faixa etária														
60 - 69 anos	291	56,4	29	64,4	127	53,8	18	64,3	27	46,6	71	60,2	19	61,3
70 - 79 anos	151	29,3	07	15,6	72	30,5	08	28,8	18	31,0	34	28,8	12	38,7
80 anos ou mais	74	14,3	09	20,0	37	15,7	13	11,0	13	22,4	13	11,0	-	-
Renda per capita														
Até meio salário mínimo	128	24,8	06	13,3	48	20,3	17	60,7	23	39,7	20	16,9	14	45,2
≥ meio salário mínimo	141	27,3	10	22,2	61	25,8	09	32,1	32	55,2	15	12,7	14	45,2
Não informado	247	47,9	29	64,4	127	53,8	02	7,1	03	5,2	83	70,3	03	9,7

Tabela 3: Consultas ambulatoriais no ano de 2013 dos idosos com 60 anos ou mais com problemas respiratórios nos municípios de influência direta e indireta da UPM.

	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		Pedras Altas		Pinheiro Machado	
	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%
Diagnóstico	304	100	19	6,3	124	40,8	15	4,9	58	19,1	57	18,8	31	10,2
IRA	73	24,0	01	5,3	03	2,4	06	40,0	48	82,8	07	12,3	08	25,8
IVAS	106	34,9	12	63,2	68	54,8	-	-	-	-	25	43,9	01	3,2
Pneumonia	04	1,3	-	-	01	0,8	-	-	01	1,7	02	3,5	-	-
Asma	09	3,0	-	-	02	1,6	01	6,7	-	-	03	5,3	03	9,7
Bronquite	36	11,8	01	5,3	23	18,5	04	26,7	02	3,4	01	1,8	05	16,1
Outras doenças crônicas	15	4,9	02	10,5	08	6,5	01	6,7	01	1,7	03	5,3	-	-
Mais de um agravo	14	4,6	-	-	05	4,0	01	6,7	02	3,4	07	12,3	-	-
Não informado	46	15,1	03	15,8	14	11,3	02	13,3	04	6,9	09	15,8	14	45,2
Diagnóstico Médico														
Sim	229	75,3	11	57,9	114	91,9	05	33,3	43	74,1	47	82,5	09	29,0
Não	08	2,6	-	-	01	0,8	01	6,7	02	3,4	04	7,0	-	-
Não informado	67	22,0	08	42,1	09	7,2	09	60,0	13	22,4	06	10,5	22	71,0
Sintomas														
Falta de ar/ cansaço	61	20,1	03	15,8	15	12,1	08	53,3	12	20,7	16	28,1	07	22,6
Chiado no peito	52	17,1	-	-	15	12,1	03	20,0	14	24,1	14	24,6	06	19,4
Tosse	188	61,8	02	10,5	74	59,7	08	53,3	53	91,4	23	40,4	28	90,3
Catarro	56	18,4	-	-	04	3,2	07	46,7	28	48,3	08	14,0	09	29,0
Coceira no nariz	31	10,2	02	10,5	03	2,4	04	26,7	08	13,8	10	17,5	04	12,9
Espirros	56	18,4	02	10,5	05	4,0	07	46,7	26	44,8	10	17,5	06	19,4
Ronco	55	18,1	-	-	28	22,6	03	20,0	07	12,1	16	28,1	01	3,2
Febre	39	12,8	-	-	07	5,6	02	13,3	21	36,2	02	3,5	07	22,6
Aperto torácico	37	12,2	-	-	05	4,0	05	33,3	10	17,2	12	21,1	05	16,1
Cansaço Físico	62	20,4	02	10,5	10	8,1	06	40,0	22	37,9	17	29,8	05	16,1
Coriza	55	18,1	02	10,5	11	8,9	05	33,3	18	31,0	10	17,5	09	29,0
Recorrência nos últimos 12 meses														
Não	43	14,1	-	-	02	1,6	02	13,3	31	53,4	-	-	08	25,8
Sim	79	26,0	03	15,8	14	11,3	11	73,3	21	36,2	20	35,1	10	32,3
Não informou	182	59,9	16	84,2	108	87,1	02	13,3	06	10,3	37	64,9	13	41,9
Realizaram nebulização														
Não	69	22,7	02	10,5	04	3,2	04	26,7	32	55,2	12	21,1	15	48,4
Sim	52	17,1	01	5,3	08	6,5	11	73,3	20	34,5	09	15,8	03	9,7
Não informou	183	60,2	16	84,2	112	90,3	-	-	06	10,3	36	63,1	13	41,9

Tabela 4: Consultas ambulatoriais no ano de 2013 dos idosos com 60 anos ou mais com problemas cardiovasculares nos municípios de influência direta e indireta da UPM.

	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		Pedras Altas		P. Machado	
	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%
Diagnóstico	308	100,0	29	9,4	146	47,4	22	7,1	13	4,2	97	31,5	01	0,3
Hipertensão arterial	214	69,5	26	89,7	101	69,2	11	50,0	-	-	78	80,4	-	-
Cardiopatias	21	6,8	-	-	14	9,6	04	18,2	02	15,4	02	2,1	-	-
Vasculopatias	08	2,6	-	-	02	1,4	02	9,1	-	-	-	-	-	-
Mais de um agravo	04	1,3	01	3,4	03	2,1	-	-	-	-	-	-	-	-
Não informado	58	18,8	03	10,3	22	15,1	07	31,8	11	84,6	17	17,5	01	100,0
Diagnóstico médico														
Sim	207	67,2	11	37,9	114	78,1	11	50,0	01	7,7	69	71,1	01	100,0
Não	50	16,2	04	13,8	15	10,3	05	22,7	04	30,8	22	22,7	-	-
Não informado	51	16,6	14	48,3	17	11,6	06	27,3	08	61,5	06	6,2	-	-
Estavam com a pressão alta														
Não	20	6,5	03	10,3	09	6,2	04	18,2	-	-	04	4,1	-	-
Sim	241	78,2	12	41,4	118	80,8	17	77,3	13	100,0	80	82,5	01	100,0
Não informado	47	15,3	14	48,3	19	13,0	01	4,5	-	-	13	13,4	-	-
Dor no peito														
Não	54	17,5	06	20,7	07	4,8	09	40,9	08	61,5	23	23,7	01	100,0
Sim	45	14,6	04	13,8	10	6,8	11	50,0	04	30,8	16	16,5	-	-
Não informado	209	67,9	19	65,5	129	88,4	02	9,1	01	7,7	58	59,8	-	-
Dor no braço esquerdo														
Não	51	16,6	03	10,3	07	4,8	11	50,0	10	76,9	19	19,6	01	100,0
Sim	37	12,0	06	20,7	05	3,4	06	27,3	01	7,7	19	19,6	-	-
Não informado	220	71,4	20	69,0	134	91,8	05	22,7	02	15,4	59	60,8	-	-
Recorrência nos últimos 12 meses														
Não	35	11,4	01	3,4	02	1,4	10	45,5	10	76,9	12	12,4	-	-
Sim	65	21,1	06	20,7	15	10,3	10	45,5	02	15,4	31	32,0	01	100,0
Não informado	208	67,5	22	75,9	129	88,4	02	9,1	01	7,7	54	55,7	-	-

Tabela 5: Internações de pessoas com 60 anos ou mais por problemas respiratórios nos municípios de influência direta e indireta no ano de 2013 da UPM. Fonte DATASUS.

Faixa Etária	Total			Candiota			Aceguá			Bagé			Herval			Hulha Negra			Pedras Altas			Pinheiro Machado		
	60-69 -n %	70-79 n %	≥ 80 n %	60-69	70-79	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80
Janeiro	20 10,4	25 11,3	31 13,4	-	-	-	16	17	15	04	7	12	-	-	01	-	-	-	-	-	01	-	01	02
Fevereiro	09 4,7	11 4,9	13 5,6	01	01	-	-	-	-	07	09	09	-	-	-	01	-	01	-	-	01	-	01	02
Março	08 4,2	15 6,7	13 5,6	-	-	02	01	01	01	04	12	07	02	-	01	01	-	-	-	-	-	-	02	02
Abril	15 7,8	14 6,3	14 6,1	-	-	-	-	-	-	12	12	13	02	01	01	01	01	-	-	-	-	-	-	-
Mai	13 6,8	16 7,2	15 6,5	-	-	-	02	-	-	9	13	9	01	02	03	-	-	-	-	-	01	01	01	02
Junho	14 7,3	15 6,7	16 6,9	-	01	-	02	-	-	11	13	12	-	-	-	-	-	-	-	-	02	01	01	02
Julho	17 8,8	22 9,9	22 9,5	-	-	01	02	01	01	13	19	15	-	-	-	01	-	-	-	-	-	01	02	05
Agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Setembro	21 10,9	30 13,5	25 10,8	01	01	-	02	01	02	15	20	19	-	04	02	01	01	-	01	-	-	01	03	02
Outubro	19 9,9	14 6,3	20 8,6	01	-	-	03	-	-	10	13	17	01	-	02	02	-	-	-	-	-	02	01	01
Novembro	20 10,4	18 8,1	23 9,9	01	-	-	-	-	-	17	14	19	-	01	03	-	01	-	-	01	-	02	01	01
Dezembro	15 7,8	12 5,4	14 6,1	-	-	01	03	04	02	11	06	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	02	01
Total	192	222	231	04	03	04	31	24	21	113	138	142	06	08	13	07	03	01	01	01	05	09	15	20
Pop. Residente*				448	192	81	335	215	54	9169	5435	2596	614	397	180	390	208	77	164	73	27	1153	712	330
% Internações				0,9	1,6	4,9	9,3	11,2	38,9	1,2	2,5	5,5	1,0	2,0	7,2	1,8	1,4	1,3	0,6	1,4	18,5	0,8	2,1	6,1

* População Residente: Fonte TABNET 2012.

Tabela 6: Internações de pessoas com 60 anos ou mais por problemas cardiovasculares nos municípios de influência direta e indireta no ano de 2013 da UPM. Fonte DATASUS.

Faixa Etária	Total			Candiota			Aceguá			Bagé			Herval			Hulha Negra			Pedras Altas			Pinheiro Machado		
	60-69 -n %	70-79 n %	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80
Janeiro	54 13,4	62 16,9	34 12,7	-	-	-	32	30	16	17	32	17	-	-	-	02	-	-	01	-	-	02	-	01
Fevereiro	29 7,2	26 7,1	18 6,7	01	01	-	01	01	01	26	22	14	-	-	-	-	01	01	01	-	-	-	01	02
Março	40 9,9	35 9,6	24 9,0	02	-	-	01	01	01	35	27	19	-	01	01	01	01	01	-	-	-	01	05	02
Abril	37 9,2	33 9,0	25 9,4	-	02	-	02	02		32	28	24	01	-	-	02	01	01	-	-	-	-	-	-
Maiο	36 8,9	29 7,9	33 12,4	01	-	-	01	01	02	29	25	24	-	-	01	02	01	01	01	-	-	02	02	05
Junho	40 9,9	31 8,5	25 9,4	-	-	01	-	-	-	36	29	20	02	-	-	01	-	-	-	-	02	01	02	02
Julho	26 6,4	34 9,3	22 8,2	-	-	-	01	-	-	20	32	19	-	01	-	03	01	-	-	-	01	02	-	02
Agosto	07 1,7	03 0,8	02 0,7	-	-	-	-	01	-	07	01	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	01
Setembro	35 8,7	29 7,9	17 6,4	-	-	-	01	-	01	32	20	12	-	01	01	01	02	-	-	01	-	01	05	03
Outubro	31 7,7	26 7,1	29 10,9	-	-	-	-	01	-	29	22	25	-	01	-	02	-	-	-	-	-	-	02	04
Novembro	30 7,4	29 7,9	21 7,9	02	-	-	-	01	01	22	24	19	-	01	01	02	-	-	-	-	-	04	03	-
Dezembro	39 9,7	29 7,9	17 6,4	02	01	01	04	-	01	30	24	14	-	-	-	01	03	-	01	-	-	01	01	01
Total	404	366	267	08	04	02	43	38	23	315	286	208	03	05	04	17	10	04	04	01	03	14	22	23
Pop. Residente*				448	192	81	335	215	54	9169	5435	2596	614	397	180	390	208	77	164	73	27	1153	712	330
% Internações				1,8	2,1	2,5	12,8	17,7	42,6	3,4	5,3	8,0	0,5	1,3	2,2	4,4	4,8	5,2	2,4	1,4	11,1	1,2	3,1	7,099 9

* População Residente: Fonte TABNET 2012.

Tabela 7: Óbitos de pessoas com 60 anos ou mais por problemas respiratórios nos municípios de influência direta e indireta no ano de 2013 da UPM. Fonte DATASUS.

Faixa Etária	Total			Candiota			Aceguá			Bagé			Herval			Hulha Negra			Pedras Altas			Pinheiro Machado		
	60-69	70-79	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80
Período	n	n																						
	%	%																						
Janeiro	05	09	12	-	-	-	03	06	08	02	03	03	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	19,2	23,7	21,4																					
Fevereiro	02	03	03	-	-	-	-	-	-	02	03	02	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-
	7,7	7,9	5,4																					
Março	02	03	03	-	-	01	-	-	-	01	03	02	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7,7	7,9	5,4																					
Abril	02	03	06	-	-	-	-	-	-	02	03	06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7,7	7,9	10,7																					
Maiο	02	04	03	-	-	-	-	-	-	02	04	03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7,7	10,5	5,4																					
Junho	01	02	03	-	-	-	-	-	-	01	02	03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3,8	5,3	5,4																					
Julho	03	03	06	-	-	-	01	-	01	02	03	04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01
	11,5	7,9	10,7																					
Agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-																					
Setembro	04	06	07	-	-	-	-	-	01	04	03	06		03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	15,4	15,8	12,5																					
Outubro	0	1	05	-	-	-	-	-	-	-	01	05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,0	2,6	8,9																					
Novembro	02	04	08	01	-	-	-	-	-	01	04	06	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	01
	7,7	10,5	14,3																					
Dezembro	03	-	-	-	-	-	-	-	-	03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	11,5	-	-																					
Total	26	38	56	01	0	01	04	06	10	20	29	40	01	03	02	0	0	01	0	0	0	0	0	02
Pop. Residente*				448	192	81	335	215	54	9169	5435	2596	614	397	180	390	208	77	164	73	27	1153	712	330
% Internações				0,2	0,0	1,2	1,2	2,8	18,5	0,2	0,5	1,5	0,2	0,8	1,1	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6

Tabela 8: Óbitos de pessoas com 60 anos ou mais por problemas cardiovasculares nos municípios de influência direta e indireta no ano de 2013 da UPM. Fonte DATASUS.

Faixa Etária	Total			Candiota			Aceguá			Bagé			Herval			Hulha Negra			Pedras Altas			Pinheiro Machado		
	60-69	70-79	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80	60-69	70-79	≥ 80
Período	n	n																						
	%	%																						
Janeiro	19	26	25	-	01	-	12	14	19	07	11	05	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	14,6	15,6	14,8																					
Fevereiro	13	19	13	01	01	-	-	-	-	12	17	11	-	-	-	-	01	01	-	-	-	-	-	01
	10,0	11,4	7,7																					
Março	14	15	8	01	-	01	-	01	-	12	14	06	01	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10,8	9,0	4,7																					
Abril	10	18	21	01	-	-	-	01	-	09	16	20	-	-	-	-	01	01	-	-	-	-	-	-
	7,7	10,8	12,4																					
Maiο	11	10	14	01	01	-	-	-	-	08	09	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-	02
	8,5	6,0	8,3																					
Junho	10,0	10,0	9,0	-	-	-	-	-	-	09	09	09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	01	-
	7,7	6,0	5,3																					
Julho	12	14	20	-	-	-	01	-	03	10	12	13		01		01		02	-	-	-	-	01	02
	9,2	8,4	11,8																					
Agosto	1	0	0	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,8	0,0	0,0																					
Setembro	12	18	14	01	-	-	-	-	01	11	13	13	-	03	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-
	9,2	10,8	8,3																					
Outubro	6	14	21	-	-	-	-	-	-	05	12	18	-	-	-	-	-	-	-	-	01	01	02	02
	4,6	8,4	12,4																					
Novembro	12	17	15	-	-	-	-	-	01	08	13	12	-	-	01	-	01	-	-	-	-	03	02	01
	9,2	10,2	8,9																					
Dezembro	10	6	9	-	-	01	01	-	-	09	05	08	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-
	7,7	3,6	5,3																					
Total	130	167	169	06	04	02	14	16	24	101	131	127	01	04	03	01	04	04	0	0	01	07	08	08
Pop. Residente*				448	192	81	335	215	54	9169	5435	2596	614	397	180	390	208	77	164	73	27	1153	712	330
% Internações				1,3	2,1	2,5	4,2	7,4	44,4	1,1	2,4	4,9	0,2	1,0	1,7	0,3	1,9	5,2	0,0	0,0	3,7	0,6	1,1	2,4

Referências

Almendra, R.; Santana, P.; Freire, E.; Vasconcelos, J. Geografia da doença cardiovascular: Enfarte Agudo do Miocárdio – padrões e sazonalidade. Dissertação de Mestrado, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2011.

Barcellos, C.; Monteiro, A. M.V.; Corvalán, C.; *et al.* Mudanças climáticas e ambientais: cenários e incertezas. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, 18(3):285-304, jul-set 2009

Berto, S. J. P.; Carvalhaes, M. A. B. L.; Moura, E. C. Tabagismo associado a outros fatores comportamentais de risco de doenças e agravos crônicos não transmissíveis. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 26(8):1573-1582, ago, 2010

Borelli, F. A. O.; Sousa, M. G. de; Passarelli Jr., O.; Pimenta, E.; Gonzaga, C.; Cordeiro, A.; Lotaf, L.; Amodeo, C.. Hipertensão arterial no idoso: importância em se tratar. *Rev Bras Hipertens* vol.15(4):236-239, 2008.

Braga, A. L. F.; Pereira, L. A. A.; Procópio, M.; André, P. A.; Saldiva, P. H. N.. Associação entre poluição atmosférica e doenças respiratórias e cardiovasculares na cidade de Itabira, Minas Gerais, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 23 Sup 4:S570-S578, 2007

Brunekreef B, Beelen R, Hoek G, Schouten L, Bausch-Goldbohm S, Fischer P, Armstrong B, Hughes E, Jerrett M, van den Brandt P., 2009. Effects of long-term exposure to traffic-related air pollution on respiratory and cardiovascular mortality in the Netherlands: the NLCS-AIR study. *Res Rep Health Eff Inst.*, vol.139, pp.5-71.

Bueno, F. F.; Fonseca, A. R.; Braga, F. A.; Miranda, P. S. C. Qualidade do ar e internações por doenças respiratórias em crianças no município de Divinópolis, Estado de Minas Gerais. *Acta Scientiarum. Health Sciences*. Maringá, v. 32, n. 2, p. 185-189, 2010

Camargos, M. C. S.; Machado, C. J.; Rodrigues, R. N. A relação entre renda e morar sozinho para idosos paulistanos – 2000. *R. bras. Est. Pop.*, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 37-51, jan./jun. 2007

Castro, H. A. de; Gonçalves, K. S.; Hacon, S. de S..Tendência da mortalidade por doenças respiratórias em idosos e as queimadas no Estado de Rondônia/Brasil – período entre 1998 e 2005. *Ciência & Saúde Coletiva*, 14(6):2083-2090, 2009

Castro, H. A. de; Hacon, S.; Argento, R.; *et al.* Doenças respiratórias e poluição atmosférica no Município de Vitória, Espírito Santo, Brasil. *Caderno de Saúde Pública*, vol. 23, 2007

Castro, S. M. de; Almeida, J. R. de; Rodrigues, M. G. Valoração de dados ambientais da geração termelétrica: usina de campos dos Goytacazes/RJ. *Ver. Intern Ciências*. v. 2, n. 1, 2012

César, A. C. G.; Carvalho, J. A.; Nascimento, L. F. C. Exposição a poluentes atmosféricos e as doenças respiratórias e cardiovasculares em Piracicaba, SP. The 4th International Congress on University-Industry Cooperation – Taubate, SP – Brazil – December 5th through 7th, 2012

Cesar, J. A.; Oliveira-Filho, J. A.; Bess, G. *et al.* Perfil dos idosos residentes em dois municípios pobres das regiões Norte e Nordeste do Brasil: resultados de estudo transversal de base populacional. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 24(8):1835-1845, ago, 2008

Chiesa, A.; Westphal, M.; Akerman, M.. Doenças respiratórias agudas: um estudo das desigualdades em saúde. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 24(1):55-69, jan, 2008.

Cury, M. de S.; Barbuti, R.; Moraes-Filho, J. P. P. de. Doença do refluxo gastroesofágico. *RBM rev. bras. med*;60(7):522-526, jul. 2003

Daumas, R. P.; Mendonca, G. A. E S; Leon, A. P. de. Poluição do ar e mortalidade em idosos no Município do Rio de Janeiro: análise de série temporal. *Cad. Saúde Pública*[online]. 2004, vol.20, n.1, pp. 311-319.

Diniz, M. A. Prevalência de fatores de risco para doenças cardiovasculares em idosos. [Dissertação de mestrado, 2009]. Disponível em: <http://www.bdttd.ufmt.edu.br> acesso em 15 de março de 2014.

Elias, E.; Magajewski F. A Atenção Primária à Saúde no sul de Santa Catarina. *Rev Bras Epidemiol* 2008; 11: 633-47

Fechine, B. R. A.; Trompieri, N.. Processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. *Revista Científica Internacional*. Ed. 10, vol. 1. Art. 7, 2012

Gallahue, D.L.; Ozmun, J.C. Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos. 3a Edição. São Paulo: Phorte, 2005.

Garcia, F. T; Lopes, L. F. D.; Zanini, R. R.; Santos, E.; Pinheiro, E. Análise de séries temporais das internações por doenças respiratórias no hospital universitário de Santa Maria, RS, no período de 2006 a 2009. Apresentado em: XXX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Maturidade e desafios da Engenharia de Produção: competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente. São Carlos, SP, Brasil, 12 a 15 de outubro de 2010.

Gastaud, A. L. G. S.; Iloner, M. R.; Cunha, R. V. Mortalidade infantil e evitabilidade em Mato Grosso do Sul, Brasil, 2000 a 2002. *Cad Saúde Pública* 2008; 24: 1631-40.

Gioda, A.; Gioda, F. R. A influência da qualidade do ar nas doenças respiratórias. *Health and Environment Journal*, v.7, n. 1, jun. 2006

Godoy, I. de; Fogão a lenha: um passatempo agradável, uma rotina perigosa. *J Bras Pneumol*. 2008;34(9):637-638

Góis, A. L. B. de; Veras, R. P.; Informações sobre a morbidade hospitalar em idosos nas internações do Sistema Único de Saúde do Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 15(6):2859-2869, 2010

Gomes M J M (2002). Ambiente e pulmão. **J. Pneum.** 28:261-269.

Gorzoni, M.L.; Russo, M.R. Envelhecimento respiratório. In Freitas, E.V., Py, L., Neri, A. L., Cançado, F. A. X., Gorzoni, M.L. e Rocha, S.M. Tratado de Geriatria e Gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 340-343, 2002.

Gottlieb, M. G. V.; Schwanke, C. H. A.; Gomes, I.; Cruz, I. B. M. da. Envelhecimento e Longevidade no Rio Grande do Sul: um perfil histórico, étnico e de morbi-mortalidade dos idosos. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.*, rio de janeiro, 2011; 14(2):365-380

Goulart, D.; Engroff, P.; Ely, L. S.; Sgnaolin, V.; Santos, E. F.; Terra, N. L.; De Carli, G. A. Tabagismo em idosos. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.* v.13 n.2 Rio de Janeiro ago. 2010

Granzotto, J. A.; Fonseca, S. S.; Steffen, M. S.; Machado, M. M.; Roncaglio, R.; Lima, D. P.; Hamaoui, M. H.; Vecchi, A. A.; Barros, T. P.; Pauletto, M. C. Fatores relacionados à internação pediátrica em um hospital universitário da Região Sul do Brasil. *PEDIATRIA (SÃO PAULO)* 2010;32(1):15-9

HECS – Healthy Environments Consumers safety (2001). National ambient air quality objectives for particulate matter – Executive Summary – Part 1: Science assessment document. Canada. Disponível em: http://www.hcsc.gc.ca/HECS,2001sesc/air_quality/publications/particulate_matter_exec_summary. Acessado em março de 2014.

Jasinski, R.; Pereira, L. A. A.; Braga, A. L. F; Poluição atmosférica e internações hospitalares por doenças respiratórias em crianças e adolescentes em Cubatão, São Paulo, Brasil, entre 1997 e 2004. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 27(11):2242-2252, nov, 2011.

Jobim, E. F. da C. Hipertensão arterial no Idoso: Classificação e Peculiaridades. *Rev Bras Clin Med*, 2008; 6:250-253.

Lazzini, A.; Lazzini, S. Cardiovascular disease: an economical perspective. *Curr Pharm Des.* 2009;15(10):1142-56.

Mathias, T. A. F.; Jorge, M. H. P. de M. Hospitalização e mortalidade em idosos: um exercício de análise comparativa. *Ciência, saúde e cuidado*. Maringá, v. 4, n. 1, p. 25-36, 2005

McMichael, A. J. Global climate change and health: an old story writ large. In: McMichael, A. J.; Campbell-Lendrum, D. H.; Corvalan, C. F.; Ebi, K. L.; Githenko, A.; Scheraga, J. D., *et al.* editors. *Climate change and human health. Risks and responses*. Geneva: WHO; 2003. p. 1-17.

Motta, J. C. P.; *et al.* Grupo Hospitalar Conceição. *Mom. & Perspec. Saúde - Porto Alegre* - V. 18 - n° 2 - jul/dez - 2005

Negrete, B. R.; Rosa, C. C.; Ikeuti, D. H.; Delena, P. J.; Borba, T. M.; Braga, A. L. F. Poluição atmosférica e internações por insuficiência cardíaca congestiva em adultos e idosos em Santo André (SP) *Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde*, v.35, n. 3, p. 208-12, Set/Dez 2010.

Oliveira, A. C.; Simões, R. F.; Andrade, M. V.; A relação entre a atenção primária em saúde e as internações por condições sensíveis à atenção ambulatorial nos municípios mineiros. Disponível em <http://www.anpec.org.br/encontro2007/artigos/AO7A048.pdf>. Acessado em 15 de março de 2014.

Oliveira, B. R. G.; Viera, C. S.; Collet, N.; Lima, R. A. G. Causas de hospitalização no SUS de crianças de zero a quatro anos no Brasil. *Rev Bras Epidemiol* 2010; 13(2): 268-77.

Pereira, S. N.; Thomé, L. G.; Hoss, A. J.; Grings, L.; Dedavid, G.; Herrera, A. T. Infarto agudo do miocárdio: estudo de 45 casos através de protocolo por computador. *Arq. bras. cardiol*;47(6):407-12, dez. 2006.

Sigaud, C. H. S. Concepções e práticas maternas relacionadas à criança com pneumonia: estudo realizado no município de São Paulo [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo; 2003.

Silva, A. A. M.; Gomes, U. A.; Tonial, S.R.; Silva, R. A. Fatores de risco para hospitalização de crianças de um a quatro anos em São Luís, Maranhão, Brasil. *Cad Saúde Pública* 1999; 15: 749-57.

Silva, A. M. C.; Mattos, I. E.; Freitas, S. R.; Longo, K. M.; Hacon, S. Material particulado (PM 2.5) de queima de biomassa e doenças respiratórias no sul da Amazônia brasileira. *Rev. bras. epidemiol*; 13(2): 337-351, jun. 2010.

SILVA, E. M M. da; GALLO, A. K. G.; SANTOS, D. M. dos; BARÃO, V. A R; FREITAS JÚNIOR, A. C. Enfermidades do Paciente Idoso. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*, João Pessoa, v. 7, n. 1, p. 83-88, jan./abr. 2007.

Stieb DM, Szyszkowicz1 M, Rowe BH, Leech JA, 2009. Air pollution and emergency department visits for cardiac and respiratory conditions: a multi-city time-series analysis. *Environ Health*, vol.8, pp.25.

Victor, J. F.; Ximenes, I. b.; Almeida, P. C.; Vasconcelos, F. F. . Perfil sociodemográfico e clínico de idosos atendidos em Unidade Básica de Saúde da Família. *Acta Paul Enferm* 2009;22(1):49-54.

WHO. Cardiovascular diseases (CVDs). Fact sheet, 317, 2011. Disponível em http://www.who.int/topics/cardiovascular_diseases/en/. Acesso em 15 de março de 2014.

WHO. World Health Organization. Air quality guidelines: Global update 2005. Geneve; WHO, 2005.

WHO. World Health Organization. Technical bases for WHO recommendations on the management of pneumonia in children at first-level health facilities. Interim Programme Report 1991. Geneva: WHO; 1993. (WHO/ARI/91.20).

Wolz M, *et al.* Statement from the National High Blood Pressure Education Program: prevalence of hypertension. *Am Heart J.* 2000; 13:103-4.

3.3 - Monitoramento da Saúde Infantil

O monitoramento da saúde infantil foi desenvolvido nos sete municípios que constituem a região de influência direta e indireta da Usina Presidente Médici. Os estudos realizados tiveram os seguintes objetivos: acompanhamento de desfechos gestacionais desfavoráveis como prematuridade e baixo peso ao nascer; estudo dos indicadores de morbimortalidade por problemas respiratórios em crianças menores de cinco anos e avaliação da função pulmonar e da função cognitiva em escolares.

3.3.1 - Estudo de acompanhamento de desfechos gestacionais desfavoráveis

Introdução

As condições de saúde do recém-nascido são determinadas por diversos fatores, complexos e inter-relacionados, que se originam de condições biológicas, sociais e ambientais, às quais a mãe está exposta durante a gestação (MARIOTONI & BARROS FILHO, 2000). Entre as condições adversas que mais preocupam aqueles que se interessam pela saúde materno-infantil temos o baixo peso ao nascer, a prematuridade, e a ocorrência de malformações ao nascimento. Identificar e localizar esses problemas em uma população é sem dúvida um passo importante para o planejamento e a implementação de ações que visem reduzir esses desfechos desfavoráveis, além de diminuir também as suas consequências como a morbimortalidade infantil através de ações melhor direcionadas.

Fatores socioeconômicos e ambientais desfavoráveis são reconhecidos como sendo de risco para o crescimento e desenvolvimento infantil tanto no período intrauterino como na vida pós-natal. A identificação desses fatores é sem dúvida o primeiro passo para a busca de soluções para reduzir suas consequências garantindo níveis de saúde mais adequados à população (FORNAZARI *et al.*, 2003).

Especificamente quanto à influência ambiental algumas pesquisas já tem demonstrado uma associação entre poluição ambiental e desfechos gestacionais desfavoráveis. Estudo realizado sobre riscos reprodutivos em uma região próxima ao

pólo petroquímico de Triunfo, no Sul do Brasil, utilizando a residência materna durante a gravidez como parâmetro para a exposição, aponta uma correlação positiva entre BPN e a proximidade geográfica da residência materna na direção preferencial do vento. No entanto, essa associação desaparece ao serem incluídas outras variáveis na análise de regressão logística condicional, como o fumo, doenças crônicas e idade materna (OLIVEIRA *et al.*, 2002). Estudo recentemente realizado em Rio Grande/RS também mostrou uma tendência de associação entre o BPN e a residência materna em área próxima ao parque industrial do município (BACKES *et al.*, 2010).

A partir da implantação do SINASC (Sistema de Informações de Nascidos Vivos) os municípios brasileiros passaram a ter uma fonte valiosa de informações sobre as condições de nascimento. No entanto, na maioria dos municípios por falta possivelmente de condições técnicas e de pessoal, esses dados não tem sido explorados para orientar as ações de saúde voltadas para o binômio materno-infantil. O SINASC é alimentado pelos municípios com os dados coletados por meio da Declaração de Nascido Vivo (DNV) que é preenchido logo após o nascimento da criança.

Muitas das análises dos perfis epidemiológicos levam em consideração os dados em sua totalidade sem preocupar com as desigualdades existentes em diferentes regiões de um mesmo município. Segundo Machado (2001), a urbanização gera diferentes contextos sociais que se diferenciam pelos fatores ambientais que lhes dão suporte, pelas condições socioeconômicas e valores culturais dos sujeitos sociais que os habitam e pelos condicionantes políticos que conformam suas existências. Ainda conforme a autora, a interação desses fatores produz contrastes e disparidades nas condições de vida da população urbana que dão origem a problemas de saúde que também se apresentam diferenciados. Portanto, nesse estudo, acompanhou-se a ocorrência desses dois desfechos gestacionais desfavoráveis e analisou-se as diversas variáveis relacionadas com o baixo peso ao nascer e a prematuridade nos sete municípios da região de influência direta e indireta da Usina Presidente Médici.

Metodologia

Locais de coleta dos dados

A coleta dos dados foi realizada junto aos Serviços de Vigilância Epidemiológica dos municípios de Candiota e Bagé. Neste último foram também coletadas informações

sobre outros nascimentos de Candiota, Hulha Negra e Aceguá. Em municípios como Pinheiro Machado e Herval, os dados foram coletados junto aos Serviços de Registro Civil. Também foi realizada busca de registro de DNVs em hospitais de Piratini, Aceguá e Pelotas.

Estima-se que se tenha analisado mais de 95% das DNVs de crianças nascidas durante o período de 12 meses e cujas mães são residentes nos municípios do estudo. Devido à inexistência de Serviços de Vigilância Epidemiológica em Pinheiro Machado e Herval e ao fato das mães desses municípios terem seus partos em diferentes hospitais da região, é possível que não tenham sido identificados todos os nascimentos nestes locais.

Para a coleta de dados foi utilizado um instrumento estruturado que tem como base as informações contidas nas DNVs. Essa coleta foi realizada por uma equipe de coletadores previamente capacitados.

Variáveis investigadas

Em função das informações presentes na DNV neste estudo foram estudadas de forma separada como variáveis dependentes: o BPN (dicotomizada a partir da variável peso ao nascer em $< 2500\text{g}$ (BPN) e $\geq 2500\text{g}$) e ocorrência de nascimento pré-termo (dicotomizada a partir da variável duração da gestação em < 37 semanas e ≥ 37 semanas). Entre as variáveis independentes foram formados três blocos: 1º Nível - variáveis sociodemográficas maternas que incluem a escolaridade materna; presença do companheiro; idade e cor da mãe; 2º Nível - local de moradia materna; 3º Nível - história reprodutiva que inclui o número de gestações anteriores; número de partos vaginais; número de cesáreas e número de perdas fetais e/ou abortos; 4º Nível - assistência pré-natal e parto incluindo o número de consultas pré-natais e mês do início do pré-natal; 5º Nível - tipo de parto; forma de apresentação da criança e indução do parto. Nas análises bi e multivariada só foram incluídas as crianças nascidas de gestações únicas (n=1910). Na análise descritiva foram incluídos todos os nascimentos (n=1950) e avaliados ainda o número de nascidos vivos, ocupação materna, tipo de gravidez, cesárea eletiva, índice de APGAR no 1º e 5º minuto de vida, cor e sexo da criança.

Análise dos dados

Os dados foram digitados no programa EPIINFO, digitados duplamente. A análise da distribuição de frequências das variáveis categorizadas e o cálculo das médias de variáveis contínuas foram feitos no programa STATA 10. Na análise inicial, foi realizada distribuição de frequências das variáveis, seguido por uma comparação do desfecho entre os municípios de estudo, utilizando o teste Qui-quadrado.

Para estimar as razões de prevalência bruta e ajustada e seus respectivos intervalos de confiança (95%) como também o valor de p (teste de Wald), foi realizada a regressão de Poisson com estimativas de variância robusta. A análise multivariada foi realizada respeitando-se os níveis hierárquicos de apresentação das variáveis previamente descritos. Analisou-se passo a passo para trás, os seis níveis de variáveis, começando pelo primeiro nível. Para evitar fatores de confusão, as variáveis que apresentaram $p \leq 0,2$ foram mantidas no modelo até o final, mesmo tendo perdida a sua significância com a introdução de outras variáveis de nível hierárquico inferior. Em todas as análises, foram considerados significantes os valores em que $p < 0,05$.

Resultados

Foram avaliados 1950 nascimentos que ocorreram no conjunto dos sete municípios das áreas de influência direta e indireta da UPM. As porcentagens de nascimento por município foi calculada a partir da informação do número de habitantes sendo: Candiota com uma população de 8.771 habitantes e 128 nascimentos (1,46%), Aceguá com 4.394 habitantes e 53 nascimentos (1,21%), Bagé, 116.794 habitantes e 1549 nascimentos (1,33%), Herval com 6753 habitantes e 41 nascimentos (0,61%), Hulha Negra, 6043 habitantes e 65 nascimentos (1,08%), Pedras Altas com 2212 habitantes e 21 nascimentos (0,95%), Pinheiro Machado 12780 habitantes e 93 nascimentos (0,73%) (IBGE, 2010).

A análise dos dados identificou 11,4% de nascidos pré-termo sendo verificada uma porcentagem de 14,8% em Candiota. O baixo peso ao nascer esteve presente em 9,4% dos nascimentos, observando-se uma porcentagem de crianças nesta condição em Pedras Altas (14,3%).

Os dados referentes às condições sócio demográficos maternos e idade paterna são apresentadas na tabela 1. Todas as tabelas deste estudo podem ser visualizadas ao final deste capítulo. No que se refere à idade materna e paterna a maioria das mães

(67,7%) e pais (61,4%) dos RNs estava na faixa etária dos 20 aos 34 anos. No entanto ressalta-se a porcentagem elevada de mães adolescentes na amostra estudada (19,1%). Ainda com relação ao conjunto das mães que participaram da amostra destaca-se que 69,5% viviam sem companheiro, a maioria era de cor branca (73,0%) e possuía mais de 8 anos de estudo (58,8%).

A tabela 2 mostra o local de residência materna. Dos nascimentos avaliados a maioria (79,4%) são de mães residentes em Bagé. Pedras Altas foi o município com a menor porcentagem de nascimentos (1,1%).

A atenção pré-natal e as características das gestações que originaram a amostra deste estudo são descritas na tabela 3. No conjunto dos RNs avaliados verificou-se que a maioria das mães (84,7%) realizou mais de 6 consultas durante o pré-natal, ressaltando-se que em 77,4% dos casos este cuidado iniciou-se no 1º trimestre da gestação. Dos 1950 nascimentos da amostra, 97,9% foram oriundos de uma gestação única. Destaca-se 37 nascidos vivos de gestações duplas e a ocorrência de uma gestação tripla no período.

Na tabela 4 são apresentados os dados relacionados com a história reprodutiva materna. No conjunto de mães avaliadas uma maior porcentagem era formada por primíparas (44,5%). No que se refere ao histórico de gestações anteriores não foram incluídas na análise as primíparas resultando em 1082 mulheres. Dessas mães, 54,4% referiram um ou mais partos vaginais anteriores e 46,9% com o histórico de um ou mais partos cesáreos. A história reprodutiva dessas mulheres mostra ainda que 9,0% referiram gestações anteriores sem nascidos vivos. A ocorrência de perdas fetais e/ou abortos foi informada por 26,8% das mães.

A tabela 5 mostra as características e condições de nascimentos dos RNs avaliados, verificando-se que 50,3% era meninos e a maioria nasceu de apresentação cefálica (96,7%). No que se refere à vitalidade ao nascimento, 94,7% e 98,5% tiveram índices de APGAR no 1º e 5º minutos acima de 7, respectivamente.

A análise mais detalhada da idade gestacional mostrou a ocorrência de 8,1% de pré-termos tardios.

Na análise do peso ao nascer estratificado em diferentes faixas de peso observou-se que 22,2% das crianças apresentaram peso considerado insuficiente (2500 a 2999 g). Dos 1950 nascimentos avaliados foram encontradas 17 crianças com registro de anomalias (0,9%).

As características do parto em função do local de ocorrência são apresentadas na Tabela 6. As porcentagens mais altas de parto cesáreo foram identificadas na Unidade de

Saúde de Bagé onde a totalidade dos partos ocorridos foram desse tipo e também no município de Aceguá (81,0%).

Na tabela 7 as ocupações maternas são mostradas de acordo com a Classificação de Ocupações para pesquisas Domiciliares, destacando-se uma maior porcentagem de mães classificadas no estrato que contempla as atividades do comércio e serviços (14,4%). Ressalta-se que 55,5% das mulheres foram identificadas na condição de donas de casa e/ou estudantes.

Na comparação entre os municípios no que se refere aos dados sócios demográficos da amostra foi verificada diferença significativa ($p < 0,00$) quanto à situação conjugal das mães. As porcentagens mais elevadas de mães vivendo sem a presença do companheiro foram verificadas em Bagé (72,8%) e Herval (70,7%). A menor porcentagem de mães nesta condição foi encontrada em Pedras Altas (38,1%). De forma semelhante também foram verificadas diferenças significativas com relação a escolaridade das mães, sendo observadas maiores porcentagens de mães com mais de oito anos de estudo em Bagé (61,3%) e em Candiota (57,0%). No município de Aceguá foi encontrada a maior porcentagem de mães (13,2%) com baixa escolaridade (0 a 3 anos de estudo). Outra variável que se mostrou diferente entre os municípios ($p = 0,02$) foi a cor da mãe. Em Bagé foram verificadas as maiores porcentagens de mulheres negras e pardas (27,7%) e o município onde esta condição foi menos encontrada foi Pedras Altas (9,5%). (Tabela 1)

Verificou-se diferença significativa ($p = 0,03$) quanto ao histórico de gestações anteriores. Pinheiro Machado apresentou a maior porcentagem de mães primíparas (58,1%). Já Candiota foi o município com a maior porcentagem de mulheres com gestações anteriores (61,0%). Ainda se mostrou diferente entre os municípios o histórico de partos vaginais prévios ($p = 0,049$), observando-se que as mulheres de Pedras Altas são as que haviam tido uma maior porcentagem de partos vaginais (76,9%). Destaca-se ainda que as mães de Bagé com um menor histórico de partos vaginais (59,0%). (Tabela 4)

Na Tabela 5 encontram-se os resultados das condições de vitalidade das crianças ao nascimento. Na amostra geral, a maioria dos RN apresentaram índices de APGAR, igual ou acima de seis para ambas as medidas do primeiro e do quinto minutos. Na análise comparativa entre os municípios verificou-se diferença significativa quanto a esta variável e encontramos, entre os RNs de Pedras Altas e Aceguá, as porcentagens mais elevadas de APGAR ≤ 6 no 1º minuto (14,3% e 9,74%; $p = 0,02$) e para Pedras Altas e Aceguá, no 5º minuto (4,8% e 5,7%; $p < 0,00$), respectivamente. (Tabela 5).

A análise detalhada da idade gestacional também evidenciou diferença entre os municípios, destacando-se uma maior porcentagem de RNs pré-termos tardio em Candiota (13,3%) e ainda de bebês mais prematuros (≤ 31 semanas) em Aceguá (5,7%) e Pedras Altas (4,8%). De forma semelhante na análise que estratificou os RNs em diferentes faixas de peso foi verificada diferença entre os municípios ($p < 0,00$). Maiores porcentagens de crianças com peso insuficiente foram verificadas em Pinheiro Machado (24,7%) e Candiota (24,2%). Destacam-se ainda os mesmos municípios com as porcentagens mais elevadas de RNs com peso ao nascer entre 1500 a 2499 g, com respectivamente 10,8% e 10,2% dos nascimentos. (Tabela 5)

Na tabela 6 são apresentadas as características do parto em função do local de ocorrência. As porcentagens mais altas de cesarianas foram identificadas na Unidade de Saúde de Aceguá (81,0%). Os nascimentos ocorridos em unidades diferentes de Bagé também destacam-se pela porcentagem de cesarianas, 68,8% e 100,0% respectivamente.

Nas análises bruta e ajustada o histórico de perdas fetais e/ou abortos mostrou-se significativamente associado à ocorrência de nascimento pré-termo, verificando um risco maior (RP=1,58; $p=0,01$) na análise multivariada entre as mulheres que apresentavam esta condição. Nas variáveis relacionadas com a atenção pré-natal também foi verificada associação com o desfecho quanto ao número de consultas realizadas em ambas as análises. Na análise ajustada as mulheres com número de consultas inferior a seis apresentaram um risco superior a duas vezes (RP=2,39; $p < 0,00$) de ocorrência de parto pré-termo.

O parto cesáreo também mostrou-se associado à prematuridade nas análises bi e multivariada ($p=0,01$). O risco de nascimento nestas condições foi igual a 1,87 entre as mulheres que tiveram partos desse tipo.

Ressalta-se que na análise bivariada a indução do parto mostrou-se associado ao nascimento pré-termo (RP=1,84; $p < 0,00$). No entanto, após o ajuste para as variáveis do 5º nível este fator perdeu a sua significação.

Na análise do 1º nível verificou-se que a variável cor da mãe associou-se significativamente (0,01%) com o baixo peso ao nascer, observando-se um risco maior para os recém-nascidos de mães de cor negra e parda (RP=1,53).

A atenção pré-natal mostrou-se associada ao desfecho ($p < 0,00$). As mulheres que realizaram menos de seis consultas apresentaram um risco quase três vezes maior de terem RNs com baixo peso (RP=2,94). O período de início do pré-natal também se

associou com o nascimento de baixo peso na análise bivariada ($p=0,03$). Ao ajuste com as demais variáveis no 4º nível esta associação deixou de ser significativa.

No que se refere às condições do parto, o baixo peso ao nascer esteve associado com o tipo de apresentação da criança. Foi verificado um maior risco deste desfecho entre as crianças onde a apresentação não foi cefálica (RP=2,46; $p<0,00$). Ainda com relação ao momento do nascimento, a indução do parto mostrou associação com o desfecho ($p=0,03$). O risco de RNs com baixo peso foi maior (RP=1,59) entre as mulheres submetidas a esta condição.

Discussão

Neste estudo, foram avaliados os nascimentos de crianças cujas mães residiam nos sete municípios da região de influência direta e indireta da Usina Presidente Médici, durante o ano de 2013. Os principais desfechos estudados foram a ocorrência de nascimento pré-termo e baixo peso ao nascer. Devido às características multifatoriais desses dois desfechos obteve-se um panorama das condições sócio demográficas maternas, da história reprodutiva dessas mulheres, da atenção durante o período pré-natal e das condições de nascimento dessas crianças.

Primeiramente foram apresentados a caracterização geral da amostra e os resultados da análise comparativa entre os municípios de moradia materna. Também foram discutidas aquelas variáveis que se mostraram diferentes entre os municípios, o que pode contribuir para a compreensão da associação entre a ocorrência de prematuridade e baixo peso ao nascer e as diferentes variáveis investigadas.

Os resultados identificaram as mães com idades na faixa etária dos 20 aos 34 anos e embora com poucas informações sobre a idade paterna, também se encontrou os mesmos dentro da mesma faixa etária. Estes resultados são compartilhados em outros estudos que revelam maior prevalência de mães na faixa etária de 20 a 34 anos (ALMEIDA *et al.*, 2012; BARBAS *et al.*, 2009). Outro dado importante encontrado neste estudo é a porcentagem elevada de mães adolescentes.

Estudo realizado por Barbas e colaboradores (2009) mostrou um maior risco de BPN para os nascidos vivos de mães adolescentes de 10 a 14 anos de idade, seguidos pelos nascidos vivos das adolescentes de 15 a 19 e das mulheres com 35 anos ou mais anos de idade (categoria de referência de 20 a 34 anos). Este mesmo estudo mostrou uma

frequência relativamente alta de mães adolescentes (cerca de 22%), tal como observado entre as mães cujos filhos apresentaram BPN (cerca de 18%).

Se por um lado, na adolescência, os determinantes de natureza social são mais importantes nos desfechos desfavoráveis para mãe e filho, na idade de 35 anos ou mais, o risco está mais relacionado aos agravos obstétricos e às doenças crônicas da mãe, como hipertensão arterial e diabetes (AZEVEDO *et al.*, 2002).

Por outro lado embora o número seja considerado elevado, ele ainda se encontra abaixo das recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS) que recomenda em torno de 25% de partos entre adolescentes (AZEVEDO *et al.*, 2010).

Na amostra estudada, observou-se um número elevado de mulheres vivendo sem companheiro. Este resultado é encontrado em outros estudos que indicam uma prevalência elevada de mulheres sem companheiro (MADI *et al.*, 2012; RAMOS *et al.*, 2009). A falta de companheiro para dividir e compartilhar as responsabilidades pode causar estresse na gestação e contribuir para o desfecho de prematuridade (RAMOS *et al.*, 2009).

No que diz respeito à escolaridade das mães deste estudo, encontrou-se uma elevada porcentagem destas com baixa escolaridade. A baixa escolaridade é considerada um fator de risco e está associada aos dois desfechos estudados, prematuridade e baixo peso ao nascer (SALGE *et al.*, 2008; SANTOS *et al.*, 2008; BARBAS *et al.*, 2009). Em outros estudos foi mostrada uma elevada porcentagem de mães com baixa escolaridade (RAMOS *et al.*, 2008; ALMEIDA *et al.*, 2012).

A baixa escolaridade materna, em geral está associada ao baixo padrão socioeconômico, fator que pode predispor ao aparecimento de situações de risco para a mãe e para o recém-nascido, além de impedir o acesso a informações e orientações, restringir a capacidade de cuidado e assistência, dificultar o exercício de direitos e de cidadania. Ela está pois está associada ao baixo peso, à mortalidade perinatal, à mortalidade infantil e ao aumento do número de partos. As mães com menor escolaridade geram maior número de filhos e, tendo diminuído seu intervalo entre as gestações, apresentam mais essa variável associada ao baixo peso (HAIDAR *et al.*, 2001).

Ramos (2009) em seu estudo sobre fatores de risco para a prematuridade mostrou que o nível de escolaridade interfere diretamente nas condições de vida e saúde das pessoas e confirma a correlação existente: quanto menor a escolaridade, maior a dificuldade de entendimento da necessidade de cuidados especiais durante a gestação,

levando ao início tardio e ausência ao pré-natal, alimentação inadequada e hábitos e vícios incompatíveis com a gravidez.

A maioria das mulheres na amostra era da cor branca e esta casuística é vista na maioria dos estudos (CASCAES *et al.*, 2008; ALMEIDA *et al.*, 2012). Os resultados mostraram diferenças significativas entre os municípios e verificou-se que entre eles, os municípios de Bagé, Candiota e Pinheiro Machado mostraram maior percentual de mães não brancas. O estudo não evidenciou relação entre a cor da mãe e a ocorrência de prematuridade, no entanto nesta amostra, o fato da mãe não ser branca foi associado significativamente ao desfecho baixo peso ao nascer, principalmente com percentuais elevados. Destaca-se ainda que os municípios de Candiota, Bagé e pedras Altas permanecem com percentuais elevados quanto aos dois desfechos desfavoráveis.

Sabe-se que a raça negra está mais propícia a rotura prematura de membranas amnióticas causando assim o parto prematuro (RAJU, 2006; KLEBANOFF, 2008). No entanto, trabalho realizado em Rio Grande, RS, não mostrou associação da cor não branca com este desfecho (STEIN BACKES *et al.*, 2008; MORAES *et al.*, 2012). A cor não branca está seguidamente associada a menores rendas familiares, mais baixa escolaridade e, portanto piores condições de vida o que pode refletir de maneira desfavorável na saúde materna e resultar em agravamentos do desfecho estudado, o baixo peso ao nascer.

No que se refere a ocupação das mães, destacou-se uma maior porcentagem de mães trabalhando em atividades do comércio e serviços. Destaque para o fato de que 55,5% das mulheres foram identificadas na condição de donas de casa e/ou estudantes. Estudos identificaram que a maioria das mães eram donas de casa e/ou estudantes e em sua minoria trabalhavam fora de casa (RAMOS *et al.*, 2009; MORAES *et al.*, 2012).

Os municípios que apresentaram maiores porcentagens de nascimento foram Candiota e Bagé, em comparação aos de menor porcentagem: Herval e Pinheiro Machado. Supõe-se que isso se deva ao fato, de não se ter uma estrutura física para que sejam realizados estes partos, como uma maternidade, por exemplo. Assim a maioria das crianças acaba por nascer em outros municípios, e nesta transferência, possivelmente ocorreram perdas, já que os registros poderiam ter sido realizados no município de nascimento e não no de moradia da mãe. Em um estudo retrospectivo realizado em Pelotas, em 2011, referente a nascimentos ocorridos em 2004, identificou 4231 nascimentos naquele ano, sendo encontrada uma porcentagem de 1,27% de nascimentos, se comparado com sua população total daquele ano, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010; GORO *et al.*, 2011).

A realização das consultas de pré-natal permite uma maior oportunidade de orientações e de procedimentos de qualidade, diminuindo o risco de a criança nascer com peso deficiente. Embora a maioria das mães deste estudo tenha referido à realização de mais de seis consultas, destaca-se que 13% entre elas não realizaram o que é preconizado pela Organização Mundial da Saúde para que a gestante inicie o pré-natal até a 12^o semana e realize no mínimo seis consultas (CALIFE *et al.*, 2010).

Além disso, encontrou-se também nos municípios de Bagé, Herval e Hulha Negra, o início do pré-natal a partir do 4^o mês, deixando de serem acompanhadas nas fases iniciais da gestação, período em que podem ser identificadas complicações importantes.

Analisando os municípios separadamente, observamos que alguns como Herval, Pedras Altas e Candiota, apesar da padronização no serviço de saúde para a realização do acompanhamento do pré-natal, ainda há ou baixa ou tardia adesão a esse protocolo.

O fato de a mãe ter realizado menos de seis consultas durante o pré-natal, apresentou-se como fator de risco ao desfecho. Esta associação negativa entre o não cumprimento do pré-natal ou sua realização inadequada (menor número de consultas ou início tardio) e a prematuridade tem sido observada em outros estudos e se configura numa preocupação com a rotina pré-natal (ALMEIDA *et al.*, 2012; CORREA *et al.*, 2011; SCHERER *et al.*, 2010).

A realização de um número mínimo de consultas pré-natais associa-se ao acesso posterior de bebês aos serviços de saúde, mostrando-se como fator relevante para a prevenção de resultados adversos tanto na gestação quanto no primeiro ano de vida. Gestantes que frequentam serviços de atenção pré-natal apresentam menos doenças e seus filhos têm melhor crescimento intrauterino, menor mortalidade perinatal e infantil.

Neste estudo foi observado também o fato da mãe iniciar o pré-natal depois do primeiro trimestre da gestação e realizar menos de seis consultas de pré-natal mostraram-se como fatores de risco para o baixo peso ao nascer, em total desacordo com o preconizado pela OMS. Estes resultados são também encontrados em outros estudos o que permite identificar uma preocupação com a rotina pré-natal (KHANAL *et al.*, 2014; MORAES *et al.*, 2012).

A assistência pré-natal é importante para desfechos gestacionais mais favoráveis por meio do controle e tratamento de infecções e outros fatores de risco que podem prejudicar a saúde do binômio materno infantil (DOMINGUES *et al.*, 2012). A atenção pré-natal pode também diminuir os índices de morbimortalidade perinatal e materna e

contribuir para melhora da assistência a gestante (GONÇALVES *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2009).

Neste estudo, quase a metade das mulheres eram primíparas (44,5%) e os municípios de Candiota (39,1%) e Pedras Altas (38,1%) apresentaram os menores percentuais de mulheres sem gestações anteriores ao contrário de Pinheiro Machado (58,1%) que apresentou os maiores percentuais. Alguns estudos mostram uma associação entre primiparidade e os desfechos estudados aqui como o baixo peso ao nascer (ALMEIDA *et al.*, 2012; CASCAES *et al.*, 2008; SALGE *et al.*, 2009). Estes mesmos estudos mostram que a paridade juntamente com os fatores sócio demográficos entre eles a baixa escolaridade, pode elevar de maneira considerável o risco para prematuridade (CASCAES *et al.*, 2008, SALGE *et al.*, 2009).

Observou-se que no município de Pedras Altas teve a maior porcentagem partos vaginais anteriores, já o município de Bagé apresentou a menor porcentagem desse tipo de parto anterior. Conforme estudos a história reprodutiva como exemplo partos vaginais anteriores se mostrou como fator de risco para prematuridade e o baixo peso ao nascer (SILVA *et al.*, 2009; MINAGAWA *et al.*, 2006).

Com relação às condições de nascimento um aspecto que necessita ser destacado refere-se ao tipo de parto. Nesse estudo observou-se uma taxa elevada de partos cesáreos (46,9%) em relação ao preconizado pela Organização Mundial da Saúde que se situa entre 10 a 15% (OMS, 1985), comparada a ocorrência de parto vaginal.

Alguns estudos tem mostrado que o histórico de cesarianas é um dos fatores de risco para baixo peso ao nascer (NASCIMENTO *et al.*, 2005; MINAGAWA *et al.*, 2006). As cesáreas acarretam aumento da morbimortalidade materna e neonatal, destacando-se a infecção puerperal e a prematuridade. Também se associam com retardo na recuperação puerperal, o maior tempo de internação, de assistência por profissionais de saúde durante a internação mais prolongada, maior uso de medicamentos, início tardio da amamentação e, por fim, elevação de gastos para o sistema de saúde (MANDARINO *et al.*, 2009).

O parto cesáreo tem sido associado o maior número de nascimentos pré-termo dificultando à adaptação a vida extrauterina além de que podem causar impacto na saúde a curto e longo prazo da criança (DINIZ *et al.*, 2009; TITA *et al.*, 2009). Da mesma forma a realização de cesarianas se associa com morbimortalidade materna devido ao risco relacionado à anestesia, infecção puerperal e sepse (KILSZTAJN *et al.*, 2007a; KILSZTAJN *et al.*, 2007b; REIS *et al.*, 2009).

Praticamente todos os municípios apresentam taxas da ocorrência de partos cesáreos acima de 35%, excetuando-se o município de Pedras Altas. A porcentagem elevada de cesáreas observadas em municípios como Aceguá (81,0%), Bagé (68,8% e 100%) e em algumas unidades de saúde de Pelotas necessitam por parte da gestão em saúde de uma atenção especial no que se refere às possíveis consequências desse tipo de parto para o binômio mãe-criança.

Outro resultados deste estudo a mãe ter tido o parto cesariana apresentou-se um fator de risco para a prematuridade. A Organização mundial da saúde preconiza um índice aceitável de cesariana de 15%, ou seja, este estudo apresenta um índice muito superior ao recomendado. Outros estudos vêm mostrando um elevado de nível de cesarianas (VIANA *et al.*, 2013; OSAVA *et al.*, 2011)

Neste estudo o fato da mãe ter tido o parto induzido se apresentou como um fator de risco para o desfecho de prematuridade na análise bivariada mas que não se manteve associado na multivariada. A indução do parto pode levar a prematuridade consequentemente podendo trazer complicações para bebê devido a sua fragilidade (LEE *et al.*, 2009). Embora neste estudo tenha sido visto que o fato do parto ser induzido mostrou-se com um fator de risco para o baixo peso ao nascer, este achado não foi visto no trabalho que verificou associação do parto induzido com baixo peso ao nascer (Viana *et al.*, 2013). Hoje os estudos tem mostrado uma baixa porcentagem de partos induzidos (LAWANI *et al.*, 2014; OSAVA *et al.*, 2011).

Uma porcentagem elevada das mães da amostra tinha histórico de perdas fetais e/ou abortos. Entre os municípios, Pinheiro Machado apresentou as maiores porcentagens (35,9%) das mães da amostra com este relato. No entanto o aborto e/ou perda fetal é uma variável que não tem sido correlacionada com prematuridade (ALMEIDA *et al.*, 2012; XAVIER *et al.*, 2013). Por outro lado, estudo realizado em Rio Grande, RS, mostrou que a história de natimortos prévios (um ou mais) associou-se positivamente com o BPN. Resultado semelhante foi observado no estudo realizado em Guaratinguetá-SP (NASCIMENTO & GOTLIEB, 2001).

Aqui neste estudo observamos uma associação significativa ao desfecho de parto prematuro, os nascimentos com histórico materno de aborto ou perda fetal. Investigando o perfil reprodutivo de mulheres. Xavier e colaboradores (2013), encontraram um percentual maior de abortamento habitual entre mulheres com renda familiar mais elevada, mas sem linearidade na ocorrência deste evento quando comparado com outros grupos de renda (maior ou menor). A condição de abortamento se define por história de

perdas fetais sucessivas e espontâneas com sua etiologia multifatorial o que envolve aspectos biológicos e ambientais.

Porém, diferentemente deste estudo, pesquisas não identificaram associação entre esta variável e o parto prematuro (ALMEIDA *et al.*, 2012). Além disso outros estudo vem referenciando uma baixa prevalência de ocorrência de abortos ou perdas fetais (MADI *et al.*, 2012; XAVIER *et al.*, 2013).

No que se refere às condições de vitalidade dessas crianças verificou-se que a maioria delas apresentou um índice de APGAR que pode ser considerado satisfatório, observando-se uma evolução positiva entre o primeiro e o quinto minuto. O índice de APGAR é o melhor indicador da vitalidade após o nascimento, sendo também um marcador de asfixia estando relacionado com prognóstico do recém-nascido. A sua escala é de zero dez, mostrando que, quanto maiores os valores, a criança possui melhores condições de vitalidade (GABANI *et al.*, 2010).

No entanto, ressalta-se que ainda 1,1% dessas crianças persistiram com uma situação de vitalidade inadequada o que pode vir a comprometer a sua saúde pós-natal. Estas crianças necessitam de um acompanhamento de seu crescimento e desenvolvimento nos anos iniciais. Segundo Ramos *et al.* (2009) o APGAR inferior a sete é um sinal de alerta de acordo com maturidade e alterações fisiológicas da criança necessitando assim um acompanhamento da sua evolução e interferindo se necessário para menor comprometimento da sua saúde.

Os municípios de Pedras Altas e Aceguá apresentaram as porcentagens mais elevadas de APGAR no primeiro e quinto minuto igual ou inferior a seis.

Nos casos de APGAR igual ou inferior seis, para se obter uma boa resposta com mínimo de sequelas para saúde da criança, reanimação é indicada neste período que vai do primeiro ao quinto de minuto de vida (FILIZOLA *et al.*, 2009).

Assim como esperado, a apresentação cefálica foi à verificada na maioria dos partos na amostra e este padrão repetiu-se para todos os municípios estudados. Merece destaque para o município de Pinheiro Machado com um percentual de 6,5% de nascimentos de bebês com outra forma de apresentação que a cefálica.

O fato da apresentação não ser cefálica apresentou-se como um fator de risco para o desfecho de baixo peso ao nascimento. Este resultado ganha suporte conforme mostrado em outros estudos deste tipo associando esta variável com o BPN (ANDERSEN *et al.*, 2010; MARCILIA *et al.*, 2013). Este aspecto é importante uma vez que as outras formas de apresentação como a podálica e pélvica têm sido associadas com a morbimortalidade

do feto devido à asfixia por compressão cordonal, possíveis lesões ao nível da cintura escapular, associação com prematuridade e baixo peso ao nascer, atraso no crescimento intrauterino, defeitos congênitos, placenta previa, prolapso de cordão e hipóxia (ANDERSEN *et al.*, 2010; Sociedad Espanola de Obstetricia y Ginecología, 2011; MARCILIA *et al.*, 2013).

Embora esta variável se mostrasse associada ao desfecho estudado, alguns trabalhos vem mostrando o aumento da prevalência de partos com apresentação cefálica (SAKAEL *et al.*, 2009; RICCI *et al.*, 2011; GODINHO *et al.*, 2013).

Um dos desfechos avaliados neste estudo foi o nascimento pré-termo. No total da amostra verificou-se que 11,4% das crianças nasceram nesta condição. No entanto, deve-se ressaltar que esta porcentagem inclui os nascidos de gravidez dupla e tripla o que aumenta as chances de RNs pré-termos e/ou com baixo peso. Quando as 40 crianças não originadas de gestações únicas são retiradas da amostra esta porcentagem cai para 10,8% (dados não mostrados). Sabe-se que as gestações duplas e triplas dão origem frequentemente a bebês prematuros e/ou com baixo peso ao nascimento. De acordo com alguns autores, a gestação múltipla apresenta riscos para binômio materno infantil, frequentemente associado como fator que predispõem ao baixo peso ao nascer e prematuridade e também esta relacionado ao parto pré-termo espontâneo. (BRASIL, 2012; ACOG, 2007; ASSUNÇÃO *et al.*, 2012).

Vários autores associam o nascimento pré-termo às condições desfavoráveis na vida pós-natal. Segundo estudos a imaturidade anátomo-fisiológico no pré-termo aumenta o risco de adaptação à vida extrauterina. Uma serie de complicações após nascimento podem ocorrer no recém-nascido prematuro, e, por vez associado à prematuridade o recém-nascido de baixo peso pela predisposição ao risco nutricional, aumentando os perigos de morbimortalidade infantil e tem um impacto importante na saúde e desenvolvimento neurológico a curto e longo prazo da criança (OLIVEIRA *et al.*, 2008; LAWN *et al.*, 2010).

Em relação à idade gestacional destaca-se porcentagem elevada de prematuros tardios (34 a36 semanas) no município de Candiota. De acordo com autores esta condição se encontra frequentemente associada à ocorrência de partos cesáreas devido à apresentação pélvica, pré-eclâmpsia, descolamento da placenta/placenta previa total e sofrimento fetal agudo e oligoâmnios, frequentes nesse período gestacional (GODINHO *et al.*, 2010).

Neste estudo o índice de baixo peso ao nascer foi de 9,4%. Assim como em relação à idade gestacional, esta porcentagem inclui as crianças de gestações múltiplas. Segundo estudos o baixo peso ao nascer é o principal fator de risco de morte no período neonatal (SALGE *et al.*, 2009; BARBAS *et al.*, 2009). De acordo com autores crianças nascidas com esse desfecho podem ter consequência em seu crescimento na infância e também uma maior incidência de doenças na vida adulta. Sendo que para o sexo feminino, é um risco adicional de terem recém-nascidos de baixo peso. Assim, nota-se que precisam de uma maior vigilância contribuindo para planejamento de práticas adequadas que minimizem os riscos a saúde desses recém-nascidos (MORAES *et al.*, 2012; FERRAZ *et al.*, 2011).

Na amostra estudada a ocorrência de anomalias está dentro do esperado para população em geral em acordo com outros autores que também mostraram uma baixa prevalência de anomalias (NHONCANSE *et al.*, 2012; NICOLA *et al.*, 2010).

Tabela1: Condições sócio demográficas maternas e paternas dos recém-nascidos no ano de 2013 (n=1950), nos municípios da área de influência direta e indireta da UPM.

Variável	Total		Candiota		Açeguá		Bagé		Herval		Hulha Negra		Pedras Altas		Pinheiro Machado		P
	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	
Idade da mãe																	0,25
20-34 anos	1320	67,7	88	68,8	38	71,7	1052	67,9	26	63,4	39	60,0	15	71,4	62	66,7	
≥ 35 anos	257	13,2	12	9,4	08	15,1	211	13,6	04	9,8	09	13,8	05	23,8	08	8,6	
≤ 19 anos	373	19,1	28	21,9	07	13,2	286	18,5	11	26,8	17	26,2	01	4,8	23	24,7	
Idade do pai																	0,34
20-34 anos	1198	61,4	84	65,6	36	67,9	968	62,5	14	34,1	39	60,0	10	47,6	47	50,5	
≥ 35 anos	489	25,1	33	25,8	15	28,3	379	24,5	09	22,0	22	33,8	10	47,6	21	22,6	
≤ 19 anos	92	4,7	03	2,3	01	1,9	79	5,1	02	4,9	02	3,1	-	-	05	5,4	
Não Informado	171	8,8	08	6,3	01	1,9	123	7,9	16	39,0	02	3,1	01	4,8	20	21,5	
Situação conjugal																	0,00*
Com companheiro	580	29,7	43	33,6	30	56,6	411	26,5	11	26,1	27	41,5	12	57,1	46	49,5	
Sem companheiro	1355	69,5	84	65,6	23	43,4	1127	72,8	29	70,7	38	58,5	08	38,1	46	49,5	
Não Informado	15	0,8	01	0,8	-	-	11	0,7	01	2,4	-	-	01	4,8	01	1,0	
Escolaridade materna																	0,00*
≥ 8 anos	1147	58,8	73	57,0	26	49,1	950	61,3	12	29,3	32	49,2	10	47,6	44	47,3	
4 a 7 anos	703	36,1	48	37,5	20	37,7	531	34,3	24	58,5	31	47,7	10	47,6	39	41,9	
1 a 3 anos	84	4,3	07	5,5	07	13,2	56	3,6	02	4,9	02	3,1	01	4,8	09	9,7	
Não Informado	16	0,8	-	-	-	-	12	0,8	03	7,3	-	-	-	-	01	1,1	
Cor da mãe																	0,02*
Branca	1424	73,0	96	75,0	46	86,8	1109	71,6	30	73,2	53	81,5	17	81,0	73	78,5	
Outras	505	25,9	30	23,4	07	13,2	429	27,7	07	17,1	12	18,5	02	9,5	18	19,4	
Não Informado	21	1,1	02	1,6	-	-	11	0,7	04	9,8	-	-	02	9,5	02	2,2	

Tabela 2: Local de residência materna dos recém-nascidos no ano de 2013 nos municípios da área de influência direta e indireta da UPM.

Variável	(n)	%
Município da mãe		
Candiota	128	6,6
Açegúá	53	2,7
Bagé	1549	79,4
Herval	41	2,1
Hulha Negra	65	3,3
Pedras Altas	21	1,1
Pinheiro Machado	93	4,8
Total	1950	100%

Tabela 3: Atenção pré-natal e características da gravidez das mães dos recém-nascidos no ano de 2013 (n=1950), nos municípios da área de influência direta e indireta da UPM.

	Total		Candiota		Açegúá		Bagé		Herval		Hulha Negra		Pedras Altas		Pinheiro Machado		p
	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	
Pré-natal																	0,16
≥ 6 consultas	1651	84,7	109	85,2	49	92,5	1328	85,7	25	61,0	55	84,6	16	76,2	69	74,2	
0 a 5 consultas	254	13,0	19	14,8	04	7,5	201	13,0	10	24,4	08	12,3	03	14,3	09	9,7	
Não Informado	45	2,3	-	-	-	-	20	1,3	06	14,6	02	3,1	02	9,5	15	16,1	
Início do Pré-Natal																	0,69
1 ao 3 mês	1510	77,4	106	82,8	47	88,7	1205	77,8	24	58,5	50	76,9	17	81,0	61	65,6	
4 ao 6 mês	300	15,4	15	11,7	04	7,5	254	16,4	06	14,6	09	13,8	01	4,8	11	11,8	
7 ao 9 mês	40	2,1	02	1,6	01	1,9	32	2,1	01	2,4	01	1,5	-	-	03	3,2	
Não Informado	100	5,1	05	3,9	01	1,9	58	3,8	10	24,4	05	7,7	03	14,3	18	19,4	
Tipo de gravidez																	0,90
Única	1910	97,9	128	100,0	51	96,2	1514	97,7	40	97,6	65	100,0	21	100,0	91	97,8	
Dupla	37	1,9	-	-	02	3,8	32	2,1	01	2,4	-	-	-	-	02	2,2	
Tripla	03	0,2	-	-	-	-	03	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabela 4: História reprodutiva das mães dos recém-nascidos no ano de 2013 (n=1950), nos municípios da área de influência direta e indireta da UPM.

Variável	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		Hulha Negra		Pedras Altas		Pinheiro Machado		P
	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	
Gestações anteriores																	0,03*
Nenhuma	868	44,5	50	39,1	27	50,9	677	43,7	20	48,8	32	49,2	08	38,1	54	58,1	
1 gestação	544	27,9	34	26,6	11	20,8	459	29,6	07	17,1	10	15,4	05	23,8	18	19,4	
≥ 2 gestações	533	27,3	44	34,4	15	28,3	413	26,7	12	29,3	23	35,4	07	33,3	19	20,4	
Não Informado	05	0,3	-	-	-	-	-	-	02	4,9	-	-	01	4,8	02	2,2	
Partos vaginais*																	0,049*
Nenhum	487	45,0	35	44,9	09	34,6	410	47,0	04	19,0	15	45,5	02	15,4	12	30,8	
1 parto	325	30,0	24	30,8	10	38,5	259	29,7	07	33,3	05	15,2	07	53,8	13	33,3	
≥ 2 partos	264	24,4	18	23,1	07	26,9	203	29,3	08	38,1	13	39,4	03	23,1	12	30,8	
Não Informado	06	0,6	01	1,3	-	-	-	-	02	9,5	-	-	01	7,7	02	5,1	
Cesáreas*																	0,16
Nenhuma	569	52,6	45	57,7	16	61,5	447	51,3	11	52,4	17	51,5	09	69,2	24	61,5	
1 cesárea	376	34,8	21	26,9	07	26,9	324	37,2	04	19,0	08	24,2	02	15,4	10	25,6	
≥ 2 cesáreas	131	12,1	11	14,1	03	11,5	101	11,6	04	19,0	08	24,2	01	7,7	03	7,7	
Não Informado	06	0,6	01	1,3	-	-	-	-	02	9,5	-	-	01	7,7	0,2	5,1	
Filhos nascidos vivos*																	0,14
Nenhum	97	9,0	10	12,8	02	7,7	77	8,8	-	-	01	3,0	02	15,4	05	12,8	
1 filho	546	50,5	35	44,9	13	50,0	455	52,2	08	38,1	11	33,3	05	38,5	19	48,7	
≥ 2 filhos	438	40,5	33	42,3	11	42,3	339	38,9	13	61,9	21	63,6	06	46,2	15	38,5	
Não Informado	01	0,1	-	-	-	-	01	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	
Perdas fetais e/ou abortos*																	0,38
Nenhum	791	73,1	50	64,1	19	73,1	647	74,2	15	71,4	24	72,7	11	84,6	25	64,1	
≥ 1 perda	290	26,8	28	35,9	07	26,9	224	25,7	06	28,6	09	27,3	02	15,4	14	35,9	
Não Informado	01	0,1	-	-	-	-	01	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	

*n=1082, só consideradas as mães com histórico de gestações anteriores.

Tabela 5: Características e condições de nascimento das crianças (n=1950) dos municípios da área de influência direta e indireta da UPM.

	Total		Candiota		Açeguá		Bagé		Herval		Hulha Negra		Pedras Altas		Pinheiro Machado		p
	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	
Gênero																	0,22
Masculino	980	50,3	59	46,1	30	56,6	773	49,9	16	39,0	36	55,4	10	47,6	56	60,2	
Feminino	970	49,7	69	53,9	23	43,4	776	50,1	25	61,0	29	44,6	11	52,4	37	39,8	
Apresentação																	0,15
Cefálica	1886	96,7	124	96,9	53	100,0	1506	97,2	35	85,4	64	98,5	20	95,2	84	90,3	
Outra	50	2,6	03	2,3	-	-	38	2,5	02	4,9	01	1,5	-	-	06	6,5	
Não Informado	14	07	01	0,8	-	-	05	0,3	04	9,8	-	-	01	4,8	03	3,2	
Apgar 1º minuto																	
≥7	1847	94,7	125	97,7	48	90,6	1470	94,9	38	92,7	64	98,5	18	85,7	84	90,3	0,02
≤6	95	4,9	03	2,3	05	9,4	72	4,6	02	4,9	01	1,5	03	14,3	09	9,7	
Não Informado	08	0,4	-	-	-	-	07	0,5	01	2,4	-	-	-	-	-	-	
Apgar 5º minuto																	
≥7	1920	98,5	127	99,2	50	94,3	1530	98,8	39	95,1	64	98,5	20	95,2	90	96,8	0,00
≤6	21	1,1	-	-	03	5,7	12	0,8	01	2,4	01	1,5	01	4,8	03	3,2	
Não Informado	09	0,5	01	0,8	-	-	07	0,5	01	2,4	-	-	-	-	-	-	
Prematuridade																	0,72
Não	1715	88,0	108	84,4	47	88,7	1366	88,7	36	87,8	58	89,2	19	90,5	81	87,1	
Sim	223	11,4	19	14,8	06	11,3	178	11,5	05	12,2	06	9,2	02	9,5	07	7,5	
Não Informado	12	0,6	01	0,8	-	-	0,5	11,3	-	-	0,1	1,5	-	-	05	5,4	
Idade gestacional																	0,00*
37 a 41 sem	1684	86,4	102	79,7	44	83,0	1356	87,5	35	85,4	55	84,6	16	76,2	76	81,7	
≥42 sem	31	1,6	06	4,7	03	5,7	10	0,6	01	2,4	03	4,6	03	14,3	05	5,4	
34 a 36 sem	158	8,1	17	13,3	03	5,7	128	8,3	03	7,3	04	6,2	-	-	03	3,2	
32 a 33 sem	35	1,8	02	1,6	-	-	28	1,8	01	2,4	01	1,5	01	4,8	02	2,2	
≤31 sem	30	1,5	-	-	03	5,7	22	1,4	01	2,4	01	1,5	01	4,8	02	2,2	
Não Informado	12	0,6	01	0,8	-	-	05	0,3	-	-	01	1,5	-	-	05	5,4	
Baixo peso ao nascer																	0,72
Não	1765	90,5	115	89,8	48	90,6	1401	90,4	39	95,1	62	95,4	18	85,7	82	88,2	
Sim	184	9,4	13	10,2	05	9,4	148	9,6	02	4,9	03	4,6	03	14,3	10	10,8	
Não Informado	01	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	1,1	
Peso ao nascer (g)																	0,00*
3000 a 3999	1215	62,3	80	62,5	31	58,5	958	61,8	30	73,2	49	75,4	12	57,1	55	59,1	
≥ 4000	117	6,0	04	3,1	08	15,1	93	6,0	01	2,4	05	7,7	02	9,5	04	4,3	
2500 a 2999	433	22,2	31	24,2	09	17,0	350	22,6	08	19,5	08	12,3	04	19,0	23	24,7	
1500 a 2499	159	8,2	13	10,2	03	5,7	129	8,3	01	2,4	0,2	3,1	01	4,8	10	10,8	
1000 a 1499	16	0,8	-	-	-	-	14	0,9	-	-	-	-	02	9,5	-	-	
≤ 999	09	0,5	-	-	02	3,8	05	0,3	01	2,4	01	1,5	-	-	-	-	
Não Informado	01	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	1,1	
Anomalia																	0,58
Não	1902	97,5	126	98,4	53	100,0	1531	98,8	33	80,5	64	98,5	20	95,2	75	80,6	
Sim	17	0,9	02	1,6	-	-	12	0,8	-	-	01	1,5	-	-	02	2,2	
Não Informado	31	1,6	-	-	-	-	06	0,4	08	19,5	-	-	01	4,8	16	17,2	

Tabela 6: Tipo de parto e ocorrência de indução do parto por local de nascimento da criança (n=1950).

	Tipo de parto						Parto induzido					
	Vaginal		Cesáreo		Não Informado		Não		Sim		Não Informado	
	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%
Aceguá												
Total	23	19,0	98	81,0	-	-	78	64,5	06	5,0	37	30,6
Unidade de Saúde	23	19,0	98	81,0	-	-	78	64,5	06	5,0	37	30,6
Arroio Grande												
Total	04	50,0	04	50,0	-	-	06	75,0	01	12,5	01	12,5
Unidade de Saúde	04	50,0	04	50,0	-	-	06	75,0	01	12,5	01	12,5
Bagé												
Total	524	31,0	1164	68,9	01	0,1	1257	74,4	427	25,3	05	0,3
Unidade de Saúde 1	520	31,2	1147	68,8	01	0,1	1242	74,5	421	25,2	05	0,3
Unidade de Saúde 2	-	-	17	100,0	-	-	11	64,7	06	35,3	-	-
Domiciliar	04	100,0	-	-	-	-	04	100,0	-	-	-	-
Candiota												
Total	03	100,0	-	-	-	-	03	100,0	-	-	-	-
Unidade de Saúde	02	100,0	-	-	-	-	02	100,0	-	-	-	-
Domiciliar	01	100,0	-	-	-	-	01	100,0	-	-	-	-
Herval												
Total	02	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	02	100,0
Unidade de Saúde	02	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jaguarão												
Total	01	50,0	01	50,0	-	-	01	50,0	01	50,0	-	-
Unidade de Saúde	01	50,0	01	50,0	-	-	01	50,0	01	50,0	-	-
Pelotas												
Total	30	41,1	42	57,5	01	1,4	58	79,4	13	17,8	02	2,8
Unidade de Saúde 1	13	48,1	13	48,1	01	3,7	17	63,0	09	33,3	01	3,7
Unidade de Saúde 2	07	43,8	09	56,9	-	-	11	68,8	04	25,0	01	6,3
Unidade de Saúde 3	-	-	02	100,0	-	-	02	100,0	-	-	-	-
Unidade de Saúde 4	10	52,6	09	47,4	-	-	19	100,0	-	-	-	-
Unidade de Saúde 5	-	-	09	100,0	-	-	09	100,0	-	-	-	-
Pinheiro Machado												
Total	05	100,0	-	-	-	-	02	40,0	-	-	03	60,0
Unidade de Saúde	05	100,0	-	-	-	-	02	40,0	-	-	03	60,0
Piratini												
Total	19	40,4	28	59,6	-	-	45	95,7	-	-	02	4,3
Unidade de Saúde	19	40,4	28	59,6	-	-	45	95,7	-	-	02	4,3

Tabela 7: Ocupação materna de acordo com a Classificação de Ocupações para Pesquisas Domiciliares (COD) das crianças nascidas no ano de 2013 (n=1950) nos municípios de influência direta e indireta da UPM.

Ocupação Materna	(n)	%
Diretores e gerentes	04	0,2
Profissionais das ciências e intelectuais	162	8,3
Técnicos e profissionais de nível médio	67	3,4
Trabalhadores de apoio administrativo	97	5,0
Trabalho dos serviços, vendedores de comércios e mercado	281	14,4
Trabalhadores qualificados da agropecuária, florestais, da caça e pesca.	32	1,6
Trabalhadores qualificados, operários e artesãos das artes mecânicas e outros ofícios	16	0,8
Operadores de instalações e máquinas e montadores	03	0,2
Ocupações elementares	175	9,0
Membros das Forças Armadas, policiais e bombeiros militares	01	0,1
Dona casa e estudante	1083	55,5
Não Informado	29	1,5

Tabela 8: Efeito bruto e ajustado das diferentes variáveis sobre a ocorrência de parto pré-termo entre os recém-nascidos em 2013 (n=1950), nos municípios na área de influência direta e indireta da UPM.

	Análise Bivariada		P	Análise Multivariada		P
	RP (IC 95%)			RP (IC 95%)		
Perdas fetais e/ou abortos			0,02*			0,01*
Nenhuma	1,00			1,00		
≥ 1 perda	1,57	(1,09-2,26)		1,58	(1,10-2,27)	
Cesáreas			0,06			0,07
Nenhuma	1,00			1,00		
1 cesárea	0,93	(0,62-1,40)		1,01	(0,67-1,52)	
≥ 2 cesáreas	1,59	(0,99-2,55)		1,69	(1,05-2,71)	
Pré-natal			0,00*			0,00*
≥ 6 consultas	1,00			1,00		
< 6 consultas	2,57	(1,93-3,42)		2,39	(1,62-3,52)	
Trabalho de parto induzido			0,00*			0,53
Não	1,00			1,00		
Sim	1,84	(1,26-2,69)		1,19	(0,69-2,04)	
Tipo de Parto			0,01*			0,01*
Vaginal	1,00			1,00		
Cesáreo	1,52	(1,11-2,08)		1,87	(1,16-3,02)	

Tabela 9: Efeito bruto e ajustado das diferentes variáveis sobre a ocorrência de baixo peso ao nascer entre os recém-nascidos em 2013 (n=1950), nos municípios na área de influência direta e indireta da UPM.

	Análise Bivariada		P	Análise Multivariada		P
	RP (IC 95%)			RP (IC 95%)		
Cor da mãe			0,00*			0,01*
Branca	1,00			1,00		
Outras	1,52	(1,11-2,08)		1,53	(1,12-2,10)	
Pré-natal			0,00*			0,00*
≥ 6 consultas	1,00			1,00		
< 6 consultas	3,06	(2,24-4,19)		2,94	(2,14-4,05)	
Início do Pré-natal			0,03*			0,47
1º Trimestre	1,00			1,00		
2º Trimestre	1,64	(1,14-2,35)		1,01	(0,67-1,50)	
3º Trimestre	1,03	(0,34-3,10)		0,51	(0,16-1,68)	
Apresentação			0,00*			0,00*
Cefálica	1,00			1,00		
Outra	3,05	(1,74-5,35)		2,46	(1,36-4,44)	
Trabalho de parto induzido			0,06			0,03*
Não	1,00			1,00		
Sim	1,46	(0,98-2,17)		1,59	(1,04-2,42)	

Referências

ACOG Committee Opinion: Number 369: june 2007: multifetal pregnancy reduction. **Obstetrics & Gynecology**, v. 109, n. 6, p.1511–1515, 2007.

ALMEIDA, A. C; JESUS, A. C. P; LIMA, P. F. T; ARAÚJO, M. F. M; ARAÚJO, T. M. Fatores de risco maternos para prematuridade em uma maternidade pública de Imperatriz-MA. **Revista Gaúcha Enfermagem**, Porto Alegre, v. 33, n. 2, p. 86-94, jun, 2012.

ANDERSEN, G. L; IRGENS, L.M; SKRANES, J; SALVESEN, K. A; MEBERG, A, V. T. Is breech presentation a risk factor for cerebral palsy? A Norwegian birth cohort study. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 51, n.11, p. 860-5, Nov 2009.

ASSUNCAO, P. L; NOVAES, H. M. D; ALENCAR, G. P; MELO, A. S. O; ALMEIDA, M. F. Fatores associados ao nascimento pré-termo em Campina Grande, Paraíba, Brasil: um estudo caso-controle. **Caderno de Saúde Pública**, v. 28, n. 6, p. 1078-1090, 2012.

AZEVEDO, D.S; REIS, A. C. S; FREITA, LYDIA VIEIRA; COSTA, P. B; PINHEIRO, P.N.C; KELVE, A. C. D. Conhecimento de primíparas sobre os benefícios do aleitamento materno. **Revista da Rede de enfermagem do nordeste, Fortaleza**, v. 11, n. 2, p. 53-62, abr./jun.2010

AZEVEDO, G. D; FREITAS JUNIOR, R. A. O; FREITAS, A. K. M. S. O; ARAÚJO A. C. P. F; SOARES, E. M. M; MARANHÃO, T. M. O. Efeito da idade materna sobre os resultados perinatais. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 24, p. 181-185, 2002.

BACKES, M. T. S; SOARES, M. C. F. Poluição ambiental, residência materna e baixo peso ao nascer. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, p. 64, v. 4, p. 639-50, jul-ago, 2011.

BACKES, M. T. S; SASSI, R. M; SOARES, M. C. F. Os fatores ambientais e sua relação com o baixo peso ao nascer no extremo sul do Brasil. **Enfermería Global**, n. 18, p. 1-10, 2010.

BARBAS, D. S; COSTA, A. J. L; LUIZ, R. R ; KALE, P. L. Determinantes do peso insuficiente e do baixo peso ao nascer na cidade do Rio de Janeiro, Brasil, 2001. **Epidemiologia e Serviço de Saúde**, v. 18, n. 2, p. 161-170, 2009.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas **Gestação de alto risco: manual técnico** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. – 5. ed. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2012. 302 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

CASCAES, A. M; GAUCHE, H; BARAMARCHI, F. M; BORGES, C. M; PERES, K. G. Prematuridade e fatores associados no Estado de Santa Catarina, Brasil, no ano de 2005: análise dos dados do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 5, p 1024-1032, mai, 2008.

CALIFE, K; LAGO, T; LAVRAS, C. Atenção à gestante e à puérpera no SUS – SP: manual técnico do pré-natal e puerpério – São Paulo: SES/SP, 2010.

CAMINHA, M. F. C; BATISTA FILHO, M; SERVA, V. B; ARRUDA, I. K. G; FIGUEIRO A. J. N; LIRA, P. I. C. Tendências temporais e fatores associados à duração do aleitamento materno em Pernambuco. *Revista de Saúde Pública*, v. 44, n. 2, p. 240-8, 2010

CARVALHO W. O; CESAR, C. L. G; CARANDINA. L; BARROS M. B. A, ALVES, M. C. G. P, GOLDBAUM M. Inquéritos de saúde e uso de serviços materno-infantis em três municípios da Grande São Paulo. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 24, n. 5, p. 314–23, 2008.

CORRÊA, C. R. H, BONADIO, I. C; TSUNECHIRO, M. A. Avaliação normativa do pré-natal em uma maternidade filantrópica de São Paulo. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 45, n. 6, p. 1293-1300, 2011

DINIZ, S. G. Gênero, saúde materna e o paradoxo perinatal. **Revista Brasileira de Crescimento E Desenvolvimento Humano**, v. 19, n. 2, p. 313-326, 2009.

DOMINGUES, R. M. S. M; HARTZ, Z. M. A; DIAS, M. A. B; LEAL, M. C. Avaliação da adequação da assistência pré-natal na rede SUS do Município do Rio de Janeiro, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 3, p. 425-437, mar, 2012.

FERRAZ, T. R; NEVES, E. T. Fatores de risco para baixo peso ao nascer em maternidades públicas: um estudo transversal. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v.32, n.1, p. 86-92, 2011.

FILIZOLA, A. C; JULIANO, Y; ARMOND, J. E; BERTAGNON, J.R. Recém-nascidos em unidade de terapia intensiva neonatal: a importância da reanimação na sala de parto. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, ano VII, n 22, out/dez, 2009.

FORNAZARI, D. H.; Mello, D. F.; Andrade, R.D. Doenças respiratórias e seguimento de crianças menores de cinco anos de idade: Revisão da literatura. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 56, n. 6, p. 665-668, 2003.

GABANI, F. L; SANT'ANNA, F. H. M; ANDRADE S. M. Caracterização dos nascimentos vivos no município de Londrina (PR) a partir de dados do SINASC, 1994 a 2007. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 9, n.2, 205-213, Abr/Jun, 2010.

GODINHO, C. Prematuridade Tardia: Experiência da Maternidade Júlio Dinis. **Nascer e Crescer**, v.19, n. 3, p. 207-209, 2010.

GONÇALVES, C. V; CESAR, J. A; MENDOZA-SASSI, R. A. Qualidade e equidade na assistência à gestante: um estudo de base populacional no Sul do Brasil **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 11, p. 2507-2516, nov, 2009.

GORGOT, L. R. M. R ; SANTOS, I ; VALLE, N; MATISAJEVICH, A; BARROS, A. J. D ; ALBERNAZITOS, E evitáveis até 48 meses de idade entre as crianças da Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004. **Revista de Saúde Pública**, v. 45, n. 2, p. 334-42, 2011.

Haidar, F. H; OLIVEIRA, U.F; NASCIMENTO, L. F. C. Escolaridade materna: correlação com os indicadores obstétricos. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 17, p. 1025-1029, 2001.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [Homepage na Internet] Brasília: IBGE, 2010. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>.

KLEBANOFF, M. A. Paternal and maternal birth weights and the risk of infant preterm birth. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, n. 198, v.1, p. 58. 2008.

KHANAL,I; ZHAO,Y; SAUER, K. Role of antenatal care and iron supplementation during pregnancy in preventing low birth weight in Nepal: comparison of national surveys 2006 and 2011. **Archives of Public Health**, v. 72, n. 4, 2014.

KILSZTAJN S, CARMO MS, MACHADO JR. LC, LOPES ES, LIMA LZ. Caesarean sections and maternal mortality in São Paulo. **European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive**,v. 132, p. 64-9, 2007a.

KILSZTAJN, S; LOPES, E. S; CARMO, M. S.N; REYES, A. M. A. Vitalidade do recém-nascido por tipo de parto no Estado de São Paulo, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 8, p. 1886-1892, ago, 2007b.

LAWN, J. E; GRAVETT , M. G; NUNES, T. M ; RUBENS, C ; STANTON , C. Global report on preterm birth and stillbirth (1 of 7): definitions, description of the burden and opportunities to improve data. **BMC Pregnancy and Childbirth**, v. 10, n. 1, 2010.

LEE ,J; SEONG, H. S; KIM ,B. J; JUN, J. K; ROMERO, R; YOON, B. H. Evidence to support that spontaneous preterm labor is adaptive in nature: neonatal RDS is more common in "indicated" than in "spontaneous" preterm birth. **Journal of Perinatal Medicine**. V. 37, n. 1, p. 53-58, Jan, 2009.

MACHADO JB, LOPES MHI. Abordagem do tabagismo na gestação. **Scientia Medica**, Porto Alegre, v.19, n. 2, p. 75-80, abr./jun, 2009.

MADI, J.M; ARAÚJO, B. F; ZATTI, H; ROMBALDI, R. L; LORENCETTI, J; PINSON, G; TONEZER, J; OLIVEIRA, M; CARON, F. Avaliação dos fatores associados à ocorrência de prematuridade em um hospital terciário de ensino. **Revista da Associação Médica do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, v. 56, n. 2, p. 111-118, abr.-jun, 2012.

MANDARINO, N. R; CHEIN, M. B. C; MONTEIRO JÚNIOR, F. C; BRITO, L. M. O; LAMY, Z. C; NINA, V. J. S; NINA, V. J. S; MOCHEL , E. G; NETO, J. A. F. Aspectos relacionados à escolha do tipo de parto: um estudo comparativo entre uma maternidade pública e outra privada, em São Luís, Maranhão, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 7, p. 1587-96, jul, 2009.

MARCILLA, S. O; ARILLA, B. R. E.L; CABREJAS, T; CORNUDELLA, S. R; SOLANILLA. B. R; S. MATEO, C. J. M; MAZA, C. Resultados perinatales en 492 presentaciones podálicas: cesárea vs. parto vagina. **Clínica e investigación ginecología y obstetricia** 1, p. 1-6, 2013.

MARIOTONI GGB, BARROS FILHO AA. Peso ao nascer e características maternas ao longo de 25 anos na maternidade de Campinas. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 76,p. 55-64, 2000.

MELLER, F. O; SCHÄFER, A. A. Fatores associados ao tipo de parto em mulheres brasileiras: PNDS 2006. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 9, p. 3829-3835, 2011.

MINAGAWA, A.T; BIAGOLINE, R.E. M; FUJIMORI, E; OLIVEIRA, IMV; MOREIRA APCA; Ortega, LDS. Baixo peso ao nascer e condições maternas no pré-natal. **Revista Escola de Enfermagem da USP**, v. 40, n. 4, p.548-54. 2006

MORAES, A.B; ZANINI, R. R; RIBOLDI, J; GIUGLIANI, E. R. J. Risk factors for low birth weight in Rio Grande do Sul State, Brazil: classical and multilevel analysis. **Caderno de. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 12, p. 2293-2305, dez, 2012.

NICOLA, P. D. R; CERNACH, M. C. S. P; PEREZ, A. B. A; BRUNONI, D. A utilização da Internet na notificação dos defeitos congênitos na Declaração de Nascido Vivo em quatro maternidades públicas do Município de São Paulo, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 26, n.7, p. 1383-1390, 2010.

NHONCANSE, G. C; MELO, D. G. Confiabilidade da Declaração de Nascido Vivo como fonte de informação sobre os defeitos congênitos no Município de São Carlos, São Paulo, Brasil. **Ciência saúde coletiva**, v. 17, n. 4, p. 955-963, 2012.

OLIVEIRA, A. G; SIQUEIRA, P. P. CARLOS DE ABREU, L. Cuidados nutricionais no recém-nascido de Muito Baixo Peso. **Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano**, v. 18, n. 2, p. 148-154, 2008.

OLIVEIRA LM, STEIN N, SANSEVERINO MT, VARGAS VM, FACHEL JM, SCHÜLER L. Reproductive outcomes in an area adjacent to a petrochemical plant in southern Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v. 36, p. 81-87, 2002.

Organização mundial da Saúde. **Organización Mundial de la Salud. Promoción del desarrollo fetal óptimo**. Disponível em: Organización Mundial de la Salud. Promoción del desarrollo fetal óptimo. http://www.who.int/nutrition/publications/fetal_dev_report_ES.pdf. Acesso em: 2 mar de 2014.

OSAVA, R. H; SILVA, F. B; TUESTA, E. F; JUNQUEIRA, S. M; OLIVEIRA. V; AMARAL, M. C. E. Caracterização das cesarianas em centro de parto normal. **Revista de Saúde Pública**, v. 45, n. 6, p. 1036-1043, 2011.

PEIXOTO, C. R; LIMA, T. M; COSTA, C. C; FREITAS, L. V; OLIVEIRA, A. S; DAMASCENO, A. K. C. Perfil das gestantes atendidas no serviço de pré-natal das unidades básicas de saúde de Fortaleza- CE. **Revista Mineira de Enfermagem**, v. 16, n. 2, p. 171-177, abr./jun., 2012

RAJU, T. N. Epidemiology of late preterm (near-term) births. **Clinics in Perinatology**, v. 33, n. 4, p. 751-63, 2006.

RAMOS, H. A. C; CUMAN, R. K. N. Fatores de risco para prematuridade: pesquisa documental. **Revista Enfermagem**, v. 13, n. 2, p. 297-304, abr-jun, 2009.

REIS, S. L.S; PENTEADO, C. E. M; CHATKIN, M. N; ESTRELA, M. S; PORTO, P. G; M, M. M. Parto normal X Parto cesáreo análise epidemiológica em duas maternidades no sul do Brasil. **Revista da Associação Médica do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, v. 53, n. 1, p. 7-10, jan.-mar. 2009.

RICCI, A. G. BRIZOT, M. L; LIAO, A. W; NOMURA, R. Y; ZUGA, M. Acurácia da estimativa ultrassonográfica do peso fetal e influência de fatores maternos e fetais.. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v.33, n.9, p. 240-245, 2011.

RODRIGUES, K. S. F; ZAGONEL, I. P.S. Perfil epidemiológico de nascimentos em Foz do Iguaçu/ PR: indicador para planejamento do cuidado do enfermeiro. **Escola Anna Nery Revista de Enfermagem**, v. 14, v. 3; p. 534- 542, jul-set, 2010

SANTOS, G.H.N.; MARTINS, M. G; SOUSA, M.S. **Gravidez na adolescência e fatores associados com baixo peso ao nascer. Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 30, n. 5, p. 224-231, 2008.

SALGE, A. K. M ; VIEIRA, A. V. C; AGUIAR, A. K. A; LOBO, S. F; XAVIER, R. M; ZATTA, L. T; CORREA, R. R .M; SIQUEIRA , K. M; GUIMARÃES , J. V; ROCHA, K. M. N; CHINEM, B. M, Silva, R. C. R . Fatores maternos e neonatais associados à prematuridade. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 11, n. 3, p. 642-6, 2009.

SAKAEI, T.M; FREITAS, P. F; D'ORSIII, E. Fatores associados a taxas de cesárea em hospital universitário. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, n. 3, p. 472-80, 2009.

SILVA, A. M. R; ALMEIDA, M. F; MATSUO, T; SOARES, D. A. Fatores de risco para nascimentos pré-termo em Londrina, Paraná, Brasil. **Caderno de Saúde Pública** , v. 25, n. 10, p. 2125-2138, 2009.

SILVEIRA, M. F; VICTORA, C. G; BARROS, A. J. D; SANTOS, I. S; MATIJASEVICH, A; BARROS, F. C. Determinants of preterm birth: Pelotas, Rio

Grande do Sul State, Brazil, 2004 birth cohort, **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 1, p.185-194, jan, 2010.

SCHERER, F; CUPPINI, G. P, EDUARDO. Relação entre cuidado pré-natal, fatores maternos e peso da criança ao nascer. **Conscientiae Saúde**, v. 9, n, 3, p. 367-374, 2010.

Sociedad Espanola de Obstetricia y Ginecología. Documento de consenso. Parto de nalgas. SEGO; 2001.

STEIN-BACKES, M. T; FLORES-SOARES, M.C. As intercorrências durante a gestação e suas conseqüências sobre o peso do recém-nascido. **Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología**, v.59, n.2, p. 103-110. 2008.

TITA A. T. N ; . LANDON, M. B; SPONG , C. Y; LAI , Y; LEVENO, K. J; VARNER ,M. W; MOAWAD, A. H; CARITIS ,S. N.; MEIS, P. J ; WAPNER , R. J.; SOROKIN, Y; MODOVNIK, M; CARPENTER , M; PEACEMAN, A. M; O’SULLIVAN, M. J; SIBAI, B. M; LANGER, O; THORP , J.M.; . RAMIN, S. M; MERCER, B. M. Timing of elective repeat cesarean delivery at term and neonatal outcomes. **The New England Journal of Medicine**, v. 360, n. 2, p. 111-20, Jan, 2009.

VIANA, K. J ; TADDEI, J. A. A. C; COCETTI, M; WARKENTI, S. Peso ao nascer de crianças brasileiras menores de dois anos. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 2, p. 349-356, fev, 2013.

World Health Organization. Born too Soon. The Global Action Report on Preterm Birth. Geneva: WHO; 2012.

World Health Organization (WHO). Appropriate technology for birth. **The Lancet**, v. 326, p. 436-437, 1985.

XAVIER, R. B; JANNOTTI, C. B; SILVA, K. S; MARTINS, A.C. Risco reprodutivo e renda familiar: análise do perfil de gestantes. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 4, p. 1161-1171. 2013

3.3.2 - Morbimortalidade por problemas respiratórios em crianças menores de cinco anos.

Introdução

O crescimento e o desenvolvimento infantil têm sido utilizados como norteadores do acompanhamento das condições de saúde de crianças menores de cinco anos. Nesse sentido, é importante ressaltar a influência das condições básicas de vida, as quais tem acesso a população, tais como oferta e qualidade de saúde, alimentação, moradia, educação, renda familiar, saneamento básico e condições ambientais, entre outras, como determinantes para a saúde infantil (FORNAZARI *et al.*, 2003).

No que tange aos problemas que podem comprometer a saúde e o bem estar infantil as doenças respiratórias ocupam o primeiro lugar entre as causas de internação e a segunda causa de mortalidade em crianças de 1 a 4 anos. Entre os fatores que podem desencadear essas alterações da função respiratória tem-se à exposição aos contaminantes ambientais.

Tem sido encontradas associações estatisticamente significativas entre aumentos nos níveis de poluentes atmosféricos e aumentos na mortalidade e nas hospitalizações, por causas respiratórias e cardiovasculares, em crianças e idosos (GOUVEIA *et al.*, 2003). O aumento das concentrações de PM₁₀ em qualquer nível leva a efeitos agudos imediatos sobre a saúde, como por exemplo, reações inflamatórias dos pulmões, sintomas respiratórios, efeitos nefastos sobre o sistema cardiovascular e aumentos da utilização de medicamentos, de hospitalizações e da mortalidade (OMS, 2005).

Acompanhar a morbimortalidade por problemas respiratórios em crianças que residem em zona de exploração de carvão parece ser uma medida indispensável quando se quer acompanhar e garantir um crescimento e desenvolvimento adequados à população infantil. Esse monitoramento se faz ainda mais importante quando se considera que as crianças são mais vulneráveis que os adultos à exposição aos contaminantes ambientais. Estudo de base populacional recentemente realizado em Candiota mostrou uma prevalência proporcionalmente maior nas crianças menores de 10 anos (36,6%), uma vez que esses grupo representa 20,2% da população geral (PALMA, 2009).

Assim, este estudo tem como objetivo identificar os casos de internação, os atendimentos ambulatoriais e os óbitos por doenças respiratórias em menores de 5 anos

nos sete municípios que constituem a região de influência direta e indireta da Usina Presidente Médici.

Metodologia

Local do Estudo

O estudo foi desenvolvido de seis dos sete municípios de influência direta e indireta da UPM. Inicialmente estava prevista a realização do estudo em todas as Unidades Básicas de Saúde. No entanto, apesar da extensa pactuação realizada com os gestores municipais, com os responsáveis pela pasta da saúde e com os coordenadores das unidades, a metodologia inicialmente prevista precisou ser adaptada. Em Candiota, Pedras Altas e Aceguá, devido ao pequeno retorno de instrumentos preenchidos decidiu-se realizar o estudo a partir das informações existentes nos formulários de atendimentos (Faz) dos pacientes. Em Herval e Pinheiro Machado houve uma maior participação das equipes de saúde com um retorno um pouco mais significativo de atendimentos. Em Bagé obteve-se alguns retornos das seguintes Unidades de Saúde da Família (ESF): ESF São Bernardo, ESF Malafaia, ESF Passo das Pedras, ESF Prado Velho, ESF São Martin e ESF Damé. Os profissionais das equipes da ESF de Hulha Negra se recusaram a participar deste estudo, apesar da pactuação e repactuação realizada com os gestores daquele município.

A coleta dos dados referentes ao monitoramento das taxas de internações e de mortalidade por doenças respiratórias em crianças menores de cinco anos estava planejada para ser realizada nos serviços de pronto atendimento e emergências. No entanto devido à dificuldade de acesso encontrado no maior hospital da região (Santa Casa de Bagé), onde certamente ocorre a maioria das internações da população alvo deste estudo, decidiu-se buscar e analisar os dados de internação contidos junto às planilhas de dados disponibilizados pelo DATASUS.

População do estudo

Foram incluídos no estudo crianças menores de 5 anos com problemas respiratórios que procuraram atendimento nas Unidades de Saúde definidas acima.

Variáveis investigadas

Variáveis de Morbimortalidade

Atendimentos ambulatoriais: Foram identificados os atendimentos ambulatoriais por doenças respiratórias em crianças menores de 5 anos.

Internações: Foram identificados os casos de internação por doenças respiratórias CID 10(J00 a J99) das crianças menores de 5 anos.

Mortalidade: Foram identificados os casos de mortalidade por doenças respiratórias e nos menores de 5 anos.

Outras variáveis complementares

Além das variáveis acima foram coletados dados referentes ao sexo, renda, exposição ao tabagismo passivo, ocorrência de refluxo gástrico, local de residência, aquecimento doméstico e existência de chaminé e histórico de asma na família.

Também foram investigados sintomas respiratórios (falta de ar/cansaço, tosse, chiado no peito, presença de secreção, coceira no nariz, espirros, ronco, febre, aperto torácico, cansaço físico e coriza).

Investigou-se os procedimentos de inalação respiratória e a recorrência na busca por atendimento nos últimos 12 meses e o número de recorrências.

Coleta dos dados

Em algumas unidades de saúde, os dados foram coletados por meio de um instrumento estruturado, após a assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido por parte dos pais ou responsáveis. De forma a assegurar a obtenção de todas as informações necessárias, aqueles dados que eventualmente não foram coletados pelos membros da equipe de saúde das unidades foram devidamente completados pela equipe coletadora do projeto por meio de telefone ou visita ao domicílio do usuário.

Nas unidades de Saúde de Candiota, Pedras Altas e Aceguá foi realizada busca ativa dos registros de consultas por atendimento dos menores de 5 anos por problemas respiratórios realizadas nas FAs e/ou prontuários. Em alguns casos, a seleção das fichas

de atendimento foi dificultada e/ou inviabilizada devido a existência de prontuários incompletos e/ou a grafia ilegível dos profissionais.

Após a identificação dos atendimentos nesses três municípios, foi solicitado auxílio às equipes de agentes comunitários de saúde de cada unidade, os quais ficaram responsáveis pela localização dos pais ou responsáveis, informá-los sobre a pesquisa e seus objetivos, além de coletar a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido dos pacientes que concordaram em participar do estudo. Foi solicitado ainda aos agentes de saúde a complementação do preenchimento das informações ausentes nos prontuários.

Na plataforma *on line* DATASUS/TABNET foram coletados os dados oficiais referentes às internações e mortalidade por problemas respiratórios em crianças menores de 5 anos.

Os dados foram coletados considerando-se os seguintes parâmetros: na Linha foi definida a opção “Município”, sendo posteriormente escolhido, entre as “Seleções Disponíveis”, o local de residência dos internados (Aceguá, Bagé, Candiota, Herval, Hulha Negra, Pedras Altas ou Pinheiro Machado). Na opção Conteúdo, para análise de morbidades foi escolhido o item “Internações” e para a análise da mortalidade escolheu-se o item “Óbitos”. Ainda para a definição dos demais parâmetros das pesquisas realizadas, entre as “Seleções Disponíveis”, no item Capítulo CID 10 foi escolhida a opção “X: Doenças do Aparelho Respiratório”. Ainda de acordo com as “Seleções Disponíveis”, os dados foram colhidos conforme a faixa de interesse para os estudos (< 05 anos). Para o tratamento desses dados ainda foi considerada a estratificação por sub-faixas etárias (categorizados em < 1 ano, 1 a 4 anos).

Os instrumentos de coleta de dados foram disponibilizados para as equipes de saúde no final da primeira quinzena de dezembro de 2012. No entanto, só foram analisados os dados obtidos referentes aos atendimentos infantis que ocorreram entre 01 de janeiro e 31 de dezembro de 2013.

Controle de Qualidade

O controle de qualidade ocorreu através da adoção de diferentes cuidados durante a fase de implantação do trabalho, período de coleta e de digitação dos dados: elaboração de um manual de orientação para a coleta dos dados e preenchimento dos instrumentos; treinamento de todos os responsáveis pelas unidades de saúde para o preenchimento dos

instrumentos de coleta de dados; supervisão periódica da coleta nos diversos locais realizada por integrantes da equipe técnica do estudo; dupla digitação dos dados..

Foram distribuídos mapas do município com localização das Unidades para cada um dos membros da equipe que realizaram a supervisão da coleta.

O treinamento dos membros da equipe com relação à coleta dos dados foi realizado durante três dias pelos docentes coordenadores do trabalho, na semana que antecedeu o início da coleta. Nesses encontros foram abordados os seguintes aspectos: formas de deslocamento até os pontos de coleta, postura na aproximação com os membros das Equipes de Saúde e durante o tempo de permanência nas Unidades, apresentação e capacitação sobre a utilização do manual de orientação de coleta de dados, treinamento para o correto preenchimento da planilha de dados e cuidados no armazenamento e transmissão dos dados.

Análise dos Dados

Na análise dos dados foi realizada distribuição de frequência dos diferentes indicadores principais e complementares investigados em sua totalidade e por município. A comparação entre os municípios ficou prejudicada tendo em vista as diferentes metodologias utilizadas nas coletas de dados.

Resultados

Atendimentos ambulatoriais

Na Tabela 1 são apresentados os dados referentes ao perfil das crianças que no ano de 2013 realizaram consulta médica por problemas respiratórios nos municípios de influência direta e indireta da UPM. As tabelas deste estudo são visualizadas ao final do capítulo. Em relação ao sexo, 50,3% crianças são do sexo masculino e 49,7% são do sexo feminino. Bagé destaca-se pela maior diferença percentual entre os sexos, sendo a maioria dos pacientes do sexo feminino (67,6%). Observam-se ainda na Tabela 1 as faixas etárias das crianças atendidas, onde a maior porcentagem (26,2%) tinham menos de 1 ano, seguidos de 21,3% com 4 anos e 20,7% tinham 1 ano de idade. Nos municípios de Candiota, Aceguá, Bagé e Pinheiro Machado, a maioria das crianças atendidas também se encontram na faixa etária de menos do que 1 ano. A diferença foi verificada em Herval

onde a maioria das consultas foram em crianças de 3 e 4 anos com percentuais idênticos (28,5%).

Um total de 130 (26,6%) crianças convivem com fumantes na casa. Nos municípios de Bagé, Pinheiro Machado e Herval foram encontradas as maiores porcentagens de dessas crianças convivendo com fumantes, respectivamente 73,5%, 57,9% e 36,4.

O aquecimento doméstico por fogão a lenha e/ou lareira está presente em 47,2% das residências das crianças. São os moradores de Herval (83,1%), Pinheiro Machado (78,9%) e Bagé (50%) que possuem em maior porcentagem este tipo de aquecimento. Das pessoas que possuem aquecimento doméstico, 41,7% possuem chaminé. No entanto 15,8% em Pinheiro Machado, 9,1% em Herval e 8,8% em Bagé apesar de possuírem o aquecimento doméstico por fogão a lenha e/ou lareira não possuem saída para o exterior como chaminé.

Apenas 11% das crianças tem história de asma na família. Nas cidades de Pinheiro Machado (26,3%), Herval (14,3%) e Candiota (12,1%) encontram-se a maior parte de crianças com histórico de asma na família.

Em relação a renda *per capita*, 45,8% das famílias das crianças estudadas tem renda de até meio salário mínimo por pessoa e este perfil foi encontrado para todos os municípios

O refluxo gastroesofágico foi identificado em 5,9% das crianças, e os municípios de Bagé e Candiota apresentam os maiores percentuais, respectivamente 11,8% e 7,4% com refluxo.

A tabela 2 mostra as informações referentes as consultas médicas realizadas, por agravos respiratórios, nos municípios de influência direta e indireta da UPM por crianças menores de 5 anos de idade. Os 730 atendimentos ambulatoriais realizados no ano de 2013, correspondem a 489 crianças. A maior parte dos atendimentos ocorreram em Aceguá, com 38,2%, seguido de Candiota com 32,2%. Em Pinheiro Machado foi o município com o menor percentual de atendimentos (2,9%) seguido de Bagé com (4,6%). A quantidade de pessoas atendidas 36,4% são de Aceguá, 30,5% são de Candiota e 15,79% são de Herval.

As crianças que estavam consultando pela primeira vez representam 18,8%, enquanto 29,7% já tinham consultado anteriormente. Quanto a frequência de consultas, 71% dos pacientes consultaram uma só vez, e 28,4% consultam de 2 a 5 vezes. A porcentagem daqueles pacientes que consultaram mais de 6 vezes foi de 0,6%. Nos

municípios de Bagé (100%), Pinheiro Machado (94,7%) e Herval (79,2%) concentram-se os maiores percentuais de consultas únicas. Por outro lado, em Pedras Altas (59,4%), Aceguá (33,8%), Candiota (30,8%), Herval (20,8%) e Pinheiro Machado (5,3%) há registros de múltiplas consultas.

Na informação sobre o diagnóstico do agravo motivado pela consulta, a maior parte ocorreu por infecção das vias aéreas superiores (IVAS) em um total de 44,0% dos atendimentos, seguido de 22,9% por infecção respiratória aguda sem especificações (IRA) e 21,3% atendidos por Bronquite.

Em Pedras Altas (71,9%), Aceguá (64,6%), Candiota (39,6%) e Pinheiro Machado (36,8%), a maioria dos atendimentos motivados por IVAS. Já nos municípios Herval (80,5%) e Bagé (55,9%) o principal motivo de atendimentos foi IRA. Em Candiota (34,2%), Aceguá (22,5%), Pinheiro Machado (21,1%) e Bagé (14,7%) a segunda maior causa de atendimentos médicos por bronquite e em Herval foi por IVAS (10,4%).

Nas crianças de Pedras Altas, a porcentagem apresenta-se equivalente para consultas por IRA, pneumonia, asma e mais de um agravo ao mesmo tempo, como segunda maior causa de consultas no município. As maiores porcentagens de agravos não informados encontram-se nos municípios de Pinheiro Machado (21,1%), Pedras Altas (15,6%) e Bagé (14,7%).

O diagnóstico foi dado pelo médico em 82,8% dos casos, e destacam-se 15,1% dos atendimentos com diagnóstico não informado e 2% dos casos não foi o médico que diagnosticou.

Analisando-se a amostra como um todo, os sintomas mais recorrentes foram tosse (81,5%), febre (35,0%) e coriza (27,3%). O sintoma com maior percentual em todos os municípios estudados foi a tosse, estando presente em 89,6% dos pacientes de Herval, 85% dos pacientes de Aceguá, 81,8% dos pacientes de Candiota, 78,9% dos pacientes de Pinheiro Machado, 62,5% dos pacientes de Bagé e em 56,3% dos pacientes de Pedras Altas, sendo que neste último município a porcentagem é equivalente a do sintoma febre.

Os sintomas foram recorrentes nos últimos 12 meses da consulta em 18,4% dos casos, 10% não tiveram recorrência e 71,6% não informaram. Bagé, Herval e Pinheiro Machado foram as cidades que apresentam maior índice de recorrência dos sintomas, 64,7%, 42,9% e 42,1% respectivamente. Durante a consulta, 15,1% dos pacientes realizaram nebulização, 23,1% não realizaram e 71,8% não informaram. Em Bagé (67,6%), Herval (36,4%) e Pedras Altas (21,9%) foram notificados os maiores percentuais de realização deste procedimento.

Discussão

A morbidade infantil é um dos indicadores de saúde pediátrica utilizados para construir e aprimorar as estratégias apropriadas de intervenção e orientar as equipes de saúde envolvidas na assistência quanto à prevenção, à detecção e o tratamento precoce das enfermidades (ADRIANO *et al.*, 2010).

Neste estudo, 71% dos pacientes consultaram somente uma vez durante o ano de 2013, 28,4% consultam de 2 a 5 vezes, e 0,6% consultou mais de 6 vezes. Trabalho realizado recentemente no Rio de Janeiro (RIBEIRO *et al.*, 2010) avaliou, durante um ano, o número de consultas de crianças na mesma faixa etária e encontrou um percentual de 42,8% para as primeiras consultas, 31,9% para o caso de uma a três vezes durante um ano e 16,3% de 4 a 6 vezes.

Neste trabalho, foram recolhidas as informações de agravos respiratórios ocasionados por atendimentos realizados nos municípios de influência direta e indireta da UPM. Estudos mostram que as doenças do aparelho respiratório representaram a maior proporção de atendimentos ambulatoriais (ROSA *et al.*, 2008; ASTUDILLO *et al.*, 2012).

Dentre as consultas que tiveram diagnóstico sem especificidade de localização do agravo no sistema respiratório, as IVAS representaram 44% do total dos pesquisado e 21,3% dos agravos ocorreram nas vias aéreas inferiores, principalmente a ocorrência de bronquite, sem especificação de aguda ou crônica. Os municípios de Pedras Altas e Aceguá foram aqueles que apresentaram os maiores percentuais de ocorrência de IVAS.

Duarte e Botelho (2000) utilizando questionário padronizado respondido pelos pais ou responsáveis, observou a 76,4% de IVAS, dentro das doenças infecciosas respiratórias agudas nas crianças acompanhadas durante um período de outubro/1996 a fevereiro/1997.

Na nossa observação, em 6,5 % dos pacientes o diagnóstico não estava informado, possivelmente, pelo paciente ter buscado o atendimento médico com um conjunto de sinais e sintomas ainda em fase inicial, onde o diagnóstico diferencial torna-se difícil. E entre o tempo exigido para a realização de exames laboratoriais e a consulta de retorno, pode ter havido remissão dos sintomas, com melhora clínica do paciente que não retorna aos serviços, impossibilitando a identificação do diagnóstico final. Também pode-se levar em conta que a tosse, febre e coriza foram os sintomas mais comuns e caracterizam-se

como inespecíficos para confirmar o diagnóstico. Os sintomas respiratórios foram recorrentes durante os últimos 12 meses da data da consulta em 18,4% dos casos.

No estudo, 22,9% das consultas foram por IRA sem especificar qual a região do trato respiratório. Estas afecções acometem de maneira aguda as vias aéreas inferiores, como por exemplo a bronquite e a bronquiolite. Dentre as doenças respiratórias infantis, as IRA são responsáveis por 30 a 60% das consultas ambulatoriais, sendo consideradas um importante gerador de demanda de serviços de saúde em todos os países.

Conforme comentado anteriormente, Duarte e Botelho (2000) identificaram em 25,6% a prevalência de IRA em menores de cinco anos. Existe uma alta incidência de IRA durante a primeira infância e isto coloca as infecções respiratórias agudas (IRA) entre os principais problemas de saúde pública da infância (BENGUIGUI, 2002).

Nosso estudo mostrou que 1,2% das crianças da amostra tiveram o diagnóstico de pneumonia. As doenças respiratórias potencialmente mais graves, como a pneumonia, representam uma pequena proporção das consultas por IRA (aproximadamente 3,5%) tanto para crianças com menos de um ano como para o grupo de 1 a 4 anos (BENGUIGUI, 2002).

Durante a consulta, 15,1% dos pacientes realizaram nebulização visto que 1,1% dos pacientes apresentaram asma. A nebulização é um procedimento considerado um dos padrões mínimos de enfermagem para desobstrução das vias aéreas (MONTEIRO *et al.*, 2007). Este procedimento eficaz nas crises asmática e infecções respiratórias visto que diminuem a incidência de complicações e o tempo da morbidade (D'ELIA & BARBOSA, 1999).

Quanto ao gênero as crianças apresentaram percentuais muito semelhantes. Na cidade de Candiota obtivemos mais consultas médicas realizadas por meninas (67,6%). Contrariamente, a avaliação de atendimentos ambulatoriais por doenças das vias aéreas inferiores de crianças até 15 anos de idade, houve um percentual quase 50% maior de atendimentos para o sexo masculino, comparados ao feminino (ROSA *et al.*, 2008).

O maior número de crianças atendidas tinham menos de 1 ano de idade (26,2%). Em um estudo sobre os fatores de risco e proteção à infecção respiratória aguda em lactentes os autores encontraram associação significativa entre o aleitamento materno exclusivamente até seis meses contra infecções (LOPES, 2009). Este estudo não permitiu a investigação destas questões e pode ser uma possibilidade a ser feita para se estabelecer

(ou não) uma associação destas com o baixo peso ao nascer e idade gestacional no momento do parto como foi mostrado por Granzotto *et al.*, 2010.

Os principais fatores de risco ambientais para o desenvolvimento de doenças do trato respiratório inferior são a exposição a agentes poluidores atmosféricos, a agentes poluidores domésticos, como o tabagismo passivo, à aglomeração e às variações climáticas (FORNAZARI *et al.*, 2003; PRIETSCH *et al.*, 2003; PRÜSS-ÜSTÜN & CORVALÁN, 2007).

Prietsch *et al.* (2002) encontraram relação significativa entre o fumo materno e o tabagismo durante a gestação com as doenças respiratórias do trato inferior em crianças menores de 5 anos. Neste estudo, dentre as crianças que consultaram em 2013, 26,6% delas convivem com um ou mais fumantes na residência.

O aquecimento doméstico por fogão a lenha e/ou lareira está presente em 47,2% das residências das crianças estudadas e 4,1% não tem saída para fumaça e de outros resíduos provenientes da combustão. Essa situação é mais comum nas comunidades mais pobres e é responsável por altas concentrações de poluentes nesses ambientes. A baixa renda familiar também está frequentemente associada a uma densidade maior de pessoas por domicílio e ao uso de roupas inadequadas ao clima, fatores relacionados à maior incidência das infecções respiratórias agudas (FORNAZARI *et al.*, 2003). Alguns estudos indicam uma relação entre condições de vida e incidência de doenças respiratórias na população infantil. Foram identificados quatro grupos sociais homogêneos nas condições de risco para as doenças respiratórias agudas. Os grupos com as piores condições socioeconômicas mostraram diferenciais importantes em relação aos grupos com melhores condições (CHIESA *et al.*, 2008).

Segundo Norton e Penna (2000), o refluxo gastroesofágico pode vir a ser um sintoma de uma doença respiratória ou um causador de cronificação desta. A aspiração de quantidades significativas do conteúdo gástrico para as vias aéreas superiores e pulmões causa pneumonias de aspiração, a aspiração de pequenas quantidades do conteúdo gástrico, ocasiona reação inflamatória secundária e acidificação intratraqueal que, por estímulo de terminações nervosas, pode desencadear broncoespasmo. 5,9% das crianças estudadas apresentam refluxo. Ao discutir esses resultados, é preciso ter em mente que a metodologia aplicada não é a mais apropriada para medir relação de causalidade.

Internações e Óbitos

De acordo com os dados do TABNET/DATASUS, no ano de 2013, nos municípios de influência direta e indireta da UPM foram internadas 589 crianças com menos de cinco anos com problemas respiratórios (CID X). Destas, 44,8% tinham menos de um ano. A Tabela 3 apresenta o número de internações de crianças menores de 5 anos por problemas respiratórios nos municípios de influência direta e indireta da UPM, no ano de 2013. As tabelas referentes a este estudo estão apresentadas ao final deste capítulo.

No conjunto das crianças avaliadas as maiores porcentagens de internação ocorreram em julho (< 1 ano: 23,1%; 1-4 anos:15,4%), outubro (< 1 ano: 14,8%; 1-4 anos:12,9%) e setembro (< 1 ano: 13,6%; 1-4 anos:11,4%).

Quando realizado o cálculo da porcentagem de internações tomando como base os dados disponibilizados pelo TABNET relativo ao nº de pessoas da mesma faixa etária residentes em cada município no ano de 2012 verifica-se que na faixa etária de < 1 ano as maiores porcentagens de internações foram verificadas em Bagé (17,6%), Pedras Altas (8,7%) e Candiota (8,5%). Na faixa etária dos 1-4 anos as maiores porcentagens de internação por problemas respiratórios foram verificadas em Bagé (4,9%), Pedras Altas (3,4%) e Hulha Negra (2,9%).

Discussão

Os dados oficiais disponíveis na plataforma on-line TABNET/DATASUS são produzidos a partir de diversas instâncias do sistema de saúde, apresentando diversas limitações desde a origem até o processamento das informações, devendo ser considerada a possibilidade de subnotificação. Ainda assim, optamos pela utilização deste banco de dados secundário devido à disponibilidade e facilidade de acesso à informação. Ressaltamos ainda, as limitações do sistema de informação por não serem consideradas as hospitalizações em unidades sem vínculo com o SUS, que podem concentrar atendimento em determinadas especialidades assistenciais, o aumento proporcional de internações por um grupo de causa pode se dever apenas à redução das ocorrências em outros grupos; o indicador ser influenciado pela contagem cumulativa de internações de um mesmo paciente, pela mesma causa, durante o período analisado; e o fato do sistema

não detectar inconsistências na classificação da causa de morbidade informada (OLIVEIRA *et al.*, 2010).

No ano de 2013, nos sete municípios de influência direta e indireta da UPM foram internadas 589 crianças com menos de cinco anos com problemas respiratórios, o que corresponde a 48,43% do total de 1216 internações, segundo dados do TABNET/DATASUS. Estes números estão acima de outros estudos onde, por exemplo durante o período de 2000 a 2006, as internações por problemas respiratórios corresponderam a uma média de 27,3% do número total de internações (BUENO *et al.*, 2010).

De acordo com Oliveira *et al* (2010), as doenças do aparelho respiratório (40,3%) foram a primeira causa de hospitalizações no Sistema Único de Saúde (SUS) entre as médias de internações hospitalares, entre as regiões do Brasil, dos agrupamento de doenças que mais acometeram crianças na faixa etária de um a quatro anos no período de dez anos (1998 a 2007).

Para as doenças respiratórias a maior média de internações hospitalares entre as regiões de país foi na região sul (44,2±3,7). No Rio Grande do Sul, as internações hospitalares por doenças respiratórias tendem a aumentar nos meses de outono e inverno, sendo as populações mais suscetíveis as crianças e os idosos. No município de Santa Maria e, particularmente, no Hospital Universitário de Santa Maria – HUSM – os casos de internações por doenças respiratórias aumentam durante os meses de frio devido a baixa umidade, clima seco e a exposição a mudanças de clima (GARCIA *et al.*, 2010).

No ano de 2007, foram hospitalizadas no setor de pediatria do Hospital Escola da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), com atendimentos exclusivamente pelo SUS um total de 591 crianças, destas as doenças respiratórias ocuparam a segunda maior prevalência (22,5%), abaixo apenas das doenças neonatais (27,4%) (GRANZOTTO *et al.*, 2010). Estudo realizado na região sul de Santa Catarina analisando as internações por condições sensíveis à atenção ambulatorial, no período de 1994 a 2004, mostrou que houve declínio das taxas de internação por pneumonia em menores de cinco anos na população com adequada atenção ambulatorial básica (ELIAS & MAGAJEWSKI, 2008).

Silva *et al.* (1999) estudaram as hospitalizações por causas evitáveis em crianças de um a quatro anos na região Nordeste, durante o ano de 1994, encontrando taxa de hospitalização de 24,4%. Na avaliação dos autores desse estudo, a maioria das hospitalizações na região ocorreu por causas evitáveis ou sensíveis à atenção ambulatorial. Em avaliação municípios mineiros, foi encontrada maior probabilidade das

internações ocorridas por essas causas em menores de cinco anos, refletindo a fragilidade da criança e sugerindo grupos prioritários para as ações da atenção primária em saúde (OLIVEIRA *et al.*, 2009).

Quanto a associação com poluentes atmosféricos, em Cubatão, cidade industrial paulista com contínuo crescimento da frota automotiva, o PM10 e o ozônio estiveram relação positiva e estatisticamente associados com as internações por doenças respiratórias em crianças. Aumentos de um interquartil nas médias móveis de sete dias do PM10 (56,5µg/m³) e de cinco dias do ozônio (46,7µg/m³) levaram a aumentos nas internações hospitalares de 9,6% e 2,4%, respectivamente (JASINSKI *et al.*, 2011). As emissões de material particulado originadas de queimadas na Amazônia Legal estão relacionadas à prevalência de internações por doenças respiratórias em crianças de um a quatro anos e idosos com sessenta anos ou mais, nos municípios do Estado de Mato Grosso em 2004 (SILVA *et al.*, 2010).

Em relação aos óbitos nos sete municípios estudados, notificaram-se no TABNET/DATASUS dois óbitos por agravo respiratório durante o ano de 2013. No mês de dezembro do ano em questão há informação de uma morte por pneumonia em crianças menores de 1 ano na cidade de Bagé e no mês de maio registrou-se uma morte de criança na faixa etária de 1 a 4 anos decorrente do agrupamento das 'outras doenças do aparelho respiratório' em Hulha Negra. Em Bagé representa 12,5% do total de 8 óbitos em crianças menores de 5 anos nesse período, enquanto em Hulha Negra representa 50% do total de 2 óbitos em crianças menores de 5 anos em 2013.

Segundo dados divulgados pela Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 13 milhões de crianças menores de cinco anos morrem anualmente no mundo por doenças do aparelho respiratório e 95% delas ocorrem nos países em desenvolvimento. No Brasil, as doenças respiratórias são responsáveis por aproximadamente 10% das mortes entre os menores de um ano, a segunda causa de óbito na população de zero a um ano de idade e a primeira causa entre as crianças de um a quatro anos (SIGAUD, 2003). De acordo com a classificação por região, os problemas respiratórios constituem a segunda causa dos óbitos das regiões Sul e Sudeste e a terceira causa nas demais regiões. Nas crianças menores de um ano o diagnóstico predominante são as pneumonias de origem bacteriana, como no óbito registrado em Bagé (CHIESA *et al.*, 2008).

No estudo sobre mortalidade infantil e evitabilidade em Mato Grosso do Sul, os autores constataram as doenças do aparelho respiratório como a segunda predominância de acometimentos em menores de um ano. Analisando as causas de mortalidade infantil

quanto ao grau de evitabilidade, esses autores encontraram que aqueles óbitos reduzíveis por ações adequadas de diagnóstico e tratamento precoces corresponderam a 10,4% e por ações de promoção à saúde vinculadas a ações adequadas de atenção foram responsáveis por 11,2%, com predomínio de mortes por pneumonia (GASTAUD *et al.* 2008).

Tabela 1: Perfil dos indivíduos menores de 5 anos com problemas respiratórios nos municípios de influência direta e indireta da UPM no ano de 2013.

	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		Pedras Altas		Pinheiro Machado		p
	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	
Sexo	489	100,0	149		178		34		77		32		19		0,04
Masculino	246	50,3	88	59,1	80	44,9	11	32,4	39	50,6	18	56,3	10	52,6	
Feminino	243	49,7	61	40,9	98	55,1	23	67,6	38	49,4	14	43,8	09	47,4	
Idade															0,08
< de 1 ano	128	26,2	46	30,9	47	26,4	10	29,4	10	13,0	08	25,0	07	36,8	
1 ano	101	20,7	32	21,5	42	23,6	04	11,8	15	19,5	04	12,5	04	21,1	
2 anos	67	13,7	24	16,1	22	12,4	06	17,6	08	10,4	03	9,4	04	21,1	
3 anos	89	18,2	17	11,4	33	18,5	05	14,7	22	28,6	09	28,1	03	15,8	
4 anos	104	21,3	30	20,1	34	19,1	09	26,5	22	28,6	08	25,0	01	5,3	
Há fumantes na residência															0,00
Não	177	36,2	51	34,2	57	32,0	06	17,6	48	62,3	07	21,9	08	42,1	
Sim	130	26,6	41	27,5	20	11,2	25	73,5	28	36,4	05	15,6	11	57,9	
Não informado	182	37,2	57	38,3	101	56,7	03	8,8	01	1,3	20	62,5	-	-	
Aquecimento Doméstico															0,00
Não	77	15,7	32	21,5	12	6,7	15	44,1	12	15,6	02	6,3	04	21,1	
Sim	231	47,2	60	40,3	65	36,5	17	50,0	64	83,1	10	31,3	15	78,9	
Não informado	181	37,0	57	38,3	101	56,7	02	5,9	01	1,3	20	62,5	-	-	
Chaminé															0,00
Sim	204	41,7	55	36,9	61	34,3	14	41,2	56	72,7	09	28,1	09	47,4	
Não	20	4,1	03	2,0	04	2,2	03	8,8	07	9,1	-	-	03	15,8	
Não se aplica	77	15,7	32	21,5	12	6,7	15	44,1	12	15,6	02	6,3	04	21,1	
Não informado	188	38,4	59	39,6	101	56,7	02	5,9	02	2,6	21	65,6	03	15,8	
Asma na família															0,88
Não	240	49,1	71	47,7	63	35,4	24	70,6	60	77,9	08	25,0	14	73,7	
Sim	54	11,0	18	12,1	14	7,9	04	11,8	11	14,3	02	6,3	05	26,3	
Não informado	195	39,9	60	40,3	101	56,7	06	17,6	06	7,8	22	68,8	-	-	
Renda per capita															0,40
Até meio salário mínimo	224	45,8	40	26,8	62	34,8	27	79,4	65	84,4	12	37,5	18	94,7	
≥ meio salário mínimo	24	4,9	07	4,7	09	5,1	03	8,8	04	5,2	-	-	01	5,3	
Não informado	241	49,3	102	68,5	107	60,1	04	11,8	08	10,4	20	62,5	-	-	
Refluxo															0,61
Não	241	49,3	71	47,7	68	38,2	22	64,7	55	71,4	09	28,1	16	84,2	
Sim	29	5,9	11	7,4	09	5,1	04	11,8	03	3,9	01	3,1	01	5,3	
Não informado	219	44,8	67	45,0	101	56,7	08	23,5	19	24,7	22	68,8	02	10,5	

Tabela 2: Consultas ambulatoriais no ano de 2013 das crianças menores de 5 anos com problemas respiratórios nos municípios de influência direta e indireta da UPM.

	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		Pedras Altas		P. Machado		p
	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	
Nº de atendimentos	730	100,0	325	32,2	279	38,2	34	4,6	94	12,9	67	9,2	21	2,9	
Nº de pessoas atendidas	489	100,0	149	30,5	178	36,4	34	6,9	77	15,7	32	6,5	19	3,9	
Frequência															0,00
1 consulta	347	71,0	103	69,1	118	66,3	34	100,0	61	79,2	13	40,6	1	94,7	
2 a 5 consultas	139	28,4	44	29,5	59	33,2	-	-	16	20,8	19	59,4	1	5,3	
> 6 consultas	03	0,6	02	1,3	01	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	
Primeira consulta															0,00
Não	145	29,7	53	35,6	31	17,4	14	41,2	38	49,4	03	9,4	06	31,6	
Sim	92	18,8	18	12,1	15	8,4	08	23,5	33	42,9	06	18,8	12	63,2	
Não informado	252	51,6	78	52,4	132	74,1	12	35,3	06	7,8	23	71,9	01	5,3	
Diagnóstico															
IRA	112	22,9	28	18,8	-	-	19	55,9	62	80,5	01	3,1	02	10,5	
IVAS	215	44,0	59	39,6	115	64,6	03	8,8	08	10,4	23	71,9	07	36,8	
Pneumonia	06	1,2	02	1,3	03	1,7	-	-	-	-	01	3,1	-	-	
Asma	05	1,0	02	1,3	-	-	01	2,9	-	-	01	3,1	01	5,3	
Bronquite	104	21,3	51	34,2	40	22,5	05	14,7	04	5,2	-	-	04	21,1	
Mais de um agravo	15	3,0	02	1,3	07	3,9	01	2,9	03	3,9	01	3,1	01	5,3	
Não informado	32	6,5	05	3,4	13	7,3	05	14,7	-	-	05	15,6	04	21,1	
Diagnóstico médico															0,00
Não	10	2,0	-	-	01	0,6	04	11,8	03	3,9	02	6,3	-	-	
Sim	405	82,8	111	74,5	175	98,3	14	41,2	65	84,4	28	87,5	12	63,2	
Não informado	74	15,1	38	25,5	2	1,2	16	47,1	09	11,7	02	6,3	07	36,8	
Sintomas															
Falta de ar	28	9,4	06	18,2	04	3,3	09	28,1	06	7,8	01	6,3	02	10,5	0,00
Chiado no peito	68	22,9	04	12,1	22	18,3	14	43,8	17	22,1	06	37,5	05	26,3	0,01
Tosse	242	81,5	27	81,8	102	85,0	20	62,5	69	89,6	09	56,3	15	78,9	0,00
Catarro	68	22,9	08	24,2	12	10,0	16	50,0	27	35,1	02	12,5	03	15,8	0,00
Cocceira no nariz	28	9,4	02	6,1	02	1,7	08	25,0	12	15,6	02	12,5	02	10,5	0,00
Espirros	64	21,5	05	15,2	04	3,3	17	53,1	26	33,8	04	25,0	08	42,1	0,00
Ronco	57	19,2	02	6,1	33	27,5	09	28,1	07	9,1	04	25,0	02	10,5	0,00
Febre	104	35,0	09	27,5	27	22,5	14	43,8	40	51,9	09	56,3	05	26,3	0,00
Aperto Torácico	04	1,3	-	-	-	-	02	6,3	02	2,6	-	-	-	-	0,09
Cansaço Físico	15	5,1	01	3,0	-	-	05	15,6	08	10,4	01	6,3	-	-	0,00
Coriza	81	27,3	08	24,2	20	16,7	17	53,1	26	33,8	04	25,0	06	31,6	0,00
Recorrência nos últimos 12 meses															0,00
Não	49	10,0	01	0,7	01	0,6	09	26,5	33	42,9	01	3,1	04	21,1	
Sim	90	18,4	14	7,9	14	7,9	22	64,7	33	42,9	05	15,6	08	42,1	
Não informado	350	71,6	140	94	163	91,5	03	8,8	11	14,3	26	81,3	07	36,8	
Realizaram nebulização															0,00
Não	64	13,1	-	-	05	2,8	09	26,5	35	45,5	03	9,4	12	63,2	
Sim	74	15,1	07	4,7	06	3,4	23	67,6	28	36,4	07	21,9	03	15,8	
Não informou	351	71,8	142	95,3	167	93,8	02	5,9	14	18,2	22	68,7	04	21,1	

Tabela 3: Internações de crianças menores de 5 anos por problemas respiratórios nos municípios de influência direta e indireta no ano de 2013 da UPM. Fonte DATASUS.

Faixa Etária (anos)	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		H. Negra		P. Altas		P. Machado	
	<1 n	1-4 n	<1	1-4	<1	1-4	<1	1-4	<1	1-4	<1	1-4	<1	1-4	<1	1-4
Período	%	%														
Janeiro	12	16	-	-	-	-	11	14	-	01	01	01	-	-	-	-
	4,5	4,9														
Fevereiro	05	19	01	-	-	01	04	16	-	01	-	01	-	-	-	-
	1,9	5,8														
Março	09	17	-	01	-	01	9	13	-	-	-	-	-	02	-	-
	3,4	5,2														
Abril	27	31	01	01	-	01	23	26	-	01	02	02	-	-	01	-
	10,2	9,5														
Mai	20	34	-	01	-	-	19	27	-	01	-	02	-	01	01	02
	7,6	10,5														
Junho	20	36	02	01	-	-	17	35	-	-	-	-	-	-	01	-
	7,6	11,1														
Julho	61	50	02	-	-	-	58	50	-	-	01	-	-	-	-	-
	23,1	15,4														
Agosto	02	03	-	-	-	-	01	-	-	01	-	-	-	-	01	02
	0,8	0,9														
Setembro	36	37	01	01	01	-	33	32	-	-	01	02	-	01	-	01
	13,6	11,4														
Outubro	39	42	02	02	01	-	36	36	-	-	-	04	-	-	-	-
	14,8	12,9														
Novembro	17	26	-	-	-	-	16	23	01	-	-	-	-	-	-	03
	6,4	8,0														
Dezembro	16	14	01	-	-	01	12	13	-	-	01	-	02	-	-	-
	6,1	4,3														
Total	264	325	10	07	02	04	239	285	01	05	06	12	02	04	04	08
Pop. Residente*			118	531	58	228	1355	5843	116	374	100	407	23	117	148	576
% Internações	100,0	100,0	8,4	1,3	3,4	1,7	17,6	4,9	0,9	1,3	6,0	2,9	8,7	3,4	2,7	1,4

* População Residente: Fonte TABNET 2012.

Referências

Adriano, A. R.; Bergamaschi, M. B.; Arcoverde, T. L. ³ Perfil dos diagnósticos de hospitalização de crianças até 5 anos no município de Blumenau-SC. *Arquivos Catarinenses de Medicina* Vol. 39, no. 1, de 2010.

Astudillo, P.; Mancilla, P.; Olmos, C.; Reyes, A.. Epidemiología de las consultas pediátricas respiratorias en Santiago de Chile desde 1993 a 2009. *Rev Panam Salud Publica* 32(1), 2012.

Bueno, F. F.; Fonseca, A. R.; Braga, F. A.; Miranda, P. S. C. Qualidade do ar e internações por doenças respiratórias em crianças no município de Divinópolis, Estado de Minas Gerais. *Acta Scientiarum. Health Sciences*. Maringá, v. 32, n. 2, p. 185-189, 2010.

Benguigui, Y. As infecções respiratórias agudas na infância como problema de saúde pública. *Boletim de Pneumologia Sanitária*. vol. 10, nº 1, jan/jun, 2002.

Borelli, F. A. O.; Sousa, M. G. de; Passarelli Jr., O.; Pimenta, E.; Gonzaga, C.; Cordeiro, A.; Lotaif, L.; Amodeo, C.. Hipertensão arterial no idoso: importância em se tratar. *Rev Bras Hipertens* vol.15(4):236-239, 2008.

Centro Colaborador da OMS para Classificação de Doenças em Português - CBDO, 2008. <http://www.datasus.gov.br/cid10/V2008/cid10.htm>. Acessado em 15 de março de 2014

Chiesa, A.; Westphal, M.; Akerman, M.. Doenças respiratórias agudas: um estudo das desigualdades em saúde. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 24(1):55-69, jan, 2008.

D'elia, C.; Barbosa, M. C. De M. Abordagem da disfunção respiratória aguda. *J Pediatr (Rio J)* 1999; 75 (supl.2):s168-76.

Duarte, D. M. G.; Botelho, C. Perfil clínico de crianças menores de cinco anos com infecção respiratória aguda. *J Pediatr (Rio J)* 2000;76(3):207-12.

Elias, E.; Magajewski F. A Atenção Primária à Saúde no sul de Santa Catarina. *Rev Bras Epidemiol* 2008; 11: 633-47.

Rosa, A. M; Ignotti, E.; Botelho, C.; Castro, H. A; Hacon, S. S. Doença respiratória e sazonalidade climática em menores de 15 anos em um município da Amazônia brasileira. *Jornal de Pediatria* - Vol. 84, Nº 6, 2008.

Fornazari, D. H; Mello, D. F. de; Andrade, R. D. Doenças respiratórias e seguimento de crianças menores de cinco anos de idade: Revisão da Literatura. *Rev Bras Enferm*, Brasília (DF) 2003 nov/dez;56(6):665-668.

Garcia, F. T; Lopes, L. F. D.; Zanini, R. R.; Santos, E.; Pinheiro, E. *Análise de séries temporais das internações por doenças respiratórias no hospital universitário de santa maria, rs, no período de 2006 a 2009*. Apresentado em: XXX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Maturidade e desafios da Engenharia de Produção: competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente. São Carlos, SP, Brasil, 12 a15 de outubro de 2010.

Gastaud, A. L. G. S.; Iloner, M. R.; Cunha, R. V. Mortalidade infantil e evitabilidade em Mato Grosso do Sul, Brasil, 2000 a 2002. *Cad Saúde Pública* 2008; 24: 1631-40.

Granzotto, J. A.; Fonseca, S. S.; Steffen, M. S.; Machado, M. M.; Roncaglio, R.; Lima, D. P.; Hamaoui, M. H.; Vecchi, A. A.; Barros, T. P.; Pauletto, M. C. Fatores relacionados à internação pediátrica em um hospital universitário da Região Sul do Brasil. *PEDIATRIA (SÃO PAULO)* 2010;32(1):15-9.

Jasinski, R.; Pereira, L. A. A.; Braga, A. L. F; Poluição atmosférica e internações hospitalares por doenças respiratórias em crianças e adolescentes em Cubatão, São Paulo,

Brasil, entre 1997 e 2004. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 27(11):2242-2252, nov, 2011.

Jobim, E. F. da C. Hipertensão arterial no Idoso: Classificação e Peculiaridades. *Rev Bras Clin Med*, 2008; 6:250-253.

Lopes, C. R. C.; Berezin, E. N. Fatores de risco e proteção à infecção respiratória aguda em lactentes. *Rev Saúde Pública* 2009;43(6):1030-4.

Macedo, S. E. C.; Menezes, A. M. B; Albernaz, E.; Post, P.; Knorst, M. Fatores de risco para internação por doença respiratória aguda em crianças até um ano de idade. *Rev Saúde Pública* 2007;41(3):351-8.

Monteiro, F. P. M.; Silva, V. M. da; Lopes, M. V. de O.; Araujo, T. L. de. Condutas de enfermagem para o cuidado à criança com infecção respiratória: validação de um guia. *Acta Paul Enferm*, 2007; 20(4):458-63.

Negrete, B. R.; Rosa, C. C.; Ikeuti, D. H.; Delena, P. J.; Borba, T. M.; Braga, A. L. F. Poluição atmosférica e internações por insuficiência cardíaca congestiva em adultos e idosos em Santo André (SP) *Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde*, v.35, n. 3, p. 208-12, Set/Dez 2010.

Norton, R. C; Penna, F. J. Refluxo gastroesofágico. *J pediatr. (Rio J)*. 2000; 76 (supl.2): S218-S224.

Oliveira, B. R. G.; Viera, C. S.; Collet, N.; Lima, R. A. G. Causas de hospitalização no SUS de crianças de zero a quatro anos no Brasil. *Rev Bras Epidemiol* 2010; 13(2): 268-77.

Oliveira, A. C.; Simões, R. F.; Andrade, M. V.; A relação entre a atenção primária em saúde e as internações por condições sensíveis à atenção ambulatorial nos municípios

mineiros. Disponível em <http://www.anpec.org.br/encontro2007/artigos/AO7A048.pdf>. Acessado em 15 de março de 2014.

Pereira, S. N.; Thomé, L. G.; Hoss, A. J.; Grings, L.; Dedavid, G.; Herrera, A. T. Infarto agudo do miocárdio: estudo de 45 casos através de protocolo por computador. *Arq. bras. cardiol*;47(6):407-12, dez. 1986.

Prietsch, S. O. M.; Fischer, G. B.; Juraci, A. C.; Alisson, R.; Mehanna, H.; Ferreira, T. H. P.; Scheifer, L. A. Doença aguda das vias aéreas inferiores em menores de cinco anos: influência do ambiente doméstico e do tabagismo materno. *Jornal de Pediatria - Vol. 78*, Nº5, 2002.

Prietsch, S. O. M.; Fischer, G. B.; Juraci, A. C.; Lempek, B. S.; Barbosa, L. V.; Zogbi, L.; Cardoso, O. C.; Santos, A. M. Doença respiratória em menores de 5 anos no sul do Brasil: influência do ambiente doméstico. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health* 13(5), 2003.

Prüss-Üstün, A; Corvalán, C. Preventing disease through healthy environments: towards an estimate of the environmental burden of disease. *Eng. sanit. ambient. vol. 12*, no.2, abr/jun 2007, 115- 116.

Ribeiro, J. M.; Siqueira, S. A. V; Pinto, L. F. Da S. Avaliação da atenção à saúde da criança (0-5 anos) no PSF de Teresópolis (RJ) segundo a percepção dos usuários. *Ciência & Saúde Coletiva*, 15 (2): 517-527, 2010.

Silva, A. A. M.; Gomes, U. A.; Tonial, S.R.; Silva, R. A. Fatores de risco para hospitalização de crianças de um a quatro anos em São Luís, Maranhão, Brasil. *Cad Saúde Pública* 1999; 15: 749-57.

Silva, A. M. C.; Mattos, I. E.; Freitas, S. R.; Longo, K. M.; Hacon, S. Material particulado (PM 2.5) de queima de biomassa e doenças respiratórias no sul da Amazônia brasileira. *Rev. bras. epidemiol*; 13(2): 337-351, jun. 2010.

Silva, E. M. M. Da; Gallo, A. K. G.; Santos, D. M. Dos; Barão, V. A R; Freitas Júnior, A. C. Enfermidades do Paciente Idoso. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*, João Pessoa, v. 7, n. 1, p. 83-88, jan./abr. 2007.

Sigaud, C. H. S. Concepções e práticas maternas relacionadas à criança com pneumonia: estudo realizado no município de São Paulo [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo; 2003.

Tan, L.; Gutiérrez, A.; Freire, M.; Manejo en el hogar de niños con tos y respiración rápida en Bolivia, Ecuador, la República Dominicana y Guatemala: hallazgos de encuestas e implicaciones para los programas de Plan Internacional. In: Benguigui Y, Valenzuela C, editores. *Investigaciones operativas sobre el control de las infecciones respiratorias agudas (IRA) en niños en América latina y el Caribe*. 1998. (Serie HCT/AIEPI-3.E. OPS/OMS).

Wolz M, *et al*. Statement from the National High Blood Pressure Education Program: prevalence of hypertension. *Am Heart J*. 2000; 13:103-4.

World Health Organization (WHO). Technical bases for WHO recommendations on the management of pneumonia in children at first-level health facilities. Interim Programme Report 1991. Geneva: WHO; 1993. (WHO/ARI/91.20).

3.3.3 - Avaliação da função pulmonar em escolares da região de influência direta e indireta da Usina Presidente Médici

Introdução

As doenças respiratórias relacionadas aos contaminantes ambientais são estudadas por meio de suas manifestações clínicas, alterações radiológicas e da função pulmonar. Não existem sintomas patognomônicos das pneumopatias por exposição, o que gera a necessidade de comparar diferentes populações, exposta e não exposta. Os testes de função pulmonar são importantes complementos na avaliação diagnóstica desses pacientes. Mesmo antes de alterações radiológicas, o exame da função ventilatória já detecta disfunção pulmonar (BRAGA *et al.*, 2001). Vários poluentes são capazes de promover perdas dessa função, sendo assim, estes devem ser conhecidos e documentados (RABE, 1997).

Conforme Ribeiro (2004) há relato de que crianças que residem nesses ambientes sujeitos à poluição podem apresentar atraso no desenvolvimento pulmonar e que a exposição à poluentes a longo prazo está associada a uma diminuição da CVF (capacidade vital forçada) e do VEF1 (volume expiratório forçado no primeiro segundo).

Até a década de 1960, em países em desenvolvimento, principalmente entre os mais pobres, havia maior prevalência das doenças infecciosas (NASCIMENTO, 2006). Desde então, com crescente industrialização de diferentes partes do mundo, têm surgido novos padrões de distribuição de doenças, com uma ampliação de doenças crônico-degenerativas, como doenças pulmonares derivadas da poluição atmosférica (BRASIL, 2006).

Essa mudança no comportamento das doenças respiratórias estimula estudos para avaliação pormenorizada dos efeitos da poluição sobre as populações mais vulneráveis, principalmente crianças, visto que são proporcionalmente mais expostas às substâncias químicas uma vez que bebem mais água, têm um ritmo respiratório mais rápido e ingerem mais comida por quilo de peso, se comparadas aos adultos (AU, 2002).

A maioria dos estudos conduzidos no Brasil avaliando poluição atmosférica e doenças respiratórias foram desenvolvidos em grandes centros urbanos, tais como São Paulo, Rio de Janeiro e Curitiba (CASTRO, 2009; BAKONYI, 2004; LIN, 1999). Entretanto, pouco tem sido estudado sobre os efeitos da poluição do ar, predominantemente gerada pela atividade industrial fora da abrangência geográfica de grandes centros metropolitanos. Além disso, não se conhece esse tipo de acompanhamento em crianças em idade escolar em áreas de exploração e utilização de carvão mineral.

Portanto, considerando as características da área incluída neste Programa, este estudo teve como objetivo avaliar a função respiratória de escolares que residem na região de influência direta e indireta da Usina Presidente Médici.

Metodologia

Este estudo de caráter transversal foi realizado com 424 escolares, na faixa etária dos 7 aos 12 anos, residentes nos municípios de influência direta (Candiota) e indireta da Usina Presidente Médici (Aceguá, Bagé, Herval, Hulha Negra, Pedras Altas e Pinheiro Machado).

Para a coleta de dados foram utilizadas duas formas de avaliação. Inicialmente foi aplicado aos pais ou responsáveis um questionário, semiestruturado, elaborado com questões sobre a vida pré, peri e pós-natal da criança. Este instrumento incluía ainda as questões do questionário da American Thoracic Society (ATS DLD-78 children) sobre sintomas e disfunções respiratórias. Tanto a aplicação do instrumento junto aos pais e responsáveis como a espirometria foram realizados nas escolas em espaço adequado indicado pela direção.

Para a avaliação da função pulmonar realizou-se a espirometria utilizando-se o espirômetro portátil (Microlab 3500, modelo MK-8) com impressora e estimulação pediátrica (animação), que foi utilizada quando necessário. O aparelho mostra automaticamente os critérios de reprodutibilidade das espirometrias, sendo realizados até 8 sopros, limite do aparelho, visando obter três bons sopros ou curvas reprodutíveis. Considera-se um bom sopro quando ocorre uma inspiração profunda, seguida de uma

expiração forte, rápida e prolongada. Sob o ponto de vista técnico identifica-se um bom sopro quando os dois maiores valores de volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) e a capacidade vital forçada (CVF) diferem em menos de 0,5L, o qual é utilizado como critério de reprodutibilidade. Durante os exames foram utilizados clipe nasal e bocais descartáveis. As espirometrias foram realizadas por uma fisioterapeuta que realizou formação específica em espirometria. As análises finais das espirometrias para identificação das crianças com distúrbios ventilatórios foi realizada sob a supervisão de uma pneumologista infantil com treinamento e experiência em espirometria em crianças.

Para a análise da função respiratória e dicotomização das crianças com ou sem alteração da espirometria os principais parâmetros utilizados foram o VEF1 e a Razão entre o volume expiratório forçado e capacidade vital forçada (VEF1/CVF), conhecido como Índice de Tiffenau. Os valores de VEF1 e da CVF são considerado normais entre 80 e 120%. As alterações da função são identificados pelos seguintes valores desses parâmetros: 60 e 80% caracterizam distúrbios considerados leves, 40 a 60%, moderados e abaixo de 40%, severos (Diretrizes para Testes da Função Pulmonar, 2002).

Foi considerado como desfecho para o estudo a alteração da função pulmonar, identificada quando os valores de VEF1 e da CVF na espirometria dos escolares foram inferiores a 80% do previsto (Diretrizes para Testes da Função Pulmonar, 2002).

As variáveis que, segundo revisão de literatura constituíram o modelo teórico de determinação de risco foram: 1º Nível - condições socioeconômicas e demográficas maternas (renda *per capita*, escolaridade, situação ocupacional da mãe, presença de companheiro, idade e cor materna); 2º Nível - condições de moradia (tipo de casa); fatores ambientais (município de moradia, o fato do escolar sempre ter morado no local do estudo, exposição da criança ao tabagismo na gestação e atualmente devido ao tabagismo materno e/ou de outras pessoas na casa, presença de animal de estimação, densidade (número de pessoas) no cômodo de dormir; 3º Nível - história reprodutiva materna (número de filhos), histórico (prévio e atual) de rinite e asma/bronquite familiar (pais e irmãos); 4º Nível - condições de nascimento (tipo de parto, idade gestacional, peso ao nascimento, assistência ventilatória após ao nascimento) e características da criança (sexo e cor); 5º Nível - atenção ao escolar durante a vida (aleitamento materno), cuidados paternos (classificado como participação efetiva: participação em mais de cinco dos

cuidados pesquisados, participação parcial: quando participou de três a cinco dos cuidados pesquisados, ou pouca participação: quando participou de menos de três dos cuidados pesquisados), frequência em creche ou educação infantil e o fato da mãe viver com a mãe biológica); 6º Nível – morbidades e crescimento do escolar (histórico de distúrbios respiratórios (chiado no peito, pneumonia, rinite), hospitalizações, procura por pronto atendimento, situação nutricional). Para definição da situação nutricional foi utilizado o índice altura/idade, sendo calculado o escore z (Epi info 6.0). Para sua interpretação foi utilizada a classificação da Organização Mundial da Saúde. O escolar foi identificado com: escore Z entre $\geq -2,00$ (estatura adequada para a idade); $\geq -3,00$ a $< -2,00$ (baixa estatura para a idade).

Para a avaliação da função respiratória, o cálculo da amostra foi definido considerando um erro alfa de 0.05, risco relativo de 2,0 e poder de 80% e tendo-se como referência uma relação de chiado no peito nos últimos 12 meses de 7:3 e a prevalência calculada de alteração da função pulmonar em não expostos de 9% (OLMEDO, 2010). Acrescentando-se 10% para perdas, 20% para os possíveis fatores de confusão e 20% para efeito de delineamento, foi identificada a necessidade inicial de uma amostra total de 303 crianças.

Na pactuação junto às secretarias municipais de ensino foram obtidas as listas com o nome de todas as escolas e posteriormente com a direção de cada escola a relação de alunos por série. Em seguida foi definido o número de crianças a ser avaliado por escola buscando-se manter a paridade possível entre gênero e faixas etárias. A amostra também buscou respeitar a distribuição geográfica das escolas no município e a proporção de crianças matriculadas. Para a definição da amostra foi realizado um sorteio aleatório entre os escolares, sendo incluídos efetivamente no estudo aqueles cujos pais ou responsáveis responderam ao chamamento realizado pela escola e autorizaram a participação da criança.

Considerando-se a grande diferença populacional entre os municípios, e conseqüentemente no número de escolares matriculados na rede municipal de ensino em cada um deles, decidiu-se duplicar a amostra no município de Candiota (área de influência direta), chegando-se ao final a uma amostra total de 424 crianças.

A distribuição do número de escolares por estabelecimento e por município foi a seguinte: Candiota – n=41(E.E.E.F. Dario Lassance (06); E.E.E.M. Jeronimo Mercio da Silveira (12); E.E.E.M. Franscisco Assis Rosa de Oliveira (08); E.E.E.F. Seival (06); E.M.E.F. Neli Betemps (05), E.M.E.F. Santa Isabel - 04); Aceguá – n=49 (E.M.E.F. Nossa Senhora das Graças (15); E.M.E.F. Pioneira (25) ; E.M.E.F. Franscisco de Paula - 09), Bagé – n=212 (E.M.E.F. Kalil A. Kalil (17); E.M.E.F. Dr. Darcy Azambuja (10); E.M.E.F. Manoela Teitelroit (10); E.M.E.F. Pérola Gonçalves (10); E.M.E.F. Padre Edgar Aquino Rocha (12); E.M.E.F. Anna Mógliã (04); E.M.E.F. Dr. Candido Bastos (10); E.M.E.F. Professor Peri Coronel (09); E.M.E.F. Maria de Lourdes Molina (36); E.M.E.F. Antônio Sá (10); E.M.E.F. São Pedro (13); E.M.E.F. Dr. Nicanor Pena (06); E.M.E.F. Padre Germano (10); E.M.E.F. José Otávio Gonçalves (06); E.M.E.F. Marechal José de Abreu (12); E.M.E.F. Roberto Madureira Burns (11); E.M.E.F. Fundação Bidart (08); E.M.E.F. Paulo Freire (06); E.M.E.F. Professor Reny da Rosa Collares -12); Herval - n=19 (E.M.E.F. Padre Libório (09); E.M.E.F. Astrogildo Pereira -10); Hulha Negra – n=35 (E.M.E.F. Nova Esperança (27); E.M.E.F. Monteiro Lobato - 08); Pedras Altas – n= 20 (E.M.E.F. Assis Brasil - 20); e, Pinheiro Machado – n=41 (E.M.E.F. São João Batista (13); E.M.E.F. Manoel Prisco (10); E.M.E.F. Assis Brasil (04); E.M.E.F. Dois de Maio (08); E.M.E.F. Senador José Ermínio de Moraes (02); E.M.E.F. Ana Tereza da Rosa - 11).

Não foram incluídos no estudo crianças com malformações, síndromes genéticas, deficiências neurológicas motoras e/ou sensoriais e outras patologias que pudessem interferir na realização da avaliação da função pulmonar.

Para a coleta de dados, ocorrida entre julho e dezembro de 2013, o controle de qualidade foi caracterizado pela supervisão contínua do trabalho de campo, revisão dos questionários, dupla digitação, seguida pela avaliação dos dados e análise de consistência dos dados digitados.

Foram respeitados os preceitos éticos das pesquisas que envolvem seres humanos, preconizados pela Resolução N° 466/12. Foi solicitada a adesão aos pais ou responsáveis pelos escolares por meio de assinatura, em duas vias, do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), sendo-lhes garantidos os esclarecimentos necessários sobre a finalidade da pesquisa e anonimato dos dados coletados.

Os dados foram analisados usando o programa STATA 10.0. Na análise inicial, foi realizada distribuição de frequências das variáveis, seguido por uma comparação do desfecho entre os municípios de estudo, utilizando o teste Qui-quadrado. Considerando-se a existência de irmãos na amostra, a fim de evitar a duplicação das informações na análise descritiva alguns dados (condições socioeconômicas e demográficas maternas; condições de moradia; fatores ambientais (presença de animal de estimação, densidade no cômodo de dormir); número de filhos e histórico familiar de rinite e asma/bronquite familiar) foram contabilizados uma única vez, verificando-se nesta parte da análise um $n=396$. Na distribuição das demais variáveis foram incluídas as 424 crianças.

Na análise dos parâmetros respiratórios por grupo de crianças dos diferentes municípios, além do VEF1 e VEF1/CVF ainda foram avaliados separadamente a CVF, o Pico de Fluxo Expiratório (PFE) e o Fluxo expiratório forçado entre 25 e 75% (FEF25-75%).

Para estimar as razões de prevalência bruta e ajustada e seus respectivos intervalos de confiança (95%) como também o valor de p (teste de Wald), foi realizada a regressão de Poisson com estimativas de variância robusta. Os escolares de uma mesma família foram subgrupados homogeneamente na forma de *clusters*, reduzindo a variabilidade nos elementos do mesmo grupo, e a superestimação de determinadas influências maternas e/ou ambientais, sobretudo relacionadas as condições de moradia. Este ajuste se torna necessário porque indivíduos dentro de um mesmo *cluster*, possivelmente são similares entre si, e assim maior será o seu efeito e a sua correlação intraclasse, e assim o resultado não seria superestimado (KIRKWOOD, 2003). A análise multivariada foi realizada respeitando-se os níveis hierárquicos de apresentação das variáveis previamente descritos. Analisou-se passo a passo para trás, os seis níveis de variáveis, começando pelo primeiro nível. Para evitar fatores de confusão, as variáveis que apresentaram $p \leq 0,2$ foram mantidas no modelo até o final, mesmo tendo perdida a sua significância com a introdução de outras variáveis de nível hierárquico inferior. Em todas as análises, foram considerados significantes os valores em que $p < 0,05$.

Resultados

Caracterização da Amostra

No presente estudo foram avaliadas 424 escolares, sendo que 88,6% dos familiares dessas crianças viviam com uma renda *per capita* inferior a meio salário mínimo. Os dados referentes às condições socioeconômicas, demográficas e de moradia das crianças são visualizadas na Tabela 1. As tabelas deste estudo são visualizadas ao final deste capítulo.

Quanto à escolaridade, a maioria das mães (57,8%) e dos pais (65,9%) afirmou ter de 4 a 8 anos de estudo. Entre as mães entrevistadas 53,5% relataram trabalhar fora de casa e, 80,6% viviam com companheiro.

No que se refere aos dados demográficos, 49,5 % tinham menos de 35 anos, e 57,3% eram de cor branca.

Na comparação entre os municípios, referente aos dados sócio demográficos, verificou-se que em Bagé foi observada a maior porcentagem de famílias com renda *per capita* inferior a um salário mínimo (94,8%; $p < 0,00$). Por outro lado, em Candiota 85,0% das famílias tinham uma renda *per capita* superior a um salário.

Outro aspecto que diferiu entre os municípios refere-se à escolaridade materna ($p=0,4$). Mães na menor faixa de escolaridade (<4 anos de estudo) foram encontradas em Pinheiro Machado (19,1%) e Hulha Negra (17,6%).

Ainda na comparação entre os municípios verificou-se diferença em relação à cor materna ($p=0,01$). Porcentagens mais elevadas de mulheres pardas e negras foram identificadas em Pinheiro Machado (51,1%), Bagé (47,4%) e Hulha Negra (47,1%).

A Tabela 2 apresenta os dados relacionados com as condições e local de moradia das famílias e também os diferentes fatores ambientais a que o escolar possa estar exposto.

No que se refere às condições de moradia, a maioria das famílias vivia em casa de alvenaria (74,0%), tinha sanitário com descarga (96,5%) e possuía água encanada dentro de casa (97,5%). Na comparação entre os municípios foi identificada diferenças significativas ($p < 0,00$), sendo que a menor porcentagem de casas de alvenaria foi encontrada em Hulha Negra (44,1%), assim como as maiores porcentagens de casas com

sanitário sem descarga (17,6%) e de residências sem água encanada dentro de casa (14,7%).

Das crianças avaliadas, a maioria (77,2%) sempre morou no local do estudo. Ressalta-se ainda que em função dos critérios adotados para a definição do número de escolares da amostra, a maioria era de Bagé (48,7%) e a menor parcela do município de Herval (4,3%).

Quanto à exposição da criança aos diferentes fatores ambientais, ressalta-se que 23,7% tinham sido expostas ao tabagismo materno durante a gestação e 35,9% continuam expostas ao tabagismo devido a este hábito por parte de um ou mais moradores da residência. Na comparação entre os municípios a exposição da criança ao tabagismo materno foi mais referido ($p=0,01$) pelas mães de Bagé (31,6%) e Pinheiro Machado (25,5%).

A presença de animais de estimação foi referido pela maioria das mães (88,1%). No que se refere à densidade de pessoas no quarto de dormir verificou-se que mais de um terço dos escolares (32,3%) dormia em quartos com três ou mais pessoas. Foi verificada diferença entre os municípios ($p<0,00$), sendo esta realidade mais frequente entre as crianças de Bagé (40,9%) e Hulha Negra (38,2%).

Os dados referentes à história reprodutiva materna, às condições de nascimento dos escolares e suas características demográficas são mostrados na tabela 3. Com relação à história reprodutiva, 44,7% afirmaram ter mais de dois filhos. Quanto às condições de nascimento, um percentual de 51,4% das crianças estudadas são do sexo feminino e 57,1% de cor branca. A maioria dos escolares nasceu de parto normal (64,2%), sendo que 11,6% foram identificadas como pré-termo e 10,4% tiveram baixo peso ao nascer. Das crianças avaliadas, 6,6% necessitaram fazer uso de ventilação mecânica após o nascimento.

Na comparação entre os municípios destaca-se diferença ($p<0,00$) em relação à cor. Pinheiro Machado (54,2%), foi o município com maior porcentagem de crianças pardas e negras, seguido de Bagé e Pedras Altas (50,0%).

A tabela 4 apresenta os dados relacionadas aos cuidados e a atenção à saúde da criança, verificando-se que a maioria delas (92,0%) mora com a mãe biológica. As mães

ou responsáveis entrevistados relataram que a maioria dos escolares (90,8%) foi amamentada, sendo que 51,4% por mais de seis meses.

A frequência da criança a creche foi referida por 34,0% das mães, sendo identificada diferença significativa ($p < 0,00$) na comparação entre os municípios. As maiores porcentagens foram verificadas em Bagé (46,7%) e Candiota (46,3%).

Quando investigado o cuidado paterno observou-se que a maioria (69,1%) dos pais foi considerado muito participativo. A análise entre os municípios, mostrou que em Aceguá esta situação foi mais encontrada (89,8%; $p = 0,03$).

Na histórico de morbidades respiratórias familiares foi relatado que 0,8% delas já havia tido algum dos pais ou irmãos com rinite. Na investigação do histórico atual dessa patologia, as respondentes referiram que em uma porcentagem de famílias os pais (18,7%; pai e/ou mãe) e os irmãos (14,6%) dos escolares tem essa patologia (Tabela 5).

De forma semelhante o histórico de asma/bronquite também foi investigado. As mães referiram que 3,5% dos pais e/ou irmãos tinham asma mas não tem mais. A história de asma atual foi identificada em 10,1% dos pais e 10,4% dos irmãos.

A tabela 6 mostra a história de sintomas respiratórios relacionados à própria criança. Verificou-se 55,5% delas já haviam tido algum episódio de sibilo ao longo da vida, sendo que em 30,0% da amostra o mesmo ocorreu nos últimos 12 meses anteriores à pesquisa. Ainda com relação ao chiado foi relatado que 7,8% das crianças este foi tão intenso a ponto de impedir a fala.

Com relação ao histórico de rinite na criança, 35,5% delas apresentam esta patologia. A comparação entre os municípios mostrou diferença significativa ($p = 0,04$), sendo que a maior frequência desta situação foi encontrada entre os escolares de Candiota (58,5%).

Os casos de dermatite também foram investigados verificando-se o relato de sua presença em 22,4% das crianças. Histórico de pneumonia foi identificado entre 18,6% dos escolares.

Outro aspecto investigado refere-se à procura pelos serviços de saúde, mais especificamente internações e atendimentos de emergência (Tabela 7). Das crianças avaliadas, 45,0% já haviam sido internadas, sendo que em 17,0% dos casos por mais de

uma vez. Entre as crianças avaliadas, 19,3% já haviam sido internadas por problemas respiratórios.

A procura por pronto atendimento para a criança foi referido por 61,1% das mães. A busca deste serviço devido a problemas respiratórios foi relatado por 15,3% delas. Na comparação entre os municípios as crianças de Aceguá (59,2%) e de Hulha Negra (51,4%) foram as que mais necessitaram de pronto atendimento ($p=0,02$).

Função pulmonar

Dos 424 escolares avaliados, 32 apresentaram alteração durante a prova de espirometria de função pulmonar, o que representa, 7,5% da amostra. Dos exames alterados 23 mostraram distúrbios ventilatórios obstrutivos e 09 alterações ventilatórias restritivas (Tabela 8). Quando analisados separadamente, os municípios apresentaram as seguintes porcentagens de alteração da função pulmonar: Aceguá (6,1%), Bagé (7,6%), Candiota (9,7%), Herval (10,6%), Hulha Negra (5,8%), Pedras Altas (5,0%), Pinheiro Machado (8,4%). Na foi verificada diferença significativa entre os municípios ($p=0,12$).

A tabela 9 mostra os dados referentes as médias, por grupos de crianças de cada município, dos valores de volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), capacidade vital forçada (CVF), pico de fluxo expiratório, razão entre o volume expiratório forçado e a capacidade vital forçada (VEF/CVF) e o fluxo expiratório forçado entre 25% e 75% (FEF 25-75%).

Não foi verificada diferença entre os grupos com relação a esses parâmetros respiratórios, exceto em relação ao VEF/CVF. Este parâmetro foi significativamente maior entre os escolares de Pedras Altas ($93\pm 5,84\%$; $p=0,02$).

Fatores Associados a alteração da função pulmonar

Para a análise bivariada e multivariada, foi aplicada a técnica de regressão de Poisson, considerando-se como variável desfecho a presença de alteração da função pulmonar identificada a partir da espirometria realizada com os escolares. O teste para verificar a associação do desfecho com as variáveis independentes foi realizado de acordo

com o modelo hierárquico. Os resultados da análise bruta e ajustada são mostrados na tabela 10.

Entre as variáveis do primeiro nível nenhuma mostrou-se significativamente associada a ocorrência de alteração pulmonar. No bloco das variáveis relativas às condições de moradia e exposição aos fatores ambientais a exposição da criança ao tabagismo de moradores da casa aumentou o risco (RP=1,33; $p<0,00$) de alteração da função pulmonar. Ainda nesse nível a variável densidade de pessoas no cômodo de dormir permaneceu no modelo de análise, sem no entanto associar-se significativamente com o desfecho. O município de moradia e o fato da criança ter sempre morado no mesmo município não se associaram com alteração da função pulmonar.

Sobre a vida reprodutiva materna, o histórico da mãe possuir mais de dois filhos se associou significativamente ao desfecho ($p<0,00$) aumentando em 21% o risco de alteração da função pulmonar da criança avaliada.

No nível referente às condições de nascimento, a história de necessidade de assistência ventilatória logo após o nascer esteve associada ao desfecho estudado, verificando-se um risco menor (RP=0,65; $p<0,01$) entre essas crianças. No mesmo bloco de variáveis, a história de baixo peso ao nascer representou um risco 61% maior ($p<0,00$) de alteração da função respiratória. Neste mesmo nível, o fato da criança ter nascido pré-termo permaneceu no modelo de análise mas sem mostrar associação significativa com o desfecho.

No que refere às características demográficas, verificou-se um risco menor (RP=0,62; $p<0,00$) para a ocorrência do desfecho entre os escolares negros e pardos.

No nível das variáveis relacionadas com o cuidado e atenção à saúde da criança, o fato da mesma viver com a mãe biológica mostrou-se associado à alteração da função pulmonar na análise bivariada, reduzindo o risco desta condição (RP=0,76; $p<0,00$). No entanto, após o ajuste com as demais variáveis esta associação perdeu sua significância.

Quando analisado o bloco de variáveis relacionadas à morbidade e sintomas respiratórios dos escolares verificou-se que o risco de alteração da função pulmonar foi superior a duas vezes (RP= 2,10; $p<0,0$) entre as crianças com histórico de sibilo/chiado no peito. Na análise bivariada este risco também foi maior entre aquelas crianças com histórico de pneumonia (RP=1,71), mas esta associação deixou de ser significativa após

o ajuste para as demais variáveis. Por outro lado, ainda no mesmo nível, as crianças com história de dermatite alérgica apresentaram um menor risco para o desfecho (RP=0,86; $p<0,00$).

Entre as variáveis relacionadas com o histórico familiar de doenças respiratórias o fato dos pais apresentarem quadro de rinite, associou-se com o desfecho reduzindo o risco de alteração da função pulmonar no escolar ($p=0,86$; $p<0,00$). De forma semelhante, o histórico da mesma patologia entre os irmãos e de asma/bronquite nos pais também mantiveram-se no modelo, sem no entanto associar-se significativamente ao desfecho.

O risco de alteração da função pulmonar também mostrou-se aumentado entre aqueles escolares com histórico de internação hospitalar (RP=1,91; $p=0,01$) e de procura por pronto atendimento (RP=1,60; $p<0,00$).

A última variável que mostrou associação com o desfecho foi a situação nutricional do escolar. Foi verificado risco quase três vezes maior de alteração da função pulmonar (RP=2,89; $p<0,00$) entre as crianças com z entre -3,01 e -2,01 no índice altura idade.

Discussão

Neste estudo foi avaliada a função pulmonar dos escolares residentes na região de influência direta e indireta da Usina Termelétrica Presidente Médici sendo elas compostas pelos municípios de Candiota, Aceguá, Bagé, Herval, Hulha Negra, Pedras Altas e Pinheiro Machado.

A discussão deste estudo será focalizada sobre os resultados referentes à alteração da função respiratória e as principais variáveis que se mostraram diferentes entre os municípios e a sua associação com o desfecho estudado.

Neste estudo 7,5% da amostra apresentou alteração da função respiratória caracterizando-se em sua maioria por distúrbios ventilatórios obstrutivos e de intensidade leve. Este índice é inferior aos 12,8% encontrados em estudo realizado com escolares em município do sul do Brasil (OLMEDO, 2010). A autora avaliou a função pulmonar de crianças residentes em áreas consideradas expostas e não exposta (ou menos expostas) a poluição ambiental, encontrando 14,8% e 10,5% de alterações da função pulmonar nas

duas áreas, respectivamente. O local de realização daquele estudo se caracteriza por ser um polo industrial de fertilizantes e possuir uma refinaria de petróleo nas proximidades da área central do município.

Em outro estudo Miño e Ceballos (2013) investigaram alterações respiratórias em crianças entre 6 e 14 anos e sua relação com contaminantes, identificando padrões espirométricos com uma porcentagem elevada de distúrbios ventilatórios restritivos (29,4%) e distúrbios ventilatórios obstrutivos leves (16,6%). Os autores relatam que alterações dos padrões respiratórios estão associados a PM10, de forma semelhante ao estudo de Chang *et al.*, 2012 sobre a função pulmonar de adolescentes, realizado em Taiwan. Os distúrbios ventilatórios obstrutivos (5,4%) e restritivos (2,1%) encontrados no presente estudo podem ter ligação com as questões ambientais. No entanto, ressalta-se que as porcentagens de alteração verificadas nos escolares dos sete municípios de influência direta e indireta da UPM é inferior ao encontrado pelos pesquisadores citados em estudos em que a condição ambiental foi investigada.

No presente estudo não foi encontrada associação entre o município de moradia da criança ou o fato desta sempre residir no mesmo município e o desfecho estudado. Assim, a alteração da função pulmonar não esteve associado à residência da criança em área considerada de influência direta ou indireta à UPM. No entanto, é importante ressaltar que foram encontradas porcentagens mais elevadas de escolares com espirometria considerada alterada em Herval (10,6%) e Candiota (9,7%).

Na análise separada dos diferentes parâmetros espirométricos não foi verificada, na maioria deles, diferença significativa entre os escolares dos sete municípios. Exceção é feita para a razão entre o volume expiratório forçado e a capacidade vital forçada (VEF1/CVF), cuja média foi maior entre as crianças de Pedras Altas. Este resultado isoladamente não parece expressar alguma outra associação particular pois ao compararmos esse grupo de escolares aos demais, tanto aspectos positivos como negativos são observados no que se refere aos possíveis fatores que influenciam este desfecho. O único aspecto que talvez possa ser considerado em relação a este resultado é que Pedras Altas é o terceiro município com porcentagem mais elevada de crianças pardas e negras. E neste estudo o fato da criança ter esta condição de cor associou-se

negativamente com o desfecho reduzindo em 38% o risco de alteração da função respiratória, o que certamente acompanha-se de valores de VEF1/CVF mais elevados.

Embora não tenha sido verificada associação com o desfecho, um aspecto que chama atenção neste estudo é que mais de 88% das famílias dessas crianças viviam com uma renda *per capita* inferior a meio salário mínimo. Este resultado mostra as limitações a que estas crianças podem estar expostas tanto no que se refere às condições de moradia, como outros aspectos importantes como por exemplo, uma menor escolaridade dos pais e possibilidade de acesso a uma alimentação adequada em qualidade e quantidade. A variável renda *per capita* mostrou-se diferente entre os municípios verificando-se em Bagé as maiores porcentagens de famílias na menor faixa de renda e em Candiota a situação inversa, mostrando diferenças importantes na distribuição de renda nos municípios da região.

Quanto à escolaridade, a maioria das mães e dos pais afirmou ter entre 4 a 8 anos de estudo, havendo diferença entre os municípios. Pinheiro Machado e Hulha Negra são os municípios com maior porcentagem de mães na menor faixa de escolaridade. O índice de escolaridade dos pais verificada neste estudo é inferior ao observado por outros autores (PEGAS *et al.*, 2011; ARANHA *et al.*, 2011). Esses últimos afirmam que uma maior escolaridade dos pais associa-se a uma percepção mais apurada sobre a saúde dos filhos, o que também determina melhores condições de vida. Em estudo realizado por Valadares *et al.* (2013) foi observado que o número de anos de estudo da mãe e do pai foi significativamente menor nas crianças com distúrbio obstrutivo. No entanto, no presente estudo esta variável não se associou ao desfecho.

Um fator que contribui para a situação socioeconômica das famílias é o trabalho materno. As porcentagens de mães dos escolares que trabalham é semelhante a de outros estudos (ARANHA *et al.*, 2011). No entanto a renda se mostra inferior o que sugere que a renda das trabalhadoras nessa região pode ser inferior à observada em outros locais, fazendo que as mães tenham uma menor participação na renda familiar.

Um aspecto demográfico em que foi verificada diferença entre os municípios refere-se à cor materna. Pinheiro Machado, Bagé e Hulha Negra mostram as maiores porcentagens de mulheres negras e pardas, sendo os valores encontrados neste estudo superiores aos de outros autores (ARANHA *et al.*, 2011).

As condições mais desfavoráveis de moradia foram encontradas no município de Hulha Negra. As condições de moradia estão associadas à situação socioeconômica das famílias e conseqüentemente à qualidade de vida. Apesar da grande diferença observada entre os municípios em relação à porcentagem de residências de alvenaria, com sanitário com descarga e água encanada dentro de casa, estes fatores não se associaram à alteração da função pulmonar nas crianças avaliadas.

Quanto à exposição da criança aos diferentes fatores ambientais, ressalta-se que quase um terço tinham sido expostas ao tabagismo materno durante a gestação e mais de 35% continuavam expostas ao tabagismo devido a este hábito por parte de um ou mais moradores da residência. A análise do tabagismo materno mostrou maior porcentagens de mães fumantes em Bagé e Pinheiro Machado. As prevalências de exposição ao tabagismo neste estudo são semelhantes ao encontrados por Hutter *et al.* (2009). Neste estudo a exposição ao tabagismo de moradores da casa que incluem os diferentes fumantes que residem com a criança, se associou de forma significativa com o desfecho aumentando em 33% o risco de alteração da função pulmonar. O tabagismo passivo tem sido associado ao aparecimento de sintomas respiratórios e desencadeamento de crises de asma (ZHANG *et al.*, 2005). Araújo *et al.* (2006) avaliaram crianças entre sete e dez anos, residentes em áreas urbanas. Verificaram que 48,8% das crianças eram expostas ao fumo passivo em casa e que 24,52% delas tinham histórico de rinite. Esses resultados mostram a influência da exposição passiva ao tabagismo sobre a ocorrência de distúrbios respiratórios em crianças.

A presença de animais de estimação no domicílio foi referido pela maioria das mães deste estudo. Embora não se tenha observado uma associação significativa com o desfecho autores tem associado o contato da criança com animais domésticos ao aparecimento de sintomas respiratórios. Pegas *et al.* (2011) afirmam existir uma relação direta entre as crianças que tem animais de estimação e a presença de sibilos pulmonares.

A densidade elevada de pessoas no quarto de dormir tem sido associada ao aparecimento de distúrbios respiratórios. Wehrmeister & Peres (2010) relatam que as temperaturas mais baixas no Sul proporcionam ambientes fechados por períodos mais longo, diminuindo a circulação de ar, facilitando infecções cruzadas entre moradores e também os processos alérgicos. A porcentagem de duas ou mais pessoas por cômodo de

dormir, verificada neste estudo, foi semelhante à encontrada por outros autores (PRIETSCH *et al.*, 2006, RIBEIRO *et al.*, 2010). No presente estudo verificou-se que mais de um terço dos escolares dormia em quartos com três ou mais pessoas. Além disso, essa realidade é mais frequente entre as crianças dos municípios de Bagé e Hulha Negra. Porém, apesar desta variável ter permanecido no modelo de análise, a mesma não se associou de forma significativa com o desfecho estudado. Prietsch *et al.* (2006), em estudo realizado em município do sul do Brasil, verificaram que a aglomeração nas peças de dormir aumenta o risco de sibilância recorrente em crianças entre 10 e 13 anos de idades. Sousa *et al.* (2012) ao avaliaram 1185 crianças e adolescentes em São Paulo nos anos de 2008 a 2009, mostraram que em domicílios com um a três cômodos a razão RP para asma é de 1,7 verificando-se maior risco entre essas crianças do que entre aquelas que moravam em domicílios com quatro cômodos ou mais.

A história reprodutiva materna tem sido estudado na análise de diferentes desfechos relacionados à saúde infantil. Neste estudo uma parcela importante de mães referiram ter mais de dois filhos. Esta condição se associou de forma significativa com o desfecho aumentando em 21% o risco de alteração da função pulmonar da criança avaliada. Acredita-se que quanto mais filhos menos tempo para os cuidados e atenção à saúde da criança. Ao mesmo tempo talvez este resultado também possa ser considerado mediante outras condições encontradas no estudo, sobretudo a renda *per capita* muito baixa, que certamente vem a somar-se entre os elementos negativos entre as famílias mais numerosas.

Em relação à cor, 57,1% das crianças deste estudo eram brancas, sendo verificada diferença de cor em relação aos municípios. Em Pinheiro Machado mais da metade da amostra era de etnia não branca. Em estudo realizado por ChatKin *et al.* (2005) foi verificada porcentagem 64% maior de asma nas crianças de cor não-branca em comparação com as de cor branca, sendo que o risco para este desfecho foi igual a 1,9 nas crianças de cor não brancas. Paradoxalmente no presente estudo, após a análise ajustada o risco de alteração da função respiratória foi menor entre as crianças pardas e negras. O grande contingente de escolares com esta condição de cor nesta amostra poderia explicar este resultado.

No presente estudo 10,4% dos escolares tinham histórico de baixo peso ao nascer o que se associou com alterações da função respiratória. Condições desfavoráveis de nascimento tem sido associadas uma maior probabilidade de morbimortalidade no primeiro ano e ao longo da vida. Entre as morbidades que essa criança pode apresentar as respiratórias são as mais frequentes.

Ainda com relação às condições de nascimento, das crianças avaliadas neste estudo, 6,6% necessitaram fazer uso de ventilação mecânica após o nascimento. As crianças com este histórico mostraram um risco 35% menor de apresentarem alteração da função respiratória. Embora se espere que as crianças com maior dificuldades logo após o nascimento apresentem mais probabilidade de alterações respiratórias ao longo da vida, pode-se também pensar ao mesmo tempo que justamente devido a esta intercorrência ao nascer, estas crianças recebam mais atenção por parte das famílias e do próprio sistema de saúde o que a pode colocar em uma situação de proteção.

No presente estudo 10,4% dos escolares tinham histórico de baixo peso ao nascer o que se associou com alterações da função respiratória. Condições desfavoráveis de nascimento tem sido associadas uma maior probabilidade de morbimortalidade no primeiro ano e ao longo da vida. Entre as morbidades que essa criança pode apresentar as respiratórias são as mais frequentes.

Ainda com relação às condições de nascimento, das crianças avaliadas neste estudo, 6,6% necessitaram fazer uso de ventilação mecânica após o nascimento. As crianças com este histórico mostraram um risco 35% menor de apresentarem alteração da função respiratória. Embora se espere que as crianças com maior dificuldades logo após o nascimento apresentem mais probabilidade de alterações respiratórias ao longo da vida, pode-se também pensar ao mesmo tempo que justamente devido a esta intercorrência ao nascer, estas crianças recebam mais atenção por parte das famílias e do próprio sistema de saúde o que a pode colocar em uma situação de proteção.

No nível das variáveis relacionadas com o cuidado e atenção à saúde da criança, o fato da mesma viver com a mãe biológica mostrou-se associado à alteração da função pulmonar na análise bivariada, reduzindo o risco desta condição (RP=0,76; p<0,00). No entanto, após o ajuste com as demais variáveis esta associação perdeu sua significância.

O aleitamento materno tem sido entendido como um cuidado protetivo para a criança o que auxilia na prevenção de ocorrência de doenças ao longo da vida. Neste estudo mais de 90% da mãe referiram terem amamentado as crianças, e mais da metade delas por um período superior à seis meses. Em estudo realizado por Nascimento (2004) foi verificado que a amamentação se mostrou um fator de proteção para internações por motivo de pneumonia. O autor refere a maior imunidade oportunizada a essas crianças e as melhores condições de saúde. De forma semelhante Prietsch *et al.* 2006, observaram ainda associação inversa entre o aleitamento materno e a ocorrência de sibilância recorrente atual, havendo risco recorrente de sibilos para crianças que não foram amamentadas. Embora nesse estudo não tenha sido observada associação entre a função pulmonar e a amamentação é possível que este cuidado tenha contribuído para a porcentagem mais baixa de crianças com alterações respiratórias.

Na investigação da frequência da criança ao ambiente de creche não foi verificada associação entre esta variável e o desfecho estudado. No estudo, pouco mais de 30% das crianças tinham tido acesso a creches, havendo uma maior porcentagem nesta condição nos municípios de Bagé e Candiota. A frequência a creches tem sido associada a prevalências mais elevadas de doenças respiratórias (BARATA *et al.*, 1996; NESTI *et al.*, 2007).

O histórico prévio e atual de morbidades respiratórias familiares (rinite e asma/bronquite) também foi investigado neste estudo. As prevalências de rinite e asma nos pais foram de 18,7% e 10,1%, respectivamente. Já entre os irmãos essas patologias apresentam uma prevalência de 14,6% e 10,4%. No presente estudo o fato dos pais apresentarem quadro de rinite, associou-se com o desfecho reduzindo o risco de alteração da função pulmonar no escolar. De forma semelhante, o histórico da mesma patologia entre os irmãos também se manteve no modelo mas sem significação. Por outro lado, o histórico de asma/bronquite nos pais também manteve-se no modelo, mostrando um risco aumentado para o desfecho, sem no entanto associar-se significativamente. Com relação ao relato de doenças alérgicas na história familiar, Camelo-Nunes *et al.* (1997) observaram predomínio significativo entre as crianças asmáticas (88,5%) quando comparadas com um grupo controle (37,5%). As crianças com antecedentes familiares revelaram ainda risco significativo maior para a manifestação de asma na presença de

relato de doença alérgica na história familiar e asma na história materna. De maneira geral há frequências de relatos de doenças alérgicas e asmáticas na história familiar de crianças atópicas. Tais achados reafirmam a observação que a asma ocorre em famílias e podem ser herdadas como parte de suscetibilidade alérgica geral.

Este estudo utilizou ainda questões do American Thoracic Society para investigar sintomas respiratórios entre os escolares dos sete municípios de influência direta e indireta da UPM. Foi verificado que mais da metade deles já havia tido algum episódio de sibilo ao longo da vida, sendo que em 30% destes esse sintoma havia ocorrido no último ano, e em uma porcentagem considerável (7,8%) este chiado havia sido tão intenso a ponto de impedir a fala. Estes resultados são um pouco superiores aos encontrados por outros autores. No estudo de Valadares *et al.* (2013), foi verificado que 46,4% das crianças avaliadas tinham ao menos um episódio de sibilância referido por seus responsáveis. De forma semelhante, Chatikin *et al.* (2005) verificaram que 42,1% das crianças investigadas tinham chiado alguma vez na vida, sendo que em 2,0 % dos casos esse foi intenso a ponto de prejudicar a fala. Farias *et al.* (2010), em pesquisa com escolares do municípios de Alta Floresta, ao estudarem a prevalência de asma em estudantes da rede municipal, também encontraram que quase a metade da amostra havia apresentado sibilo alguma vez na vida, enquanto 21,4% apresentaram este sintoma nos 12 meses anteriores à pesquisa, sendo que em 6,0 % delas o sibilo foi intenso que dificultava a fala. De acordo com esses autores a maior prevalência da doença é decorrente dos padrões de exposição precoce a alérgenos e da existência prévia de doenças virais, esse fatores aliados contribuem à predisposição genética de asma. Os valores mais elevados de crianças com esta condição poderia explicar o fato de que no presente estudo foi observado um risco de alteração da função pulmonar superior a duas vezes entre as crianças com histórico de sibilo/chiado no peito.

Neste estudo, durante a análise bivariada o risco para o desfecho também foi maior entre aquelas crianças com histórico de pneumonia mas esta associação deixou de ser significativa após o ajuste para as demais variáveis. Cabe salientar que foi referido pelas mães que mais de 18% da amostra tinha histórico dessa patologia. Kuschmir *et al.*, (2007) afirmam que o Brasil é um dos países com maior taxa de asma e de outras doenças

atópicas. E na região do estudo caracterizada por um clima de temperaturas extremas, sobretudo no inverno, esta patologia parece ser ainda mais frequente.

Com relação ao histórico de rinite verificou-se que 35,5% das crianças apresentam esta patologia. A comparação entre os municípios mostrou que quase 60% das mães dos escolares de Candiota referiram que seus filhos tinham rinite.

Os casos de dermatite também foram investigados verificando-se o relato de sua presença em 22,4% das crianças. As crianças com história de dermatite alérgica apresentaram um menor risco para o desfecho. Esse tipo de associação não tem sido observado por outros autores (LUIZI *et al.*, 2012).

Quase a metade das crianças do estudo já havia sido internadas e este variável mostrou-se associada ao desfecho, aumento em cerca de 90% o risco para a ocorrência de alteração da função pulmonar. Cabe destacar que das crianças internadas, um pouco menos de 20% tinham histórico de internação por motivos respiratórios. Esses dados são inferiores aos observados por outros autores (ROSA, 2008). Para esses autores as internações por motivo respiratório tendem a aumentar no mês de julho e nos meses de seca extrema, os quais representam risco de irritação do sistema respiratório e exacerbação dos agravos crônicos, devido à redução da umidade relativa do ar e ao aumento de poluentes atmosféricos.

A procura por pronto atendimento para a criança foi referido por 61,1% das mães. A busca deste serviço devido a problemas respiratórios foi relatado por 15,3% delas. Na comparação entre os municípios as crianças de Aceguá (59,2%) e de Hulha Negra (51,4%) foram as que mais necessitaram de pronto atendimento ($p=0,02$).

Assim como no caso das internações hospitalares o histórico de procura pelos serviços de pronto atendimento também se associou com o desfecho aumentando o risco para alterações da função respiratória. Os resultados deste estudo se assemelham aos encontrados por Saldanha *et al.* (2005). De acordo com esse autor a busca por atendimento devido a problemas respiratórios é mais frequente nos meses chuvosos.

As crianças cuja condição nutricional mostrou-se comprometida por meio da alteração do índice altura idade também apresentaram um risco quase três vezes maior de alteração da função pulmonar. Esta associação poderia ser explicada pelo fato que essas crianças possivelmente tenham um histórico de uma situação nutricional comprometida

cronicamente, o que aumenta as possibilidades das mesmas apresentarem agravos à saúde, inclusive os respiratórios. De acordo com Nascimento *et al.* (2004) as crianças mal nutridas apresentam uma resposta imune deficitária e podem apresentar maior gravidade das doenças respiratórias que crianças bem nutridas. Ricetto *et al.* (2003) mostrou associação de desnutrição com aumento de 2 a 4 vezes no número de pneumonias em relação à população em geral.

Este estudo permitiu verificar que na amostra estudada a prevalência de alterações da função respiratória verificada por meio da espirometria, que se caracteriza como o desfecho principal deste estudo é menos elevada do que a observada por outros autores. No entanto, não se pode deixar de considerar os índices elevados de certos sintomas respiratórios como chiado no peito, observadas entre os escolares, sobretudo entre aqueles de Candiota. Esses e outras condições observadas em relação a esses escolares sinalizam para a necessidade de continuar o monitoramento de suas condições de saúde.

Tabela 1: Condições socioeconômicas e demográficas familiares de escolares (n=396) residentes nos municípios de influência direta e indireta da Usina Presidente Médici.

	Total		Candiota		Açegúá		Bagé		Herval		Hulha Negra		Pedras Altas		P. Machado		p
	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	
Renda familiar (SM)																	0,00*
≤ 0,5	351	88,6	03	7,5	29	64,4	181	94,8	16	94,1	30	88,2	17	85,0	44	93,6	
0,5 a 1	22	5,6	03	7,5	04	8,9	08	4,2	-	-	03	8,8	01	0,5	03	6,4	
> 1	21	5,3	34	85,0	12	26,7	02	1,0	01	5,9	01	2,9	02	10,0	-	-	
Não Informado	02	0,5	-	-	-	-	02	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
Escolaridade materna																	0,04*
≥ 9 anos de estudo	127	32,1	14	35,0	18	40,0	64	33,2	05	29,4	07	20,6	08	40,0	11	23,4	
4 - 8 anos de estudo	229	57,8	23	57,5	26	57,8	114	59,1	11	64,7	20	58,8	08	40,0	27	57,4	
< 4 anos de estudo	32	8,1	03	7,5	01	2,2	09	4,7	01	5,9	06	17,6	03	15,0	09	19,2	
Não Informado	08	2,0	-	-	-	-	06	3,1	-	-	01	2,9	01	5,0	-	-	
Escolaridade do companheiro																	0,19
≥ 9 anos de estudo	62	19,4	09	29,0	08	19,0	31	20,5	01	7,1	04	13,8	03	18,8	06	16,7	
4 - 8 anos de estudo	204	63,9	21	67,7	32	76,2	92	60,9	09	64,3	16	55,2	09	56,3	25	69,4	
< 4 anos de estudo	30	9,4	-	-	01	2,4	16	10,6	03	21,5	06	20,7	01	6,1	03	8,3	
Não Informado	23	7,2	01	3,3	01	2,4	12	8,0	01	7,1	03	10,3	03	18,8	02	5,6	
Trabalho materno																	0,06
Sim	212	53,5	25	62,5	29	64,4	91	47,2	11	64,7	24	70,6	10	50,0	22	46,8	
Não	183	46,2	15	37,5	16	35,6	101	52,3	06	35,3	10	29,4	10	50,0	25	53,2	
Não Informado	01	0,3	-	-	-	-	01	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	
Presença de companheiro																	0,36
Sim	319	80,6	31	77,5	42	93,3	151	78,2	14	82,4	29	85,3	16	80,0	36	76,6	
Não	77	19,4	09	22,5	03	6,7	42	21,8	03	17,6	05	14,7	04	20,0	11	23,4	
Idade materna																	0,36
<35 anos	196	49,5	21	52,5	18	40,0	93	48,2	10	58,8	19	55,9	13	65,0	22	46,8	
> de35 anos	193	48,7	18	45,0	27	60,0	98	50,8	06	35,3	14	41,2	06	30,0	24	51,1	
Não Informado	07	1,8	01	2,5	-	-	02	1,0	01	5,9	01	2,9	01	5,0	01	2,1	
Cor da mãe																	0,01*
Branca	227	57,3	29	72,5	36	80,0	100	51,8	09	52,9	18	52,9	12	60,0	23	48,9	
Parda ou Negra	167	42,2	11	27,5	09	20,0	92	47,7	07	41,2	16	47,1	08	40,0	24	51,1	
Não Informado	02	0,5	-	-	-	-	01	0,1	01	5,9	-	-	-	-	-	-	

Tabela 2: Condições de moradia familiares (n=396) e exposição a fatores ambientais dos escolares (n=424) residentes nos municípios de influência direta e indireta da Usina Presidente Médici.

	Total		Candiota		Açeguá		Bagé		Herval		Hulha Negra		Pedras Altas		P. Machado		p	
	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%		
Tipo de Habitação																		0,00*
Alvenaria	293	74,0	25	62,5	36	80,0	146	75,6	12	70,6	15	44,1	16	80,0	43	91,5		
Outros	103	26,0	15	37,5	09	20,0	47	24,4	05	29,4	19	55,9	04	20,0	04	8,5		
Tipo de sanitário																		0,00*
Com descarga	382	96,5	39	97,5	41	91,1	191	99,0	17	100,0	28	82,4	20	100,0	46	97,9		
Sem descarga	14	3,5	01	2,5	04	8,9	02	1,0	-	-	06	17,6	-	-	01	2,1		
Água encanada em casa																		0,00*
Sim	386	97,5	40	100,0	44	97,8	189	97,9	17	100,0	29	85,3	20	100,0	47	100,0		
Não	10	2,5	-	-	01	2,2	04	2,1	-	-	05	14,7	-	-	-	-		
Município de moradia																		
Candiota	40	10,1	40	10,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Açeguá	45	11,4	-	-	45	11,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Bagé	193	48,7	-	-	-	-	193	48,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Herval	17	4,3	-	-	-	-	-	-	17	4,3	-	-	-	-	-	-	-	
Hulha Negra	34	8,6	-	-	-	-	-	-	-	-	34	8,6	-	-	-	-	-	
Pedras Altas	20	5,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	5,1	-	-	-	
Pinheiro Machado	47	11,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47	11,9	-	
Sempre morou no local do estudo																		0,68
Não	87	22,0	06	15,0	09	20,0	38	19,7	06	35,3	11	32,4	04	20,0	13	27,7		
Sim	306	77,2	34	85,0	36	80,0	153	79,3	11	64,7	23	67,6	16	80,0	33	70,2		
Não informado	03	0,8	-	-	-	-	02	1,0	-	-	-	-	-	-	01	2,1		
Tabagismo materno na gestação																		0,01*
Não	297	75,0	31	80,0	40	88,9	130	67,4	14	82,4	31	91,2	17	85,0	34	72,3		
Sim	94	23,7	08	20,0	04	8,9	61	31,6	03	17,6	03	8,8	03	15,0	12	25,5		
Não informado	05	1,3	01	2,5	01	2,2	02	1,0	-	-	-	-	-	-	01	2,1		
Tabagismo outros moradores da casa																		0,22
Não	253	63,9	38	95,0	44	97,8	167	85,5	15	88,2	32	94,1	19	95,0	41	87,2		
Sim	142	35,9	02	5,0	01	2,2	26	13,5	02	11,8	02	5,9	01	5,0	06	12,8		
Não informado	01	0,2	-	-	-	-	01	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-		
Animal de estimação																		0,86
Sim	349	88,1	34	85,0	41	91,1	167	86,5	15	88,2	32	94,1	18	90,0	42	89,4		
Não	47	11,9	06	15,0	04	8,9	26	13,5	02	11,8	02	5,9	02	10,0	05	10,6		
Densidade por cômodos de dormir																		0,00*
≤ 2 de pessoas	268	67,7	33	84,4	38	84,4	114	59,1	11	64,7	21	61,8	16	80,0	35	74,5		
> de 2 pessoas	128	32,3	07	15,6	07	15,6	79	40,9	06	35,3	13	38,2	04	20,0	12	25,5		

Tabela 3 – História reprodutiva materna, atenção durante a gestação, características e condições de nascimento de escolares residentes nos municípios de influência direta e indireta da Usina Presidente Médici.

	Total		Candiota		Açeguá		Bagé		Herval		Hulha Negra		Pedras Altas		P. Machado		P
	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	
Número de filhos																	0,85
01 filhos	85	21,5	09	22,5	12	26,7	39	20,2	03	17,6	06	17,6	06	30,0	10	21,3	-
02 filhos	133	33,6	12	30,0	17	37,8	59	30,6	08	47,1	14	41,2	05	25,0	18	38,3	-
Mais de 2 filhos	177	44,7	19	47,5	16	35,6	94	48,7	06	35,3	14	41,2	09	45,0	19	40,4	-
Não Informado	01	0,2	-	-	-	-	01	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tipo de parto																	0,15
Normal	272	64,2	20	51,2	32	65,3	130	61,3	16	84,2	26	74,3	14	70,0	33	31,3	-
Cesárea	151	35,6	21	48,8	16	32,7	82	38,7	03	15,8	09	25,7	06	30,0	15	68,8	-
Não informado	01	0,2	-	-	01	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pré-termo																	0,10
Não	367	88,6	36	87,8	43	87,8	182	85,8	17	89,5	31	88,6	16	80,0	42	87,5	-
Sim	49	11,6	04	9,8	05	10,2	27	12,7	02	10,5	04	11,4	02	10,0	05	10,4	-
Não Informado	08	1,8	01	2,4	01	2,0	03	1,5	-	-	-	-	02	10,0	01	2,1	-
Baixo peso ao nascer																	0,63
Não	353	83,3	33	80,5	47	95,9	171	80,7	16	84,2	31	88,6	17	85,0	38	79,2	-
Sim	44	10,4	04	9,8	02	4,1	26	12,3	02	10,5	03	8,6	01	5,0	06	12,5	-
Não informado	27	6,3	04	9,8	-	-	15	7,0	01	5,3	01	2,8	02	10,0	04	8,3	-
Sexo da Criança																	0,51
Masculino	206	48,6	19	46,3	17	34,7	109	51,4	09	47,4	16	45,7	10	50,0	26	54,2	-
Feminino	218	51,4	22	53,7	32	65,3	103	48,6	10	52,6	19	54,3	10	50,0	22	45,8	-
Cor da Criança																	0,00*
Branca	242	57,1	29	70,7	39	79,6	106	50,0	13	68,4	23	65,7	10	50,0	22	45,8	-
Não Branca	182	42,9	12	29,3	10	20,4	106	50,0	06	31,6	12	34,3	10	50,0	26	54,2	-
Assistência ventilatória após o nascimento																	0,79
Não	391	92,2	36	87,8	47	96,0	196	92,5	18	94,7	33	94,3	17	85,0	44	91,7	-
Sim	28	6,6	04	9,8	01	2,0	14	6,6	01	5,3	02	5,7	02	10,0	04	8,3	-
Não Informado	05	1,2	01	2,4	01	2,0	02	0,9	-	-	-	-	01	5,0	-	-	-

Tabela 4 – Cuidados e atenção à saúde dos escolares residentes nos municípios de influência direta e indireta da Usina Presidente Médici.

	Total		Candiota		Açegúá		Bagé		Herval		Hulha Negra		Pedras Altas		P. Machado		p	
	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%		
Cuidados do pai com a criança																		0,03
Participa efetivamente	293	69,1	25	61,0	44	89,8	144	67,9	12	63,2	24	68,6	14	70,0	30	62,5		-
Participação parcial	30	7,1	06	14,6	03	6,1	16	7,5	07	36,8	11	31,4	01	5,0	04	8,3		-
Pouco participativo	99	23,3	10	-	02	4,1	50	23,6	-	-	-	-	05	25,5	14	29,2		-
Não informado	02	0,5	-	-	-	-	02	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-		-
Amamentação																		0,55
Sim	385	90,8	36	87,8	44	89,8	193	91,0	18	94,7	33	94,3	20	100,0	41	85,4		-
Não	35	8,3	04	9,8	04	8,2	17	8,0	01	5,7	02	5,7	-	-	07	14,6		-
Não informado	04	0,9	01	2,4	01	2,0	02	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-		-
Tempo de Amamentação																		0,13
> 6 meses	218	51,4	21	51,2	26	53,1	120	56,6	09	47,4	18	51,4	06	30,0	18	37,5		-
≤6 meses	206	48,6	20	48,8	23	46,9	92	43,4	10	52,6	17	48,6	14	70,0	30	62,5		-
A criança vive com a mãe biológica																		0,11
Sim	390	92,0	33	80,5	48	98,0	196	92,5	18	94,7	33	94,3	18	90,0	44	91,7		-
Não	34	8,0	08	19,5	01	2,0	16	7,5	01	5,3	02	5,7	02	10,0	04	8,3		-
Frequentou a creche																		0,00*
Sim	140	34,0	19	46,3	11	22,4	99	46,7	05	26,3	02	5,7	03	15,0	05	10,4		-
Não	288	66,0	22	53,7	38	77,6	113	53,3	14	73,7	33	94,3	17	85,0	43	89,6		-

Tabela 5 - História familiar de problemas respiratórios de escolares residentes nos municípios de influência direta e indireta da Usina Presidente Médici.

	Total		Candiota		Açeguá		Bagé		Herval		Hulha Negra		Pedras Altas		P. Machado		P
	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	
História Prévia de Asma Familiar																	0,07
Não	382	96,5	37	92,5	43	95,6	189	97,9	17	100,0	31	91,2	20	100,0	45	95,8	-
Irmãos	06	1,5	01	2,5	-	-	01	0,5	-	-	01	8,8	-	-	01	2,1	-
Pais	04	1,0	01	2,5	-	-	03	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Irmãos e Pais	04	1,0	01	2,5	02	4,4	-	-	-	-	-	-	-	-	01	2,1	-
História atual de Asma Familiar																	0,20
Não	302	76,3	30	75,0	38	84,4	147	76,2	09	52,9	25	73,5	15	75,0	38	80,9	-
Irmãos	41	10,4	08	20,0	02	4,4	18	9,3	02	11,8	05	14,7	02	10,0	04	8,5	-
Pais	40	10,1	01	2,5	03	6,7	24	12,4	05	29,4	03	8,8	02	10,0	02	4,3	-
Irmãos e Pais	13	3,3	01	2,5	02	4,4	04	2,1	01	5,9	01	2,9	01	5,0	03	6,4	-
História Prévia de Rinite Familiar																	0,35
Não	393	99,2	40	10,00	44	97,8	193	100,0	17	100,0	33	97,1	20	100,0	46	97,9	-
Irmãos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pais	03	0,8	-	-	01	2,2	-	-	-	-	01	2,9	-	-	01	2,1	-
Irmãos e Pais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
História atual de Rinite Familiar																	0,68
Não	250	63,1	21	52,5	25	55,5	125	64,8	11	64,6	24	70,6	15	75,0	29	61,6	-
Irmãos	58	14,6	06	15,0	07	15,6	31	16,1	02	11,8	05	14,7	01	5,0	06	12,8	-
Pais	74	18,7	12	30,0	10	22,2	32	16,6	02	11,8	04	11,8	04	20,0	10	21,3	-
Irmãos e Pais	14	3,5	01	2,5	03	6,7	05	2,5	02	11,8	01	2,9	-	-	02	4,3	-

Tabela 6 - História de doenças respiratórias dos escolares residentes nos municípios de influência direta e indireta da Usina Presidente Médici.

	Total		Candiota		Açeguá		Bagé		Herval		Hulha Negra		Pedras Altas		P. Machado		p
	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	
História de sibilo na criança																	0,61
Não	188	44,3	16	39,0	26	53,1	99	46,7	08	42,1	13	37,1	07	35,0	19	39,6	-
Sim	235	55,5	25	61,0	23	46,9	112	52,8	11	57,9	22	62,9	13	65,0	29	60,4	-
Não informado	01	0,2	-	-	-	-	01	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chiado no peito nos últimos 12 meses																	0,09
Não	108	25,5	13	31,7	16	32,6	50	23,6	02	10,5	07	20,0	06	30,0	14	29,2	-
Sim	127	30,0	12	29,3	07	14,3	62	29,2	09	47,4	15	42,9	06	35,0	15	31,3	-
Não informado	189	44,5	16	39,0	26	53,1	100	47,2	08	42,1	13	37,1	07	35,0	19	39,6	-
Chiado no peito ao ponto de impedir a fala nos último 12 meses																	0,57
Não	94	22,2	09	22,0	05	10,2	48	22,6	08	42,1	11	31,5	05	25,0	08	16,7	-
Sim	33	7,8	03	7,3	02	4,1	14	6,6	01	5,3	04	11,4	02	10,0	07	14,6	-
Não informado	297	70,0	29	70,7	42	85,7	150	70,8	10	52,6	20	57,1	13	65,0	33	68,8	-
Rinite alérgica na criança nos últimos 12 meses																	0,04*
Não	255	60,1	14	34,2	36	73,5	128	60,4	13	68,4	23	65,7	15	75,0	26	54,1	-
Sim, mas não tem mais.	17	4,4	03	7,3	03	6,1	08	3,8	01	5,3	01	2,9	-	-	01	2,1	-
Sim, ainda tem.	152	35,5	24	58,5	10	20,4	76	35,8	05	26,3	11	31,4	05	25,0	21	43,8	-
Dermatite alérgica na criança nos últimos 12 meses																	0,18
Não	291	68,6	23	56,1	32	65,3	146	68,9	13	68,4	27	77,2	16	80,0	34	70,8	-
Sim, mas não tem mais.	38	9,0	03	7,3	08	16,3	18	8,5	04	21,1	02	5,7	01	5,0	02	4,2	-
Sim, ainda tem.	95	22,4	15	36,6	09	18,4	48	22,6	02	10,5	06	17,1	03	15,0	12	25,0	-
História de pneumonia																	0,67
Não	345	81,4	34	82,9	42	85,7	167	78,8	18	94,7	28	80,0	17	85,0	39	81,3	-
Sim	79	18,6	07	17,1	07	14,3	45	21,2	01	5,3	07	20,0	03	15,0	09	18,8	-

Tabela 7 - História de procura por serviços de saúde pelos escolares residentes nos municípios de influência direta e indireta da Usina Presidente Médici.

	Total		Candiota		Açeguá		Bagé		Herval		Hulha Negra		Pedras Altas		P. Machado		p
	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	
Internação hospitalar																	0,09
Não	233	55,0	28	68,3	26	53,1	116	54,7	11	57,9	12	34,3	14	70,0	26	54,2	-
Sim	191	45,0	13	31,7	23	46,9	96	45,3	08	42,1	23	65,7	06	30,0	22	45,8	-
Número de vezes internado																	0,82
<2 vezes	117	27,6	07	53,8	15	68,2	55	57,9	05	62,5	17	73,9	04	66,7	14	63,6	-
≥ 2 vezes	72	17,0	06	46,2	07	31,8	40	42,1	03	37,5	06	26,1	02	33,3	08	36,4	-
Não informado	235	55,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Internado por problema respiratório																	0,65
Não	342	80,7	35	85,4	42	85,7	164	77,4	16	84,2	28	80,0	18	90,0	39	81,2	-
Sim	82	19,3	06	14,6	07	14,3	48	22,6	03	15,8	07	20,0	02	10,0	09	18,8	-
Procura por pronto atendimento																	0,02
Não	165	38,9	14	34,1	29	59,2	75	35,4	07	36,8	18	51,4	09	45,0	13	27,1	-
Sim	259	61,1	27	65,9	20	40,8	137	64,6	12	63,2	17	48,6	11	55,0	35	72,9	-
Pronto atendimento por problemas respiratórios																	0,30
Não	359	84,7	35	85,4	46	93,9	177	83,5	16	84,2	32	91,4	15	75,0	38	79,2	-
Sim	65	15,3	06	14,6	03	6,1	35	16,5	03	15,8	03	8,6	05	25,0	10	20,8	-

Tabela 8 - Avaliação da função pulmonar em escolares residentes nos municípios de influência direta e indireta da Usina Presidente Médici.

Função Pulmonar	Total		Candiota		Açeguá		Bagé		Herval		Hulha Negra		P.Altas		P. Machado		p
	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	
Normal	392	92,5	37	90,2	46	93,9	196	90,2	17	89,4	33	94,2	19	95,0	44	91,7	0,12
DVO leve	22	5,2	03	7,3	03	6,1	11	7,3	01	5,3	01	2,9	01	5,0	02	4,2	
DVR leve	08	1,9	01	2,4	-	-	05	2,4	-	-	01	2,9	-	-	01	2,1	
DVO moderado	01	0,2	-	-	-	-	-	-	01	5,3	-	-	-	-	-	-	
DVR moderado	01	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	2,1	

DVO: Distúrbio ventilatório obstrutivo e DVR: Distúrbio ventilatório restritivo

Tabela 9 - Média e desvio padrão dos principais parâmetros da avaliação espirométrica de escolares residentes nos municípios de influência direta e indireta da Usina Presidente Médici. Letras diferentes expressam diferença significativa entre os grupos de escolares.

Município	(n)	VEF1 (L)	CVF (L)	PFE(L)	VEF\CVF (%)	FEF 25-75%	
		p=0,12	p=0,41	p=0,67	p=0,02*	p=0,06	
Candiota	41	1,85 ± 0,41 ^a	2,09 ± 0,51 ^b	229,2 ± 54,4 ^c	89,3 ± 7,73	2,48 ± 0,75 ^d	abdefg
Açeguá	49	1,97 ± 0,51 ^a	2,23 ± 0,62 ^b	236,0 ± 63,5 ^c	89,0 ± 5,60	2,80 ± 0,88 ^d	abcdeg
Bagé	212	1,79 ± 0,40 ^a	2,05 ± 0,50 ^b	225,0 ± 59,5 ^c	88,0 ± 6,50	2,55 ± 0,75 ^d	bcdeg
Herval	19	1,90 ± 0,48 ^a	2,16 ± 0,49 ^b	231,0 ± 63,5 ^c	88,0 ± 8,14	2,63 ± 0,77 ^d	abcdeg
Hulha Negra	35	1,93 ± 0,38 ^a	2,16 ± 0,43 ^b	227,5 ± 47,0 ^c	90,0 ± 6,34	2,79 ± 0,71 ^d	abcdefg
Pedras Altas	20	1,90 ± 0,43 ^a	2,06 ± 0,52 ^b	243,0 ± 34,0 ^c	93,0 ± 5,84	3,01 ± 0,63 ^d	aef
Pinheiro Machado	48	1,82 ± 0,42 ^a	2,06 ± 0,49 ^b	229,0 ± 55,3 ^c	89,0 ± 7,10	2,60 ± 0,72 ^d	abcdg
TOTAL	424	1,84 ± 0,42	2,09 ± 0,51	228,4 ± 57,1	88,6 ± 6,70	2,62 ± 0,76	-

VEF1: volume expiratório forçado no primeiro segundo, CVF: Capacidade Vital Forçada; PFE: Pico de Fluxo Expiratório;

VEF\CVF: razão entre o volume expiratório forçado e capacidade vital forçada FEF25-75%: fluxo expiratório forçado entre 25 e 75%; P: < 0,05.

Tabela 10 – Efeito bruto e ajustado das diferentes variáveis sobre desfecho de alteração pulmonar das crianças residentes nos municípios de influência direta e indireta da Usina Presidente Médici.

Variável	Análise Bivariada			Análise Multivariada		
	RP	(IC 95%)	P	RP	(IC 95%)	P
Tabagismo outros moradores da casa			0,09			0,00*
Não	1,00			1,00		
Sim	1,30	(0,96 - 1,76)		1,33	(1,33-1,10)	
Número de pessoas/ cômodos de dormir			0,16			0,19
≤ 2 de pessoas				1,00		
> de 2 pessoas	1,15	(0,94 – 1,41)		1,16	(0,93 – 1,46)	
Número de filhos			0,11			0,00*
01 filho	1,00			1,00		
02 filhos	1,00			1,00		
Mais de 02 filhos	1,14	(0,97 - 1,34)		1,21	(1,19 - 1,23)	
Assistência ventilatória nascimento			0,60			0,01*
Não	1,00			1,00		
Sim	0,93	(0,71 - 1,22)		0,65	(0,48 - 0,89)	
Baixo peso ao nascer			0,00*			0,00*
Não	1,00			1,00		
Sim	1,67	(1,18 - 2,37)		1,61	(1,38- 1,87)	
Idade gestacional			0,27			0,13
≥ 37 semanas	1,00			1,00		
< 37 semanas	1,44	(0,75 - 2,76)		1,17	(0,95 - 1,45)	
Cor da criança			0,54			0,00*
Branca	1,00			1,00		
Parda ou Negra	0,79	(0,38 - 1,66)		0,62	(0,49 - 0,79)	
A criança vive com a mãe biológica			0,00*			0,86
Sim	1,00			1,00		
Não	0,76	(0,74 - 0,79)		1,01	(0,88 - 1,17)	
História de sibilo\ chiado no peito			0,00*			0,01*
Não	1,00			1,00		
Sim	1,76	(1,64 - 1,88)		2,10	(1,20 - 3,64)	
História de pneumonia			0,00*			0,25
Não	1,00			1,00		
Sim	1,71	(1,71 - 1,71)		1,22	(0,86 - 1,73)	
História de dermatite alérgica			0,01*			0,00*
Não	1,00			1,00		
Sim	0,86	(0,76 – 0,97)		0,86	(0,83 – 0,89)	
História de rinite dos pais			0,65			0,00*
Não	1,00			1,00		
Sim	0,94	(0,74 - 1,21)		0,86	(0,79 – 0,95)	
História de rinite entre os irmãos			0,18			0,15
Não	1,00			1,00		
Sim	0,48	(0,16 - 1,41)		0,42	(0,13 – 1,39)	
História de asma/ bronquite dos pais			0,17			0,11
Não	1,00			1,00		
Pais	1,48	(0,84 - 2,63)		1,62	(0,89 - 2,96)	
Internação hospitalar			0,00*			0,01*
Não	1,00			1,00		
Sim	1,78	(1,70 - 1,87)		1,91	(1,28 - 2,85)	
Atendimento no pronto atendimento			0,00*			0,00*
Não	1,00			1,00		
Sim	1,63	(1,36 - 1,94)		1,60	(1,16 - 2,22)	
Índice altura idade			0,01*			0,00*
≥ -2,00	1,00			1,00		
≥ -3,00 a < - 2,00	2,70	(1,23 - 5,92)		2,89	(2,74- 3,04)	

Referências

Aranha MAF, Grisi SJFE, Escobar AMU. Relationship between respiratory tract diseases declared by parents and socioeconomic and cultural factors. *Rev Paul Pediatr* 2011; 29(3):352-6.

Araújo AMF, Silva AHMFT, Vabo RV. Prevalência de sintomas e doenças respiratórias em crianças na idade escolar, fumantes ou não-fumantes passivas. *Pulmão RJ* 2006;15(1):16-19.

AU WW. Susceptibility of children to environmental toxic substances. *Int J Hyg Environ Health* 2002; 205:501-3.

Bakonyi SMC, Danni-Oliveira IM, Martins LC, Braga ALF. Poluição atmosférica e doenças respiratórias em crianças na cidade de Curitiba, PR. *Rev Saúde Pública*. 2004;38 5 :695-700.

Barata RCB, Waldman EA, Moraes JC, Guibu IA, *et al.* Gastroenterites e infecções respiratórias agudas em crianças menores de 5 anos em área da região Sudeste do Brasil, 1986-1987 - Infecções respiratórias agudas. *Rev. Saúde Pública*, 30 (6): 553-63 1996 553.

Braga ALF, Saldiva PHN, Pereira LAA, Menezes JJC, Conceição GMS, LIN CA, Zanobetti A, Schwartz J Dockery DW. Health effects of air pollution exposure on children and adolescents in São Paulo, Brazil. *Pediatr Pulmonol*. 2001; 31:106-13.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. VIGIAR - Vigilância em Saúde Ambiental relacionada a qualidade do ar. Programa Nacional. Brasília, 2006. 48 p.

Camelo-Nunes IC, Solé D., Naspitz CK. Fatores de risco e evolução clínica da asma em crianças. *J Pediatr (Rio J)* 1997;73(3):151-160

Chang Y, Wu C, Lee L, Lin R, Yu Y, Chen Y. The short-term effects of air pollution on adolescent lung function in Taiwan. *Chemosphere*. 2012; 97(1): 26-30.

Chatkin MN, Menezes AM. Prevalência e fatores de risco para asma em escolares de uma coorte no Sul do Brasil. *J Pediatr (Rio J)*. 2005;81:411-6.

CASTRO, HA, CUNHA, MF, MENDONÇA, ASG, JUNGER, WL, CUNHA-CRUZ, J, DE LEON, AP, Efeitos da poluição do ar na função respiratória de escolares, Rio de Janeiro, RJ, *Rev. Saúde Pública* 2009;43 1 :26-34.

Farias MRC; Rosa AM; Hacon SS; Castro HA; Ignotti E. Prevalência de asma em escolares de Alta Floresta – município ao sudeste da Amazônia brasileira *Rev Bras Epidemiol* 54 2010; 13(1): 49-5.

Hutter HP, Borsoib L, Wallnerc P, Moshammer H e Kundi M. Assessing lung function and respiratory health in schoolchildren as a means to improve local environmental conditions *Journal of Public Health Policy* 2009; Vol. 30, 2, 144–157.

Kuschnir FC, Cunha AJLA, Braga DAC, Silveira HHN, *et al.* Asma em escolares de 13 e 14 anos do Município de Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, Brasil: estimativas de prevalência, gravidade e diferenças de gênero. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 23(4): 919-926, abr, 2007.

Lin CA, Martins MA, Farhat CL, Pope III CA, Conceição GMS, Anastácio VM, *et al.* Air pollution and respiratory illness of children in São Paulo, Brazil. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 1999;13 4 :475-88.

Luisi F, Pinto LA, Marostica L, Jones MH, Stein RT, Pitrez PM. Persistent pulmonary function impairment in children and adolescents with asthma. *J. Bras Pneumo*. 2012;38(2):158-166.

Miño LA, Ceballos AS, Síntomas respiratorios y función pulmonar en niños de 6 a 14 años de edad y su relación con la contaminación por materia particulada pm10 em Santa Marta-Colombia Rev Esp Salud Pública 2013; 87: 239-246.

Nascimento LFC, Marcitelli R, Agostinho FS, Gimenes CS. Análise hierarquizada dos fatores de risco para pneumonia em crianças. Jornal Brasileiro de Pneumologia 30(5) - Set/Out de 2004.

Nesti MM, Goldbaum M. Infectious diseases and daycare and preschool education. J Pediatr (Rio J). 2007;83(4):299-312.

Bigliardi AP; Dupont M; Baisch, P. R. M.; Vargas, V. M. F.; Huttner M; Soares, M. C. F.; Muccillo-Baisch, AL. Efeitos da poluição do ar na função respiratória de escolares, Rio Grandes, RS. In: Simpósio de Saúde Ambiental, 2010, belém do Pará. LIVRO DE RESUMOS I Simpósio Brasileiro de Saúde Ambiental, 2010. P. 80-80.

Pegas PN, Alves CA, Scotto MG, Evtyugina MG, Pio CA e Freitas MC Factores de risco e prevalência de asma e rinite em crianças em idade escolar em Lisboa. Rev Port Pneumol. 2011; 17(3): 109-116.

Prietsch SO, Fischer GB, César JA, Cervo PV, Sangaletti LL, Wietzycoski CR, *et al.* Fatores de risco para sibilância recorrente em menores de 13 anos no Sul do Brasil. Rev Panam Salud Publica. 2006;20(5):331-7.

Ribeiro H e Pesquero C. Queimadas de cana-de-açúcar: avaliação de efeitos na qualidade do ar e na saúde respiratória de crianças. Estud. av. vol.24 no.68 São Paulo, 2010.

Ricetto AGL, Zambom MP, Pereira ICMR, Morcillo AM Complicações em crianças internadas com pneumonia: fatores socioeconômicos e nutricionais, Rev Assoc Med Bras 2003; 49(2): 191-5.

Rosa AM, Ignotti E, Hacon SS, Castro HA Analysis of hospitalizations for respiratory diseases in Tangará da Serra, Brazil. *J Bras Pneumol*. 2008;34(8):575-582.

Sousa, Clóvis Arlindo de *et al*. Prevalência de asma e fatores associados: estudo de base populacional em São Paulo, SP, 2008-2009. *Rev. Saúde Pública* [online]. 2012, vol.46, n.5, pp. 825-833. ISSN 0034-8910.

Valadares MA, Gurgel RQ, Melo EV, Guimarães AM, Guedes KM, Rocha NA, *et al*. Respiratory function in children of asthmatic mothers. *J Pediatr (Rio J)*. 2013; 89:158–63.

Wehrmeister FC e Peres KGA. Desigualdades regionais na prevalência de diagnóstico de asma em crianças: uma análise da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, 2003. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 26 (9):1839-1852, set, 2010.

Zhang L, Costa MG, Ávila LH, Bonfanti T, Ferruzzi EH. Conhecimentos de pais de crianças asmáticas sobre a doença no momento da admissão a um serviço especializado *Rev Assoc Med Bras* 2005; 51(6): 342-7.

3.3.4 – Avaliação da capacidade intelectual de escolares da região de influência direta e indireta da Usina Presidente Médici

Introdução

Para a Organização Mundial de Saúde (OMS), o conceito de saúde consiste em completo bem estar físico, mental e social. Em se tratando de saúde infantil, são vários os fatores determinantes para o seu crescimento e desenvolvimento (BRASIL, 2008).

A relação entre os fatores biológicos, genéticos, psicológicos e ambientais, se apresenta como uma fonte complexa de interações pelas quais pode se manifestar a dificuldade na expressão da capacidade intelectual da criança (PALANGANA, 2001).

Vários são os determinantes para que a capacidade intelectual da criança se desenvolva. Neste sentido deve-se ressaltar a contribuição das condições socioeconômicas familiares favoráveis expressas por uma renda adequada e o maior nível de escolaridade dos pais (ANDRADE *et al.*, 2005).

Os fatores ambientais também são determinantes para o desenvolvimento da capacidade mental da criança. Condições relacionadas ao ambiente em que ela cresce como um suporte familiar e estimulação adequada configuram-se como essenciais. Além disso, não se pode esquecer o papel de mediação social entre a criança e a sociedade exercido inicialmente pela família (ANDRADE *et al.*, 2005).

As condições de nascimento da criança também se apresentam como determinantes para a sua evolução cognitiva. Crianças pré-termas e/ou com muito baixo peso ao nascer estão frequentemente mais associadas com problemas nesta esfera que se expressam por meio de dificuldades durante o período de escolarização (HALPERN *et al.*, 2002).

Outro aspecto que tem sido apontado como fator determinante para o desenvolvimento infantil é a exposição da mãe durante a gestação a fatores ambientais. Estudos têm mostrado que o efeito negativo de contaminantes ambientais sobre desfechos relacionados com a gravidez demandam maior atenção ao feto e o recém-nascido, pois estes são ainda mais suscetíveis que os adultos às substâncias tóxicas ambientais

(JUNGER, 2002; BACKES *et al.*, 2010). Segundo Landrigan *et al.* (2004) as crianças não são pequenos adultos e apresentam especial vulnerabilidade a tóxicos ambientais.

Outros fatores contribuem para maior exposição das crianças aos poluentes, como hábitos de levar constantemente a mão na boca, brincar e se locomover próximo ao solo (DAMSTRA, 2002; ALVES *et al.*, 2007). Por suas características fisiológicas, ingerem mais água e alimentos e respiram maior quantidade de ar por unidade e peso corporal que os adultos (MALUF, 2011)

Assim, este estudo tem como objetivo geral avaliar a capacidade intelectual de escolares da região de influência direta e indireta da Usina Presidente Médici. Para isso foram elencados os seguintes objetivos específicos: investigar a associação entre os fatores socioeconômicos e demográficos e a capacidade intelectual infantil; investigar a associação entre os fatores ambientais e a capacidade intelectual infantil; investigar a associação entre a história reprodutiva materna e atenção à criança e a capacidade intelectual da criança; investigar a associação entre as condições de nascimento e características da criança e a capacidade intelectual infantil.

Metodologia

Estudo transversal realizado com 778 crianças entre 7 anos e 11 anos e 8 meses de idade, residentes em 7 municípios considerados sob influência direta e indireta de uma Usina Termelétrica no Sul do Rio Grande do Sul, entre eles, Pinheiro Machado, Herval, Candiota, Hulha Negra, Bagé, Pedras Altas e Aceguá. As escolas foram identificadas pelos gestores municipais das Secretarias de Educação dos municípios e forneceram as informações pertinentes ao número de escolares por série e por idades.

Foram avaliadas crianças de escolas públicas, respeitando a seguinte distribuição: Aceguá: E.M.E.F. Nossa Senhora das Graças (22 escolares); E.M.E.F. Pioneira (27 escolares); E.M.E.F. Francisco de Paula Pereira (6 escolares); Candiota: EEEM Jerônimo (26 escolares); E.M.E.F. Nelly Betemps (10 escolares); E.M.E.F. Santa Isabel (5 escolares); EEEF Seival (13 escolares); EEEM Francisco Assis Rosa de Oliveira (11 escolares); EEEF Dario Lassance (13 escolares); Bagé: E.M.E.F. Visconde Ribeiro de Magalhães (5 escolares); E.M.E.F. Santos Dumont (9 escolares); E.M.E.F. Kallil A Kallil

(25 escolares); E.M.E.F. Nossa Senhora das Graças (20 escolares); E.M.E.F. Antenor Gonçalves Pereira (13 escolares); E.M.E.F. Professor Creuza Brito Giorgis (6 escolares); E.M.E.F. Darcy Azambuja (16 escolares); E.M.E.F. Padre Edgar Aquino (16 escolares); E.M.E.F. Pérola Gonçalves (15 escolares); E.M.E.F. Mascarenhas de Moraes (5 escolares); E.M.E.F. Téo Obino (15 escolares); E.M.E.F. Candido Bastos (11 escolares); E.M.E.F. Tupy Silveira (4 escolares); E.M.E.F. Peri Coronel (16 escolares); E.M.E.F. Padre Germano (23 escolares); E.M.E.F. Maria de Lourdes Molina (65 escolares); E.M.E.F. Antonio Sá (16 escolares); E.M.E.F. São Pedro (20 escolares); E.M.E.F. Nicanor Pena (10 escolares); E.M.E.F. General Emílio Luiz Mallet (12 escolares); E.M.E.F. Marechal José de Abreu (17 escolares); E.M.E.F. José Otávio Gonçalves (10 escolares); E.M.E.F. Vereador Carlos Mario Mércio Silveira (7 escolares); E.M.E.F. Roberto Madureira Burns (16 escolares); E.M.E.F. Gabriela Mistral (5 escolares); E.M.E.F. Paulo Freire (8 escolares); E.M.E.F. Fundação Bidart (15 escolares); E.M.E.F. Reny da Rosa Collares (19 escolares); E.M.E.F. Anna Mógliã (8 escolares); E.M.E.F. Manoela Telteiroit (12 escolares); Herval: E.M.E.F. Padre Libório Poersch (23 escolares); E.M.E.F. Astrogildo Pereira da Costa (12 escolares); Hulha Negra: E.M.E.F. Monteiro Lobato (14 escolares); E.M.E.F. Colônia Nova Esperança (40 escolares); Pinheiro Machado: E.M.E.F. Dois de Maio (21 escolares); E.M.E.F. Senador José Ermínio de Moraes (4 escolares); E.M.E.F. Assis Brasil (6 escolares); E.M.E.F. Manoel Prisco (16 escolares); E.M.E.F. Ana Tereza da Rosa (20 escolares); E.M.E.F. São João Batista (22 escolares); Pedras Altas: E.M.E.F. Lago Azul (1 escolar); E.M.E.F. Assis Brasil (27 escolares).

Para a coleta de dados foram utilizados dois instrumentos: Primeiro um questionário, com questões semiestruturadas, aplicado ao responsável que tinha por finalidade investigar as variáveis de interesse para o desfecho estudado. E o segundo instrumento a Escala das Matrizes Progressivas Coloridas de Raven, para avaliação da capacidade intelectual infantil (ANGELINI, 1988).

Foi considerado como desfecho para o estudo o a capacidade intelectual infantil, sendo consideradas com comprometimento as crianças que tiveram um percentil total menor que 49.

As variáveis que, segundo revisão de literatura constituíram o modelo teórico de determinação de risco foram: 1º Nível - condições socioeconômicas e demográficas maternas (renda *per capita*, escolaridade da mãe e do companheiro, situação ocupacional da mãe, presença de companheiro, idade e cor materna); 2º Nível - condições de moradia (tipo de casa, tipo de sanitário, presença de água encanada); fatores ambientais (município de moradia, exposição da criança ao tabagismo na gestação e atualmente); 3º Nível - história reprodutiva materna (número de filhos, crianças menores de 5 anos, história de filhos falecidos); atenção durante a gestação (pré-natal); 4º Nível - condições de nascimento (tipo de parto, idade gestacional, peso ao nascimento, assistência ventilatória após ao nascimento) e características da criança (sexo e cor); 5º Nível - atenção ao escolar durante a vida (aleitamento materno e tempo de aleitamento, cuidados paternos (classificado como participação efetiva: quando participou de mais de 5 dos cuidados pesquisados, participação parcial: quando participou de 3 a 5 dos cuidados pesquisados, ou pouca participação: quando participou de menos de 3 dos cuidados pesquisados), frequência em creche ou educação infantil e presença de animais de estimação); 6º Nível - crescimento, morbidades e hábitos do escolar (doenças crônicas, hospitalizações, procura por Pronto Socorro/Pronto Atendimento, situação nutricional). Para definição da situação nutricional foi utilizado o índice altura/idade, sendo calculado o escore Z (Epi info 6.0). Para sua interpretação foi utilizada a classificação da Organização Mundial da Saúde. O escolar foi identificado com: escore Z entre $\geq -2,00$ (estatura adequada para a idade); $\geq -3,00$ a $< -2,00$ (baixa estatura para a idade).

Primeiramente, o projeto, foi pactuado junto a secretaria municipal de educação de cada município (Pinheiro Machado, Herval, Pedras Altas, Hulha Negra, Candiota, Bagé e Aceguá). Todas as municipalidades forneceram uma lista com o nome de todas as escolas, e lista de alunos por série.

Posterior ao levantamento das escolas por município foi realizado um sorteio aleatório entre os escolares, para identificação das crianças a serem avaliadas. O cálculo da amostra foi definido considerando um erro alfa de 0.05, risco relativo de 2,0 e poder de 80%. Tendo-se como referência a prevalência total de suspeita de comprometimento intelectual de 28,9% (DUPONT-SOARES, 2012), a prevalência calculada de não expostos foi de 24%. Assim acrescentando-se 10% para perdas, 20% para os possíveis

fatores de confusão e 20% para efeito de alinhamento, foi identificada a necessidade de uma amostra total de 758 crianças.

Para a coleta de dados, ocorrida entre julho e dezembro de 2013, o controle de qualidade foi caracterizado pela supervisão contínua do trabalho de campo, revisão dos questionários, dupla digitação, seguida pela avaliação dos dados e análise de consistência dos dados digitados.

Foram respeitados os preceitos éticos das pesquisas que envolvem seres humanos, preconizados pela Resolução N° 466/2012. Foi solicitada a adesão aos pais ou responsáveis pelos escolares por meio de assinatura, em duas vias, do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), sendo-lhes garantidos os esclarecimentos necessários sobre a finalidade da pesquisa e anonimato dos dados coletados. O estudo foi previamente submetido e aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande-FURG.

Os dados foram analisados usando o programa STATA 10.0. Na análise inicial, foi realizada distribuição de frequências das variáveis, seguido por uma comparação do desfecho entre os municípios de estudo, utilizando o teste Qui-quadrado. Para estimar as razões de prevalência bruta e ajustada e seus respectivos intervalos de confiança (95%) como também o valor de p (teste de Wald), foi realizada a regressão de Poisson com estimativas de variância robusta, respeitando nos variáveis níveis hierárquicos, os *clusters*, criando uma variável chamada família, para que fossem analisados sem possíveis fatores de confusão, por crianças que morassem em mesmas residências. Este ajuste se torna necessário porque indivíduos dentro de um mesmo *cluster*, possivelmente são similares entre si, e assim maior será o seu efeito e a sua correlação intra classe, e assim o resultado não seria superestimado (KIRKWOOD, 2003). A análise multivariada foi realizada com base na hierarquia estabelecida no modelo teórico, apresentado anteriormente. Analisou-se passo a passo para trás, os seis níveis de variáveis, começando pelo primeiro nível. Para evitar fatores de confusão, as variáveis que apresentaram $p \leq 0,2$ foram mantidas no modelo até o final, mesmo tendo perdida a sua significância com a introdução de outras variáveis de nível hierárquico inferior. Em todas as análises, foram considerados significantes os valores de $p < 0,05$.

Resultados

Neste estudo foram avaliadas 778 crianças. Foi identificada uma prevalência de crianças com suspeita de comprometimento intelectual de 22,0%. Na comparação entre os municípios, encontrou-se diferença significativa ($p=0,02$) com a maior porcentagem de comprometimento nas crianças que participaram deste estudo residentes em Pinheiro Machado (32,6%) e a menor porcentagem nas crianças do município de Aceguá (9,1%). A Tabela 1 destaca estes resultados apresentando todos os percentuais por municípios.

No que se refere às condições socioeconômicas das famílias das crianças do estudo, foi identificado que 61,9% referiram a uma renda *per capita* inferior a meio salário mínimo (Tabela 2). As tabelas com os dados deste estudo podem ser visualizadas ao final do capítulo. Com relação à escolaridade, uma maior porcentagem de mães (54,2%) e pais (63,2%) tinham entre 4 e 8 anos de estudo. Quanto a situação ocupacional da mãe, verificou-se que 51,5% das mães estavam trabalhando. Com relação às condições demográficas maternas (tabela 3), foi identificado que a maioria das mães vivia com companheiro (80,1%), era de cor branca (56,2%), e tinham menos de 35 anos de idade (49,6%).

Quanto às condições de moradia dos escolares (tabela 4), a maioria vivia em casa de alvenaria (76,4%), com sanitários com descarga (98,2%) e tinham água encanada dentro de casa (97,7%).

Quando realizada a avaliação das demais influências ambientais, apresentou-se que 23,8% das crianças foram expostas ao tabagismo materno durante a gestação, e 33,7% tiveram algum tipo de exposição ao tabagismo quando a mãe estava grávida. Já quanto ao tabagismo atual, 36,2% dos escolares eram expostos ao tabagismo por fumo da mãe, e 37,0% eram expostos a duas ou mais pessoas que fumavam na casa, até o momento da entrevista (Tabela 5).

Com relação a história reprodutiva materna (tabela 6), verificou-se que a maioria das mães tinham mais de 2 filhos (43,5%), não tinham filhos menores de 5 anos (75,4%)

e não tinham histórico de filhos falecidos (78,2%). No que se refere à atenção durante a gestação 95,9% das mães relataram ter feito acompanhamento pré-natal.

Quanto as condições de nascimento dos escolares, a maioria nasceu de parto normal (60,2%), 12,0% foram pré-termos, 11,6% apresentaram baixo peso ao nascer, e 8,0% tiveram necessidade de assistência ventilatória após o nascimento (Tabela 7).

A maioria dos escolares deste estudo era do sexo feminino (52,6%) e de cor branca (58,7%). No que se refere à atenção à sua saúde, a maioria foi amamentada (89,8%), sendo que desses, 55,7% foram amamentados por até no máximo seis meses (Tabela 8).

A frequência em creches foi referida por 36,5% das mães (Tabela 9). Quando investigada a participação paterna nos cuidados com a crianças, verificou-se que a maioria deles foi considerada efetivamente participativo (66,8%). E a presença de animal de estimação em casa, foi verificada pela maioria das mães (86,7%).

Quanto à relação ao crescimento e morbidade dos escolares, foi verificado que 1,5% tinham histórico de doenças crônicas. Com relação à procura pelos serviços de saúde, 64,3% buscaram atendimento no Pronto Atendimento/Pronto Socorro, e 44,9% das crianças foram hospitalizadas em algum momento da vida. Por fim, com relação à análise nutricional do escolar, considerando um índice altura/idade, 2,1% das crianças cujo escore Z se apresentou entre maior ou igual a -3,00 e menor que -2,00 indicando a situação de risco baixa estatura para a idade.

A análise comparativa entre os municípios dos estudos permitiu verificar que, com relação às condições socioeconômicas apresentaram-se com diferença significativa entre elas as seguintes variáveis: renda *per capita* ($p < 0,00$), sendo que em Hulha Negra (69,6%) a porcentagem de pessoas que recebiam valor inferior a meio salário mínimo era maior quando comparada aos outros municípios, Candiota (43,7%), Aceguá (38,8%), Bagé (66,5%), Herval (54,8%), Pedras Altas (50,0%), Pinheiro Machado (61,9%). Assim como a classe econômica segundo classificação pela ABEP ($p < 0,00$), apresentando-se também como maior porcentagem de famílias enquadradas na classe “D” em Hulha Negra (17,4%) com relação aos outros municípios Candiota (4,2%), Aceguá (6,1%), Bagé (11,9%), Herval (12,9%), Pedras Altas (10,7%), Pinheiro Machado (7,4%).

No que se refere às variáveis demográficas maternas, mostraram-se diferentes significativamente as variáveis: Escolaridade Materna ($p < 0,00$), sendo que em Pinheiro

Machado (18,5%) uma maior quantidade de mães tinham escolaridade inferior a 4 anos de estudo, quando comparadas aos outros municípios, Candiota (8,5%), Aceguá (4,1%), Bagé (7,7%), Herval (3,2%), Pedras Altas (14,3%). Bem como a escolaridade do companheiro ($P=0,01$) que se apresentou uma maior porcentagem de escolaridade inferior a 4 anos de estudo no município de Herval (22,6%) e Hulha Negra (15,2%).

O trabalho materno foi referido por 67,7% das mães no município de Herval, e quando comparada a outros municípios essa variável apresentou diferença significativa ($p=0,01$), Candiota (56,3%), Aceguá (65,3%), Bagé (47,2%), Hulha Negra (65,2%), Pedras Altas (57,1%), Pinheiro Machado (43,2%). A cor branca da mãe apresentou predominante no município de Aceguá (79,6%), e quando comparados os municípios houve diferença significativa entre eles ($p<0,00$), Candiota (69,0%), Bagé (52,8%), Herval (61,3%), Hulha Negra (60,9%), Pedras Altas (53,6%), Pinheiro Machado (43,2%).

Com relação às condições de moradia 87,8% das famílias possuíam casa de alvenaria no município de Aceguá, contra 60,6% em Candiota, 79,0% em Bagé, 80,6% em Herval, 82,1% em Pedras Altas, e 86,4% em Pinheiro Machado, sendo essa diferença considerada significativa ($p<0,00$). O tipo de sanitário também mostrou diferença significativa ($p<0,00$), apresentando uma menor porcentagem de sanitários com descarga no município de Hulha Negra (87,0%), Candiota (100,0%), Aceguá (100,0%), Bagé (98,4%), Herval (100,0%), Pedras Altas (100,0%), Pinheiro Machado (100,0%). Assim como, também se mostrou significativamente diferente entre os municípios o fato de possuir água encanada em casa ($p<0,00$), sendo que em Hulha Negra uma menor quantidade de famílias possuíam (82,6%), já em Candiota (98,6%), Aceguá (95,9%), Bagé (99,5%), Herval (100,0%), Pedras Altas (100,0%) e Pinheiro Machado (96,3%).

Quanto as condições ambientais dos escolares, no que se refere a exposição ao tabagismo materno durante a gestação, 29,3% das crianças no município de Bagé foram expostas, contra 15,5% no município de Candiota, 29,3% em Aceguá, 16,1% em Herval, 10,9% em Hulha Negra, 14,3% Pedras Altas, e 27,2% em Pinheiro Machado, sendo essa diferença considerada significativa ($p<0,00$). Assim como a exposição ao tabagismo durante a gestação ($p=0,01$) mostrando uma maior porcentagem de crianças que foram expostas no município de Pinheiro Machado (38,3%). O tabagismo materno atual, também apresentou diferença significativa ($p<0,00$), sendo que em Bagé (43,0%)

observou-se as maiores porcentagens de exposição. Por outro lado, no município de Aceguá (12,2%) os valores foram os menores.

Em relação à atenção durante a gestação o pré-natal apresentou diferença significativa ($p=0,01$), sendo que o fato da mãe ter realizado pré-natal foi maior no município de Herval (100,0%), em comparação aos outros municípios, Candiota (98,7%), Aceguá (98,2%), Bagé (95,7%), Hulha Negra (94,4%), Pedras Altas (96,4%), Pinheiro Machado (92,1%).

As condições de nascimento também foram apresentadas com diferença significativa entre os municípios sendo o tipo de parto ($p=0,04$) cesáreo predominante no município de Candiota (51,3%), já nos outros municípios as porcentagens foram inferiores como o caso de Herval (25,7%) e Pedras Altas (28,6%).

No que se refere a atenção a saúde, crescimento e morbidades dos escolares mostram-se significativamente diferentes entre os municípios as seguintes variáveis: cor da criança ($p<0,00$), apresentando uma maior porcentagem de crianças brancas no município de Aceguá (80,0%), e o maior percentual de crianças de cor não branca em Pinheiro Machado (48,3%). Quanto ao tempo de amamentação ($p=0,03$), na comparação entre os municípios, Bagé se destaca com uma quantidade maior de crianças foram amamentadas por tempo superior a 6 meses (54,2%).

Ainda nesse bloco de variáveis, apresentaram-se com diferença significativa entre os municípios as variáveis: Frequência em creche ($p<0,00$), sendo que no município de Bagé quase a metade das crianças frequentaram creche (45,6%), em Candiota (41,0%), Aceguá (20,0%), Herval (42,9%), Hulha Negra (11,1%), Pedras Altas (14,3%) e Pinheiro Machado (18,0%). Os cuidados do pai com a criança também foi significativo ($p<0,00$), mostrando-se predominante o fato do pai participar efetivamente dos cuidados no município de Aceguá (90,9%), contra 61,5% em Candiota, 65,4% em Bagé, 62,9% em Herval, 70,4% em Hulha Negra, 71,4% em Pedras Altas e 61,8% em Pinheiro Machado. Por último a criança ter frequentado pronto atendimento ($p<0,00$), sendo que no município de Pinheiro Machado uma maior quantidade de crianças em algum momento na vida, foi levada (75,3%), já em Candiota (66,7%), Aceguá (36,4%), Bagé (68,8%), Herval (62,9%), Hulha Negra (46,3%) e Pedras Altas (42,9%).

A tabela 10 mostra os dados das análises bivariada e multivariada. A análise bruta mostrou associação do desfecho as seguintes condições relacionadas as variáveis socioeconômicas e demográficas: renda *per capita* inferior a meio salário mínimo (RP= 2,01; $p<0,00$); não presença de companheiro materno (RP=1,35; $p<0,00$); escolaridade materna inferior a 4 anos de estudo (RP= 2,81; $p<0,00$); escolaridade do companheiro inferior a 4 anos de estudo (RP= 3,08; $p<0,00$); cor parda ou negra da mãe (RP=1,55; $p=0,01$).

Entre as variáveis referentes às condições de moradia e outros fatores ambientais, verificou-se que outros tipos de habitação (RP=1,08; $p<0,00$); sanitário sem descarga (RP=1,63; $p<0,00$); exposição ao tabagismo durante a gestação (RP=1,25; $p=0,01$) e exposição da criança ao tabagismo na casa por duas ou mais pessoas que fumam (RP=1,16; $p=0,02$) foram associados significativamente com o desfecho.

Ainda na análise bruta, com relação a história reprodutiva materna e atenção durante a gestação, mostrou-se associada ao desfecho o fato da mãe ter filhos menores de 5 anos (RP=1,34; $p=0,01$) e também a mãe ter mais de dois filhos (RP= 1,78; $p<0,00$). Sobre as condições de nascimento e características da criança, quatro variáveis mostraram associação significativa ao desfecho: parto cesáreo (RP=0,61; $p<0,00$); idade gestacional inferior a 37 semanas (RP=1,30; $p=0,03$); crianças com baixo peso ao nascer (RP= 1,37; $p<0,00$) e a cor parda ou negra da criança (RP= 1,55; $p<0,00$).

Quanto à atenção à saúde do escolar, a variável que mostrou associação significativa com a suspeita de comprometimento da função intelectual foi o fato de a criança não ter sido amamentada (RP=1,82; $p<0,00$), a pouca participação do pai nos cuidados com o criança (RP= 1,41; $p<0,00$), a criança não ter frequentado creche (RP=1,32; $p=0,01$) e a criança apresentar baixa estatura para a idade (RP=1,95; $p<0,00$). Nenhuma das demais variáveis mostrou associação ao desfecho estudado na análise bivariada.

Quando as variáveis foram ajustadas entre si, respeitando a hierarquia dos diferentes blocos de variáveis, conforme modelo de análise, mantiveram-se significativamente associadas com o desfecho, apresentando-se como fatores de risco para o comprometimento da função intelectual dos escolares, as seguintes variáveis: não presença de companheiro materno (RP=3,58; $p<0,00$); escolaridade materna inferior a 4

anos de estudo (RP=2,03; $p<0,00$); escolaridade do companheiro inferior a 4 anos de estudo (RP=2,39; $p<0,00$); tipo de sanitário sem descarga (RP= 1,75; $p<0,00$); cor da criança parda ou negra (RP= 1,32; $p=0,01$); não aleitamento materno (RP=1,70; $p<0,00$); baixa estatura da criança para a idade (RP= 1,92; $p=0,02$). Ainda na análise multivariada o fato da mãe ter idade igual ou superior a 35 anos, apresentou-se como fator de proteção (RP= 0,81; $p<0,00$). Após o ajuste entre as variáveis no modelo hierárquico, os demais fatores que haviam se mostrado associados ao desfecho na análise bivariada deixaram de ser significativos.

Discussão

Nesta pesquisa foi avaliada a capacidade intelectual de escolares residentes em municípios sob influência direta e indireta da Usina Termelétrica Presidente Médici. Essas crianças foram identificadas por estarem estudando em escolas públicas dos municípios em questão.

Inicialmente foram apresentados a caracterização geral da amostra e os resultados da análise comparativa entre os municípios que fizeram parte do estudo, sendo discutidas apenas aquelas variáveis que diferiram entre ambas, o que pode contribuir para a compreensão dos resultados sobre a associação entre a capacidade intelectual infantil e os diferentes fatores investigados.

Com relação às condições socioeconômicas dessas famílias, percebe-se que grande parte vive com renda *per capita* inferior a meio salário mínimo e estão enquadrados, segundo classificação da ABEP, nas classes econômicas C1 e C2 (24,7% e 30,2%, respectivamente). Isso vem de acordo com estudo realizado em 2013, em uma região próxima, que encontrou uma porcentagem de 52,9% de famílias que se enquadrariam nas classes C1 e C2 segundo a ABEP (FONSECA *et al.*, 2013)

No que se refere à escolaridade, foi identificado que a maioria das mães e seus respectivos companheiros tinham entre 4 a 8 anos de estudo. Segundo a UNESCO, o nível de escolaridade dos pais é entendido como o “capital cultural” dos pais para os filhos, considerando-se como um indicador sócio educacional (KAPPEL, 2007). Assim, o nível

de escolarização dos pais é diretamente associado a renda familiar e pode refletir o processo de formação intelectual do jovem (SILVA *et al.*, 2012).

Neste estudo o trabalho materno foi referido pela maioria das mães. Embora o trabalho materno signifique complementar a renda da família, o tipo de trabalho exercido, na maioria das vezes, por mulheres da classe popular, é mal remunerado e com uma carga horária extensa, o que dificulta a harmonização da vida entre o estudo e trabalho, podendo prejudicar a escolaridade materna (OLIVI, 2007)

Quanto às condições demográficas maternas, a maioria das mães vivia com companheiro, era de cor branca, e tinham menos de 35 anos de idade. Andrade (2005) observou que entre crianças que tiveram seu desenvolvimento cognitivo avaliado, a pior qualidade de estimulação, foi observada entre as crianças que a mãe não possuía companheiro, e entre aquelas que não dispunham do convívio do pai.

Nas condições de moradia, foi observado que a maioria das famílias vivia em casa de alvenaria, que tinham sanitários com descarga e água encanada. Estudos mostram fatores que estariam associados à desnutrição infantil, entre eles seriam a escolaridade materna, assistência a saúde e as condições de moradia (RISSIN, 2006; ONIS, 2009).

Com relação às influências ambientais, a maioria das crianças não foi exposta ao tabagismo, seja na gestação, por fumo da mãe, ou por fumo atual de outras pessoas.

Verificou-se também, que a maioria das mães tinha mais de dois filhos, não tinham filhos menores de cinco anos e também não tinham histórico de filhos falecidos, no que se refere ao número de filhos, isso não vem de encontro ao que vem sendo relatado pelo IBGE, que estaria ocorrendo uma redução na taxa de fecundidade no Brasil, porém devemos pensar que essa taxa encontrada hoje em nosso estudo reflete a uma história reprodutiva de pelo menos 6 anos atrás. Em 2009, segundo IBGE, a taxa de fecundidade no Brasil em mulheres com mais de oito anos de estudo foi de 1,68 filhos e na região sul, de 1,72 filhos.

A atenção durante a gestação foi relatada por quase a totalidade das mães entrevistadas, tendo elas, feito acompanhamento pré-natal, e mais da metade das crianças nasceram por parto normal. Apesar de este dado ser a maioria, ainda é muito preocupante, sendo que em 39,3% dos casos, foram realizados partos cesáreos, e está muito acima do que é preconizado pela OMS, que sugere algo em torno de 15% (SILVA *et al.*, 2009).

Foi encontrado um índice de prematuridade de 12,0%, de baixo peso ao nascer de 11,6%, bem como a necessidade de assistência ventilatória após o nascimento de 8%. A prematuridade e o muito baixo peso ao nascer são fatores capazes de influenciar o desenvolvimento da cognição e linguagem expressiva, as quais podem representar risco para atrasos nesta área (RODRIGUES *et al.*, 2011).

Houve uma alta porcentagem de crianças do sexo feminino, de cor branca e com relação a sua saúde a maioria das crianças foram amamentadas, sendo que dessas mais da metade até no máximo seis meses de vida.

Com relação aos cuidados à criança, a minoria frequentou creche, porém houve predominância de pais que participavam efetivamente nos cuidados com o escolar. Isso reflete o que vem sendo discutido, que a participação do homem na dinâmica familiar, vem aumentando com o tempo, e cada vez mais ocupa o seu papel de pai, no campo sócio-jurídico, e se preocupa em garantir melhores condições de vida para seus filhos (ARAUJO, 2011). A presença de animal estimação em casa foi referida por grande parte das famílias.

Quanto ao crescimento, morbidade e hábitos dos escolares, foi verificado que menos de 5% das crianças haviam tido algum tipo de doença crônica. E a frequência em pronto socorro foi referida pela maioria das mães, mas menos da metade foi hospitalizada. E no que se refere a situação nutricional da criança, 2,1% estava em risco, indicando uma baixa estatura para a idade. A estatura constitui um fator de grande importância para o desenvolvimento cognitivo, e para o estado de saúde (PEDRAZA *et al.*, 2011).

Na análise comparativa entre os municípios, no que se refere às condições socioeconômicas e demográficas maternas no município de Hulha Negra foram encontradas porcentagens maiores de pessoas que tinham a renda *per capita* inferior a meio salário mínimo, e de famílias que pertenciam a classe D segundo a classificação de classe econômica pela ABEP. A situação econômica, representada pela renda e classe econômica, é considerada uma variável muito importante, sendo que frequentemente a situação econômica desfavorável vem sendo associada a baixos escores de QI em crianças em desenvolvimento cognitivo (MACEDO, 2004). Estima-se que cerca de 200 milhões de crianças menores de cinco anos de idade, nos países em desenvolvimento não

desenvolverão todo o seu potencial, por viver em situação econômica desfavorecida (MCGREGOR *et al.*, 2007).

Com relação à escolaridade observou-se que a escolaridade materna inferior a 4 anos de estudo foi predominante no município Pinheiro Machado, e a do companheiro também inferior a 4 anos de estudo em Herval. Na primeira infância, os primeiros cuidados e estímulos são fornecidos em ambiente familiar, a qualidade da estimulação ambiental recebida pela criança, bem como a organização do ambiente físico e temporal são associados significativamente escolaridade materna, pois quanto maior a escolaridade materna, maior o desenvolvimento da linguagem e a aptidão para a resolução de problemas (FRAGA, 2008).

Quanto ao trabalho materno, Herval apresentou uma maior porcentagens de mães que trabalham, e este fator vem sendo associado ao desenvolvimento cognitivo infantil, assim como em estudo realizado por HILL *et al.*, 2005 que identificou associação significativa ao fato da mãe trabalhar fora de casa e os escores de QI.

Ainda com relação às variáveis demográficas maternas, mostrou-se diferentemente significativa a variável cor da mãe, apresentando uma predominância de mães brancas no município de Aceguá. Isso confere com estudo realizado em 2012, em Pelotas, região próxima a do estudo, buscando avaliar o desenvolvimento cognitivo infantil de crianças de 8 anos, o qual identificou uma prevalência de 74,1% de mães brancas, entre as avaliadas na amostra (FONSECA *et al.*, 2013).

Com relação as condições de moradia apresentaram-se significativamente diferentes três variáveis, primeiramente o tipo de habitação, sendo que havia uma maior porcentagem de famílias que moravam em casas de alvenaria no município de Aceguá. E também houve uma predominância de sanitários com descarga e casas com água encanada no município de Hulha Negra. No que se refere às condições ambientais dos escolares, mais da metade das crianças não foram exposta ao tabagismo durante a gestação, e também não eram expostas ao tabagismo atualmente. A exposição da criança ao tabagismo tanto na gestação quanto no convívio com pessoas que fumam vem sendo associada a diferentes desfechos, em especial a problemas cognitivos, e disfunções na formação da estrutura cerebral e função em idade escolar (MARROUN, 2014).

No que se refere à atenção durante a gestação a variável pré-natal, apresentou-se diferente significativamente entre os municípios, se apresentando como totalidade de mães que realizaram pré-natal no município de Herval. E quanto as característica de nascimento mais da metade das mães do município de Candiota tiveram parto cesáreo, o que se apresenta como um índice bastante elevado, já que nos outros municípios foram menores, e levando em consideração o que é preconizado pela OMS, que a taxa ideal de cesariana gire em torno de 15%, e que taxas acima de 40%, mesmo para maternidades de referência, são consideradas extremamente elevadas (SILVA *et al.*, 2009). Quanto a atenção a saúde, crescimento, morbidades e hábitos dos escolares, se apresentaram com diferença significativa cinco variáveis. Primeiramente a cor da criança, havendo uma predominância de crianças brancas no município de Aceguá, o tempo de amamentação superior a seis meses prevalente no município de Bagé. A prática da amamentação vem sendo associada ao favorável desenvolvimento cognitivo infantil (GIBBS, 2014).

A frequência em creche também foi diferente entre os municípios, sendo essa predominante no município de Bagé. A frequência em creche vem sendo associada ao desenvolvimento positivo da linguagem (CACHAPUZ, 2006). Apresentou-se diferentemente significativo os cuidados do pai com a criança, sendo que Aceguá apresentou uma maior porcentagem de pais que participam efetivamente nos cuidados. Um estudo realizado em 2001, concluiu que quanto maior o suporte do pai com o filho, melhor o desenvolvimento cognitivo e menor a probabilidade de desenvolver problemas de comportamento (DUBOWITZ *et al.*, 2001). E por último, a variável pronto atendimento, apresentou diferença significativa entre os municípios, sendo predominante a frequência de pronto atendimento no município de Pinheiro Machado.

Neste estudo, a inteligência geral dos escolares foi avaliada por meio do teste cognitivo Matrizes Progressivas de Raven. Das crianças que fizeram parte desta avaliação, 22,9% apresentaram suspeita no comprometimento da sua capacidade intelectual, mostrando que há uma prevalência de alterações cognitivas dentro do esperado nesta região, já que em outros estudos realizados, utilizando o mesmo teste, foram encontradas 30% e 28,9% de resultados insatisfatórios com relação ao nível intelectual de crianças na mesma faixa etária (MACEDO *et al.*, 2004; DUPONT-SOARES *et al.*, 2012).

Para identificação dos diferentes fatores que poderiam associar-se com o comprometimento intelectual dos escolares avaliados, foram investigadas as condições socioeconômicas das famílias e demográficas maternas, a influência das condições de moradia e de diferentes fatores ambientais, a história reprodutiva materna e atenção recebida durante a gestação, as características e condições de nascimento da criança e alguns cuidados de saúde recebidos pela mesma, assim como aspectos de seu crescimento, morbidades e hábitos alimentares.

Na avaliação dos escolares com a escala Raven, as variáveis que se mostram associadas significativamente com a suspeita de comprometimento intelectual tanto nas análises bruta quanto ajustada e se apresentaram como fator de risco para o desfecho foram: não presença de companheiro materno, escolaridade materna inferior a 4 anos de estudo, escolaridade do companheiro materno inferior a 4 anos de estudo, tipo de sanitário sem descarga, cor da criança parda ou negra, não aleitamento materno, baixa estatura para a idade. Após o ajuste das variáveis o fato da mãe ter idade igual ou superior a 35 anos, apresentou-se como fator de proteção.

A presença de companheiro materno vem sendo associada positivamente a qualidade da estimulação oferecida no ambiente familiar, podendo ser associado ainda a influência positiva da sua presença no desempenho da função materna, sendo este fato associado de forma positiva ao desenvolvimento cognitivo infantil (ANDRADE, 2005).

A maior escolaridade materna e paterna vem sendo associada a melhores escores de QI em crianças. Em um estudo, buscando avaliar o desenvolvimento cognitivo de crianças de 8 anos, observou-se que a escolaridade materna esteve diretamente associada ao desfecho, mesmo após ajuste para fatores de confusão, mostrando que quanto maior a escolaridade, maiores os resultados em QI das crianças (FONSECA *et al.*, 2013). Bem como em estudo realizado por Cachapuz, o qual identificou associação significativa entre problemas no desenvolvimento infantil e a baixa escolaridade materna (CACHAPUZ *et al.*, 2006). Outros estudos também vêm identificando associação entre escolaridade dos pais e fatores que compõe o desenvolvimento cognitivo, como linguagem, raciocínio, e aptidão para resolução de problemas (MOURA, 2004; PILZ, 2007).

No que se refere as condições de moradia as condições de moradia, o tipo de sanitário sem descarga, que apresentou-se associado significativamente ao desfecho, este

fator, em um estudo realizado em Pernambuco, encontrou associação pode ser considerado um marcador de nível socioeconômico, e sugerido que possa vir a interferir no desenvolvimento da criança (BUSS *et al.*, 2007).

Com relação as característica da criança, a cor da criança apresentou-se associada ao desfecho. Soares e colaboradores (2003) sugere que existem diferenças em desempenho escolar entre alunos quando divididos entre grupos raciais, podendo haver diferenças maiores entre negros e brancos, com relação a diferença entre pardos e brancos. Sabe-se que viver em condições sociais e econômicas precárias, ter a cor da pele negra, baixa escolaridade dos pais, são fatores que isoladamente podem estar associados aos problemas de comportamento da criança (ASSIS, 2009).

Quanto a atenção a saúde da criança o não aleitamento materno apresentou-se como fator de risco ao desenvolvimento da capacidade intelectual infantil. E isso vem de acordo com a literatura que mostra que o fato da mãe ter amamentado a criança, se apresenta como fator de proteção ao desfecho, sendo que as crianças amamentadas apresentam alterações cognitivas favoráveis (FONSECA *et al.*, 2013). E ainda, sugere-se que a duração da amamentação apresenta-se em uma relação causal com a linguagem receptiva e inteligência verbal e não verbal mais tarde na vida (BELFORT *et al.*, 2013).

O fato de a criança apresentar baixa estatura para a idade apresentou-se como fator de risco ao desenvolvimento da capacidade intelectual. Alguns autores sugerem que viver com baixa estatura pode implicar em riscos para o desenvolvimento psicológico e interferir na qualidade de vida, e sugere que crianças que se enquadram neste aspecto devam ter um acompanhamento psicológico (BULLINGER *et al.*, 2013)

Apresentou-se também associada ao desfecho, como fator de proteção, a idade materna superior ou igual a 35 anos. Diferentemente de outro estudo, que relacionou o aumento da idade materna em uma relação direta com o aumento de anomalias cromossômicas, parto pré-termo, e relação indireta em efeitos mediados por um ambiente doméstico nos déficits cognitivos (BEAR, 2004).

Na análise bivariada, também se mostraram, como fatores de risco para o comprometimento da função intelectual dos escolares, o fato da mãe ser de cor negra ou parda, da família residir em outros tipos de casa (não alvenaria), a criança ter sido exposta ao tabagismo durante a gestação, e atualmente por fumo de duas pessoas ou mais, o fato

de mãe ter filho menor de cinco anos, e ter mais de dois filhos, o tipo de parto cesáreo, e a idade gestacional inferior a 37 semanas. A necessidade de assistência ventilatória após o nascimento, e o peso ao nascer inferior a 2500 g. O cuidado paterno pouco participativo, e a não frequência em creche. No entanto, todas essas variáveis deixaram de ser significativas após o ajuste com os demais fatores nos diferentes níveis do modelo hierárquico.

Os resultados deste estudo permite identificar diferentes fatores que interferem no desenvolvimento da capacidade intelectual, e a identificação desses fatores aponta para ações individuais e coletivas para auxiliar na solução desses problemas.

Dentre os fatores que se mostram associados ao desfecho, nota-se que há uma forte associação em nível de desenvolvimento socioeconômico, já que fatores relacionados à escolaridade e as condições de moradia estiveram presentes significativamente. Por meio desses resultados, faz-se necessário uma reflexão sobre a qualidade de vida das famílias que residem nesta região, levando em consideração a classe econômica desfavorecida, podendo esta, estar associado ao resultado encontrado com relação a situação nutricional, sendo este um fator considerado importante para o seu desenvolvimento cognitivo, e global.

Outro fator que apareceu como significativo, foi o não aleitamento materno, sugere-se que seja realizado um maior acompanhamento pós-parto, no sentido de orientação das mães, para que haja a real compreensão da importância desse ato.

Ressalta-se então, o importante papel da gestão dos setores da educação e saúde dos municípios, no sentido de proporcionar a essas crianças um ambiente em que elas possam ter condições de desenvolver suas habilidades e assim, ter um pleno desenvolvimento cognitivo.

Tabela 1 – Distribuição por município da avaliação da capacidade intelectual de escolares residentes em áreas consideradas sob influência direta e indireta da Usina Presidente Médici.

Município	Crianças sem suspeita de comprometimento		Crianças com suspeita de comprometimento		Total Avaliado por município
	n	%	n	%	n
Candiota	66	84,6	12	15,4	78
Aceguá	50	90,9	5	9,1	55
Bagé	338	77,0	101	23,3	439
Herval	24	68,6	11	31,4	35
Hulha Negra	42	77,8	12	22,2	54
Pedras Altas	20	71,4	8	28,6	28
Pinheiro Machado	60	67,4	29	32,6	89
Total	600	77,1	178	22,9	778

Tabela 2 - Condições socioeconômicas familiares de escolares residentes em áreas consideradas sob influência direta e indireta da Usina Presidente Médici.

Variável	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		Hulha Negra		P. Altas		P. Machado		p	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Renda per capita																		0,00*
< 0,5 SM*	424	61,9	31	43,7	19	38,8	252	66,5	17	54,8	32	69,6	14	50,0	59	61,9		
0,5 a 1 SM	177	25,8	21	29,6	14	28,6	96	29,6	11	35,5	09	19,6	09	32,1	17	21,0		
> 1 SM	77	11,2	18	25,4	16	32,7	26	6,9	3	9,7	04	8,7	05	17,9	5	6,2		
Não informado	07	1,0	01	1,4	-	-	05	1,3	-	-	01	2,2	-	-	-	-		
Classe Econômica (ABEP)																		0,00*
A2	03	0,4	02	2,8	-	-	-	-	01	3,2	-	-	-	-	-	-		
B1	32	4,7	08	11,3	07	14,3	11	2,9	02	6,5	01	2,2	-	-	03	3,7		
B2	125	18,2	15	21,1	15	30,6	65	17,2	06	19,4	05	10,9	08	28,6	11	13,6		
C1	207	30,2	26	36,6	19	38,8	102	26,9	12	38,7	18	39,1	06	21,4	24	29,6		
C2	169	24,7	09	12,7	03	6,1	110	29,0	05	16,1	12	26,1	07	25,0	23	28,4		
D	72	10,5	03	4,2	03	6,1	45	11,9	04	12,9	08	17,4	03	10,7	06	7,4		
E	01	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	1,2		
Não informado	76	11,1	08	11,3	02	4,1	46	12,1	01	3,2	02	4,3	04	14,3	13	16,0		
Escolaridade Materna																		0,00*
> 8 anos de estudo	241	35,2	31	43,7	20	40,8	137	36,1	14	45,2	09	19,6	14	50,0	16	19,8		
4 a 8 anos de estudo	371	54,2	33	46,5	27	55,1	206	54,4	16	51,6	29	63,0	10	35,7	50	61,7		
< 4 anos de estudo	64	9,3	06	8,5	02	4,1	29	7,7	01	3,2	07	15,2	04	14,3	15	18,5		
Não informado	9	1,3	01	1,4	-	-	07	1,8	-	-	01	2,2	-	-	-	-		
Escolaridade do companheiro																		0,01*
> 8 anos de estudo	126	18,4	19	26,8	11	22,4	77	20,3	03	9,7	04	8,7	04	14,3	08	9,9		
4 a 8 anos de estudo	338	49,3	32	45,1	34	69,4	176	46,4	15	48,4	27	58,7	13	46,4	41	50,6		
< 4 anos de estudo	71	10,4	02	2,8	02	4,1	38	10,0	07	22,6	07	15,2	04	14,3	11	13,6		
Não informado	150	21,9	18	25,4	02	4,1	88	23,2	06	19,4	08	17,4	07	25,0	21	25,9		
Trabalho Materno																		0,01*
Sim	353	51,5	40	56,3	32	65,3	179	47,2	21	67,7	30	65,2	16	57,1	35	43,2		
Não	330	48,2	31	32,3	17	34,7	198	52,2	10	32,3	16	34,8	12	42,9	46	56,8		
Não informado	2	0,3	-	-	-	-	2	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-		

*Salários Mínimos de Referência Regional R\$ 678,00; *p<0,05

Tabela 3 - Condições demográficas maternas de escolares residentes em áreas consideradas sob influência direta e indireta da Usina Presidente Médici.

Variável	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		Hulha Negra		Pedras Altas		Pinheiro Machado		p
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Presença de Companheiro Materno																	0,08
Sim	549	80,1	54	76,1	47	95,9	300	79,2	25	80,6	40	87,0	22	78,6	61	75,3	
Não	135	19,7	17	23,9	02	4,1	78	20,6	06	19,4	06	13,0	06	21,4	20	24,7	
Não informado	01	0,1	-	-	-	-	01	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	
Idade Materna																	0,51
≥ 35 anos	340	49,6	35	49,3	29	59,2	190	50,1	14	45,2	21	45,7	09	32,1	42	51,9	
< 35 anos	328	47,9	33	46,5	20	40,8	181	47,8	16	51,6	23	50,0	18	64,3	37	45,7	
Não Informado	17	2,5	03	4,2	-	-	08	2,1	01	3,2	02	4,3	01	3,6	02	2,5	
Cor da Mãe																	0,00*
Branca	385	56,2	49	69,0	39	79,6	200	52,8	19	61,3	28	60,9	15	53,6	35	43,2	
Parda ou Negra	296	43,2	22	31,0	10	20,4	176	46,4	11	35,5	18	39,1	13	46,4	46	56,8	
Não Informado	04	0,6	-	-	-	-	03	0,8	01	3,2	-	-	-	-	-	-	

Tabela 4 – Condições de moradia de escolares residentes em áreas consideradas sob influência direta e indireta da Usina Presidente Médici.

Variável	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		Hulha Negra		Pedras Altas		Pinheiro Machado		p
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Tipo de habitação																	0,00*
Alvenaria	522	76,4	43	60,6	43	87,8	298	79,0	25	80,6	20	43,5	23	82,1	70	86,4	
Outros	161	23,6	28	39,4	06	12,2	79	21,0	06	19,4	26	56,5	05	17,9	11	13,6	
Tipo de sanitário																	0,00*
Com descarga	671	98,2	71	100,0	49	100,0	371	98,4	31	100,0	40	87,0	28	100,0	81	100,0	
Sem descarga	12	1,8	-	-	-	-	6	1,6	-	-	06	13,0	-	-	-	-	
Água encanada em casa																	0,00*
Sim	667	97,7	70	98,6	47	95,9	375	99,5	31	100,0	38	82,6	28	100,0	78	96,3	
Não	16	2,3	01	1,4	02	4,1	2	0,5	-	-	08	17,4	-	-	03	3,7	

Tabela 5 – Condições ambientais de escolares residentes em áreas consideradas sob influência direta e indireta da Usina Presidente Médici.

Variável	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		Hulha Negra		Pedras Altas		Pinheiro Machado		p
	N	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Tabagismo materno durante a gestação																	0,00*
Não	510	74,5	58	81,7	43	87,8	260	68,6	26	83,9	41	89,1	24	85,7	58	71,6	
Sim	163	23,8	11	15,5	05	10,2	111	29,3	05	16,1	05	10,9	04	14,3	22	27,2	
Não informado	12	1,8	02	2,8	01	2,0	08	2,1	-	-	-	-	-	-	01	1,2	
Exposição ao tabagismo durante a gestação																	0,01*
Não	442	64,5	51	71,8	40	81,6	227	59,9	25	80,6	30	65,2	20	71,4	49	60,5	
Sim	231	33,7	18	25,4	08	16,3	144	38,0	06	19,4	16	34,8	08	28,6	31	38,3	
Não informado	12	1,8	02	2,8	01	2,0	08	2,1	-	-	-	-	-	-	01	1,2	
Exposição ao tabagismo atual materno																	0,00*
Não	435	63,5	54	76,1	43	87,8	215	56,7	21	67,7	34	73,9	17	60,7	51	63,0	
Sim	248	36,2	17	23,9	06	12,2	163	43,0	09	29,0	12	26,1	11	39,3	30	37,0	
Não Informado	02	0,3	-	-	-	-	01	0,3	01	3,2	-	-	-	-	-	-	
Quantidade de pessoas que fumam na casa																	0,14
Nenhuma pessoa	358	52,3	50	70,4	39	79,6	165	43,5	20	64,5	31	67,4	10	35,7	43	53,1	
1 pessoa	206	30,1	16	22,5	08	16,3	123	32,5	08	25,8	09	19,6	13	46,4	29	35,8	
2 ou mais pessoas	121	17,7	05	7,0	02	4,1	91	24,0	03	9,7	06	13,0	05	17,9	09	11,1	

Tabela 6 – História reprodutiva materna de escolares residentes em áreas consideradas sob influência direta e indireta da Usina Presidente Médici.

Variável	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		Hulha Negra		Pedras Altas		Pinheiro Machado		p
	N	%	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%	n	%	n	%	
Número de filhos																	0,55
01 Filho	151	22,0	15	21,1	12	24,5	85	22,4	9	29,0	6	13,0	10	35,7	14	17,3	
02 Filhos	234	34,2	22	31,0	19	38,8	123	32,5	12	38,7	17	37,0	8	28,6	33	40,7	
Mais de 02 filhos	298	34,5	34	47,9	18	36,7	170	44,9	10	32,3	22	47,8	10	35,7	34	42,0	
Não Informado	02	0,3	-	-	-	-	01	0,3	-	-	01	2,2	-	-	-	-	
Filhos < 5 anos																	0,31
Não	522	76,2	54	76,1	37	75,5	292	77,0	28	90,3	29	63,0	21	75,0	61	75,3	
Sim	162	23,6	17	23,9	12	24,5	87	23,0	03	9,7	16	34,8	07	25,0	20	24,7	
Não Informado	01	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2,2	-	-	-	-	
Histórico de filhos falecidos																	0,81
Não	536	79,2	59	83,1	38	79,2	292	78,1	22	73,3	39	84,8	21	75,0	65	81,3	
Sim	141	20,8	12	16,9	10	20,8	82	21,9	08	26,7	07	15,2	07	25,0	15	18,8	

Tabela 7 – Atenção durante a gestação, características e condições de nascimento de escolares residentes em áreas consideradas sob influência direta e indireta da Usina Presidente Médici.

Variável	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		Hulha Negra		Pedras Altas		Pinheiro Machado		p	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Pré-natal																		0,01*
Sim	746	95,9	77	98,7	54	98,2	420	95,7	35	100,0	51	94,4	27	96,4	82	92,1		
Não	13	1,7	-	-	-	-	05	1,1	-	-	03	5,6	-	-	05	5,6		
Não informado	19	2,4	01	1,3	01	1,8	14	3,2	-	-	-	-	01	3,6	02	2,2		
Tipo de parto																		0,04*
Normal	468	60,2	37	47,4	36	65,5	255	58,1	26	74,3	38	70,4	20	71,4	56	62,9		
Cesáreo	306	39,3	40	51,3	18	32,7	182	41,5	09	25,7	16	29,6	08	28,6	33	37,1		
Não informado	4	0,5	01	1,3	01	1,8	02	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-		
Idade Gestacional																		0,73
≥ 37 semanas	873	86,5	66	84,6	49	89,1	374	85,2	33	94,3	48	88,9	24	85,7	79	88,8		
< 37 semanas	93	12,0	10	12,8	05	9,1	59	13,4	02	5,7	06	11,	02	7,1	09	10,1		
Não informado	12	1,5	02	2,6	01	1,8	06	1,4	-	-	-	-	02	7,1	01	1,1		
Peso ao nascer																		0,10
≥ 2500	647	83,2	65	83,3	53	96,4	354	80,6	33	94,3	47	87,0	25	89,3	70	78,7		
< 2500	90	11,6	09	11,5	02	3,6	56	12,8	01	2,9	07	13,0	01	3,6	14	15,7		
Não informado	41	5,3	04	5,1	-	-	29	6,6	01	2,9	-	-	02	7,1	05	5,6		
Necessidade de assistência ventilatória																		0,38
Não	704	90,5	66	84,6	53	96,4	398	90,7	33	94,3	50	92,6	25	89,3	79	88,8		
Sim	62	8,0	10	12,8	01	1,8	34	7,7	02	5,7	04	7,4	02	7,1	09	10,1		
Não informado	12	1,5	02	2,6	01	1,8	07	1,6	-	-	-	-	01	3,6	01	1,1		

Tabela 8 – Atenção à saúde e características de escolares residentes em áreas consideradas sob influência direta e indireta da Usina Presidente Médici, 2013.

Variável	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		Hulha Negra		Pedras Altas		Pinheiro Machado		p
	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%	n	%	n	%	n	%	
Presença de animal de estimação																	0,08
Sim	594	86,7	62	87,3	43	87,8	328	86,5	23	74,2	45	97,8	26	92,9	67	82,7	
Não	91	13,3	09	12,7	06	12,2	51	13,5	08	25,8	01	2,2	02	7,1	14	17,3	
Sexo da criança																	0,67
Masculino	369	47,4	34	43,6	22	40,0	209	47,6	16	45,7	30	55,6	12	42,9	46	51,7	
Feminino	409	52,6	44	56,4	33	60,0	230	52,4	19	54,3	24	44,4	16	57,1	43	48,3	
Cor da criança																	0,00*
Branca	457	58,7	56	71,8	44	80,0	234	53,3	27	77,1	37	68,5	16	57,1	43	48,3	
Parda ou Negra	321	41,3	22	28,2	11	20,0	205	46,7	08	22,9	17	31,5	12	42,9	46	51,7	
Amamentação																	0,50
Sim	699	89,8	67	85,9	50	90,9	393	89,5	32	91,4	51	94,4	28	100,0	78	87,6	
Não	72	9,3	08	10,3	04	7,3	43	9,8	03	8,6	03	5,6	-	-	11	12,4	
Não Informado	07	0,9	03	3,8	01	1,8	03	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	
Tempo amamentação																	0,03*
> 6 meses	389	50,0	37	47,4	28	50,9	238	54,2	15	42,9	27	50,0	10	35,7	34	38,2	
≤ 6 meses	310	39,8	30	38,5	22	40,0	155	35,3	17	48,6	24	44,4	18	64,3	44	49,4	
Não informado	07	0,9	03	3,8	04	7,3	43	9,8	03	8,6	03	5,6	-	-	11	12,4	

Tabela 9 – Crescimento e morbidades de escolares residentes em áreas consideradas sob influência direta e indireta da Usina Presidente Médici, 2013.

Variável	Total		Candiota		Aceguá		Bagé		Herval		Hulha Negra		Pedras Altas		Pinheiro Machado		p
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Frequentou creche																	0,00*
Sim	284	36,5	32	41,0	11	20,0	200	45,6	15	42,9	6	11,1	4	14,3	16	18,0	
Não	494	63,5	46	59,0	44	80,0	239	54,4	20	57,1	48	88,9	24	85,7	73	82,0	
Cuidados do pai com a criança																	0,00*
Participação efetiva	520	66,8	48	61,5	50	90,9	287	65,4	22	62,9	38	70,4	20	71,4	55	61,8	
Participação parcial	61	7,8	15	19,2	03	5,5	33	7,5	03	8,6	-	-	01	3,6	06	6,7	
Pouca participação	186	23,9	14	17,9	02	3,6	111	25,3	08	22,9	16	29,6	07	25,0	28	31,5	
Não informado	7	0,9	1	1,3	-	-	04	0,9	02	5,7	-	-	-	-	-	-	
Histórico de doenças crônicas																	0,39
Não	765	98,3	74	94,9	55	100,0	431	98,2	35	100,0	53	98,1	28	100,0	89	100,0	
Sim	12	1,5	03	3,8	-	-	08	1,8	-	-	01	1,9	-	-	-	-	
Não Informado	01	0,1	01	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pronto atendimento																	0,00*
Não	277	35,6	26	33,3	35	63,6	136	31,0	13	37,1	29	53,7	16	57,1	22	24,7	
Sim	500	64,3	52	66,7	20	36,4	302	68,8	22	62,9	25	46,3	12	42,9	67	75,3	
Não Informado	01	0,1	-	-	-	-	01	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	
Hospitalização																	0,40
Não	427	54,9	48	61,5	29	52,7	241	54,9	20	57,1	23	42,6	18	64,3	48	53,9	
Sim	349	44,9	29	37,2	26	47,3	197	44,9	15	42,9	31	57,4	10	35,7	41	46,1	
Índice Altura Idade																	0,55
≥ - 2,00	751	96,5	78	100,0	55	100,0	426	97,0	35	100,0	50	92,6	25	89,3	82	92,1	
≥ -3,00 a < -2,00	16	2,1	-	-	-	-	12	2,7	-	-	01	1,9	01	3,6	02	2,2	
Não informado	11	1,4	-	-	-	-	01	0,2	-	-	03	5,6	02	7,1	05	5,6	

Tabela 10 – Efeito bruto e ajustado das condições socioeconômicas familiares, demográficas maternas, de moradia e ambientais sobre o comprometimento da capacidade intelectual infantil. RS, 2014.

Variável	Análise Bivariada RP (IC 95%)	P	Análise Multivariada RP (IC 95%)	P
Renda per capita		0,00*		0,99
> 1 SM (>770,00)	1,00		1,00	
0,5 a 1 SM (385,00 a 770,00)	1,03 (0,47-2,24)		0,99 (0,51-1,94)	
< 0,5 SM	2,01 (1,04-3,88)		1,37 (0,62-3,03)	
Presença de companheiro materno		0,00*		0,00*
Sim	1,00		1,00	
Não	1,35 (1,28-1,42)		3,58 (3,41-3,76)	
Escolaridade materna		0,00*		0,00*
> 8 anos de estudo	1,00		1,00	
4 – 8 anos de estudo	1,54 (1,23-1,94)		1,13 (0,69-1,86)	
< 4 anos de estudo	2,81 (2,67-2,96)		2,03 (1,75-2,36)	
Escolaridade do companheiro		0,00*		0,00*
> 8 anos de estudo	1,00		1,00	
4 – 8 anos de estudo	2,29 (1,64-3,20)		1,88 (1,47-2,41)	
< 4 anos de estudo	3,08 (2,65-3,58)		2,39 (1,96-2,91)	
Trabalho materno		0,19		0,93
Sim	1,00		1,00	
Não	1,22 (0,90-1,66)		0,98 (0,76-1,28)	
Idade Materna				0,00*
< 35 anos	1,00		1,00	
≥ 35 anos	0,81 (0,77-0,85)		0,81 (0,73-0,89)	
Cor da Mãe		0,01*		0,51
Branca	1,00		1,00	
Parda ou Negra	1,55 (1,09-2,18)		1,25 (0,63-2,49)	
Município da avaliação		0,12		0,15
Candiota	1,00		1,00	
Aceguá	0,65 (0,53-0,81)		0,47 (0,33-0,66)	
Bagé	1,38 (0,89-2,13)		1,15 (0,75-1,77)	
Herval	1,71 (0,84-3,45)		1,57 (0,82-3,00)	
Hulha Negra	1,22 (0,56-2,64)		0,77 (0,52-1,13)	
Pinheiro Machado	1,95 (0,74-5,11)		1,68 (0,63-4,44)	
Pedras Altas	1,71 (0,80-3,64)		1,12 (0,70-1,80)	
Tipo de habitação		0,00*		0,89
Alvenaria	1,00		1,00	
Outros	1,08 (1,06-1,10)		1,10 (0,39-1,86)	
Tipo de Piso		0,90		0,77
Piso frio	1,00		1,00	
Outros	0,95 (0,47-1,91)		0,91 (0,50-1,65)	
Tipo de sanitário		0,00*		0,00*
com descarga	1,00		1,00	
Sem descarga	1,63 (1,31-2,03)		1,75 (1,29-2,37)	
Exposição ao tabagismo durante a gestação		0,01*		0,81
Não	1,00		1,00	
Sim	1,25 (1,05-1,50)		1,06 (0,62-1,81)	
Exposição da criança ao tabagismo na casa		0,02*		0,51
1 pessoa fuma	1,00		1,00	
2ou mais pessoas fumam	1,16 (1,02-1,31)		1,14 (0,76-1,69)	
Filhos menores de 5 anos		0,01*		0,36
Não	1,00		1,00	
Sim	1,34 (1,05-1,71)		1,07 (0,91-1,26)	

Tabela 11 – Efeito bruto e ajustado da história reprodutiva materna, atenção durante a gestação, características e condições de nascimento, atenção a saúde, crescimento, morbidades do escolar sobre o comprometimento da capacidade intelectual infantil. RS, 2014.

Variável	Análise Bivariada		p	Análise Multivariada		p
	RP	(IC 95%)		RP	(IC 95%)	
Ouatidade de filhos			0,00*			0,56
1 filho	1,00			1,00		
2 filhos	1,59	(1,12-2,27)		1,26	(0,90-1,68)	
Mais de 2 filhos	1,78	(1,51-2,09)		1,17	(1,09-1,26)	
Tipo de Parto			0,00*			0,35
Normal	1,00			1,00		
Cesárea	0,61	(0,44-0,84)		0,85	(0,60-1,19)	
Idade Gestacional			0,03*			0,79
≥ 37 semanas	1,00			1,00		
< 37 semanas	1,30	(1,02-1,65)		1,09	(0,55-2,16)	
Peso da criança ao nascer			0,00*			0,79
≥ 2500	1,00			1,00		
< 2500	1,37	(1,28-1,47)		1,09	(0,55-2,16)	
Cor da criança			0,00*			0,01*
Branca	1,00			1,00		
Parda ou negra	1,55	(1,34-1,80)		1,32	(1,06-1,65)	
Sexo da criança			0,73			0,68
Masculino	1,00			1,00		
Feminino	1,10	(0,62-1,96)		0,96	(0,89-1,15)	
Assistência ventilatória após o Nascimento			0,41*			0,21
Não	1,00			1,00		
Sim	0,84	(0,55-1,26)		0,71	(0,41-1,22)	
Amamentação			0,00*			0,00*
Sim	1,00			1,00		
Não	1,82	(1,50-2,21)		1,70	(1,33-2,18)	
Cuidado paterno			0,00*			0,29
Participa efetivamente	1,00			1,00		
Participa parcialmente	1,29	(1,06-1,58)		1,13	(1,02-1,26)	
Participa pouco	1,41	(1,15-1,73)		1,06	(0,88-1,28)	
Frequentou creche			0,01*			0,41
Sim	1,00			1,00		
Não	1,32	(1,06-1,63)		1,13	(0,83-1,56)	
Índice altura/idade (escore Z)			0,00*			0,02*
≥ -2,00	1,00			1,00		
≥ -3,00 a < - 2,00	1,95	(1,53-2,49)		1,92	(1,09-3,39)	

Referências

ALVES, C.; FLORES, L. C.; CERQUEIRA, T. S.; TORALLES, M. B. P. **Exposição ambiental a interferentes endócrinos com atividade estrogênica e sua associação com distúrbios puberais em crianças.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 23(5): 1005-1014, mai, 2007.

ANDRADE, S. A; SANTOS, D. N; BASTOS, A. C; PEDROMÔNICO, M. R. M; ALMEIDA FILHO, N; BARRETO, M. **Ambiente familiar e desenvolvimento cognitivo infantil: uma abordagem epidemiológica.** Revista Saúde Pública. 2005; 39 (4): 606-11.

ANGELINI, A. L.; ALVES, I. C. B.; CUSTÓDIO E. M.; DUARTE W. F. **Matrizes Progressivas Coloridas de Raven: Escala Especial.** (Padronização brasileira). São Paulo: Casa do Psicólogo. 1988.

BACKES, M. T. S; SASSI, R. M; SOARES, M. C. F. **Os fatores ambientais e sua relação com o baixo peso ao nascer no extremo sul do Brasil.** Enfermería Global, 2010, n. 18, p. 1-10

BELFORT, M.B; RIFAS-SHIMAN, S. L; KLEINMAN, K. P; BELLINGER, D. C; TAVERAS, E. M; GILLMAN, M. W; OKEN, E. **Infant feeding and childhood cognition at ages 3 and 7 years: Effects of breastfeeding duration and exclusivity.** JAMA Pediatric. 2013, sep; 167 (9): 836-44.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas Saúde do adolescente: competências e habilidades/Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2008.

BULLINGER, M; QUITMANN, J; POWER, M; HERDMAN, M; MIMOUN, E; DEBUSK, K; FEIGERLOVA, E; LUNDE, C; DELLENMARK-BLOM, M; SANZ, D; ROHENKOHL, A; PLEIL, A; WOLLMANN, H; CHAPLIN, J. E. **Assessing the quality of life of health-referred children and adolescents with short stature: development**

and psychometric testing of the Qolissy instrument. Health Qual Life Outcomes. Vol 7:11:76, 2013.

BUSS, P. M; FILHO, A. P. **A Saúde e seus Determinantes Sociais.** PHYSIS: Rev. Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 2007, 17(1): 77-93.

CACHAPUZ, R. F; HALPERN, R. **A influência das variáveis ambientais no desenvolvimento da linguagem em uma amostra de crianças.** Revista da AMRIGS, Porto Alegre, 50 (4): 292-301, out-dez. 2006

DAMSTRA T. **Potential effects of certain persistent organic pollutants and endocrine disrupting chemicals on the health of children.** J Toxicol Clin Toxicol. 2002; vol. 40, n. 4 p. 57-65.

DUBOWITZ, H; BLACK, M. M; COX, C. E; KERR, M. A; LITROWNIK, A. J; RADHAKRISHNA, A; ENGLISH, D. J; SCHNEIDER, M. W; RUNYAN, D. K. (2001). **Father involvement and children's functioning at age 6 years: a multisite study.** Child Maltreatment, 6 , 300-309.

DUPONT-SOARES, M; SOARES, M. C. F. **Capacidade Intelectual de Crianças Expostas a Poluição Ambiental.** Dissertação de Mestrado. Março, 2012. FURG, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul.

FONSECA, A. L. M; ALBERNAZB, E. P; KAUFMANN, C. C; NEVES, I. H; FIGUEIREDO, V. L. M. **Impacto f breastfeeding on the intelligence quotient of eight-year-old children.** Jornal de Pediatria (Rio Janeiro). 2013: 89 (4): 346-53

FRAGA, D. A; LINHARES, M. B. M; CARVALHO, A. E. V; MARTINES, F. E. **Desenvolvimento de bebês prematuros relacionada a variáveis neonatais e maternas.** Psicologia em estudo, Maringá, v. 13. n. 2, p. 335-344, abr/jun. 2008.

GIBBS, B. G; FORSTE, R. **Breastfeeding, parenting, and early cognitive development.** J Pediatr, Mar 2014; 164(3): 487-93.

HALPERN, R. *et al.* **Fatores de Risco para Suspeita de atraso no desenvolvimento neuropsicomotor aos 12 meses de vida.** Rev. Child. Pediatr. , 2002, 73 (5); p. 529-539.

HILL, J. L; WALDFOGEL, J; BROOKS-GUNN, J. HAN, W.J. **Materna Employment and child development: A Fresh Look Using Newer Methods.** Developmental Psychology, Vol 41(6), Nov 2005, 833-850.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Síntese de Indicadores Sociais. Uma Análise da População Brasileira em 2010.** Aspectos Demográficos.

JUNGER, W. L.; LEON, A. P. **Poluição do ar e baixo peso ao nascer no Município do Rio de Janeiro, Brasil, 2002.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2002, 23 Sup 4:, p. S588-S598.

KAPPEL, D. B. **Índice de desenvolvimento infantil no Brasil: Uma análise regional.** Revista Brasileira de Educação, 2007; 12(35), 232-240.

KIRKWOOD, B. R; STERNE, J. A. C. **Medical statistics.** 2nd. Ed. Massachusetts: Blacwell Science Ltd.; 2003.

LANDRIGAN, P. J. **Children.s health and the environment: public health issues and challenges for risk assessment.** Environ health perspect. 2004; 112:257-65.

MACEDO, C. S; ANDREUCCI, L. C; MONTELLI, T, C, B. **Alterações cognitivas em escolares de classe sócio-econômica desfavorecida.** Arq Neuropsiquiatr. 2004: 62 (3-B): 852-857.

MALUF, E. C. **A Saúde ambiental e a criança urbana.** Residência Pediátrica 2011;1 (Supl. 1):40-4.

MARROUN, H. E. L; SCHMIDT, M. N; FRANKEN, I. H; JADDOE, V. W; HOFMAN, A; VAN DER LUGT, A; VERHULST, F. C; TIEMEIER, H; WHITE, T. **Prenatal tobacco exposure and brain morphology: a prospective study in young children.** Neuropsychopharmacology. 2014, Mar; 39(4): 792-800.

MCGREGOR, S. G; CHEUNG, Y. B; CUETO, S; GLEWWE, P; RICHTER, L; STRUPP, B. **Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries.** The Lancet, vol 369, p. 60-70, 2007.

MOURA, M. L. S; JUNIOR, R. C. R; PICCINI, C. A; BASTOS, A. C. S; MAGALHAES, C. M. C; VIEIRA, M. L; SALOMÃO, N. M. R; SILVA, A. M. P. M; SILVA, A. K. **Conhecimento sobre o desenvolvimento infantil em mães primíparas de diferentes centro urbanos do Brasil.** Estudos de Psicologia, 9(3), 421-429, 2004.

OLIVI, M. L; FONSECA, R. M. G. S. **A mãe sob suspeita: falando da saúde da criança em idade escolar.** Rev Esc Enferm USP. 2007.

ONIS, M; BLOSSNER, M; BORGHI, E; FRONGILLO, E. A; MORRIS, R. **Estimates of global of childhood underweight in 1990 and 2015.** JAMA. 2009;291(21) 2600-6.

PALANGA, I. C. **Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vygotsky: a relevância do social.** 3. Ed. São Paulo: Summus, 2001.

PEDRAZA, D. F; QUEIROZ, D. **Micronutrientes no crescimento e desenvolvimento infantil.** Rev. bras. crescimento desenvolv. hum. 2011, vol.21, n.1, pp. 156-171.

PILZ, E. M. L; SCHERMANN, L. B. Determinantes biológicos e ambientais no desenvolvimento neuropsicomotor em uma amostra de crianças de Canoas/RS. Ciênc. saúde coletiva. Vol.12, n.1, pp. 181-190. 2007

RISSIN, A; BATISTA FILHO, M; BENICIO, M. H.D; FIGUEIRA, A. **Condições de moradia como preditores de riscos nutricionais em crianças de Pernambuco, Brasil.** Rev Bras Saude Matern Inf. 2006;6(1):59-67.

RODRIGUES, M. C. C; MELLO, R. R; SILVA, K. S; CARVALHO, M. L. **Desenvolvimento cognitivo de prematuros à idade escolar: proposta de modelo hierarquizado para investigação dos fatores de risco.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 27(6):1154-1164, jun, 2011

SILVA, J. L. C; SURITA, F. G. C. **Idade Materna: resultados perinatais e via de parto.** Revista Brasileira Ginecologia Obstetrícia, Rio de Janeiro, v. 31, n. 7, p. 321-325, jul, 2009.

SILVA, D. A. S.; PEREIRA, I. M. M; OLIVEIRA, A. C. C. **Impacto da escolaridade materna e paterna na percepção da imagem corporal em acadêmicos de Educação Física.** Motricidade. 2012, vol.8, n.2, pp. 22-31.

4. ABORDAGEM AMBIENTAL COMPLEMENTAR

Introdução

Diversos estudos têm mostrado o processo de contaminação por metais pesados e substâncias orgânicas na região de Candiota especialmente de contaminantes metálicos nas cinzas e nos diferentes frações do material particulado atmosférico (SÁNCHEZ *et al.*, 1992; Teixeira *et al.*, 1992; FEPAM, 2002; Braga, 2002). Esse problema tem sido gerado especialmente devido a elevada concentração e capacidade de mobilização de vários elementos metálicos nas cinzas do carvão (TEIXEIRA *et al.*, 1992, FEPAM, 2002; Pires & Querol, 2004).

Esses efluentes atmosféricos associados aos efluentes particulados e líquidos originários direta ou indiretamente da atividade de mineração do carvão são os responsáveis pela contaminação das águas na região de Candiota (FEPAM, 2002).

A contaminação atmosférica atribuída as fontes oriundas dos efluentes das usinas termelétricas também pode ser detectada para compostos orgânicos como os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos em diferentes frações do material particulado atmosférico (Dallarosa *et al.*, 2005) e para compostos iônicos nas precipitações atmosféricas da referida região (MIGLIAVACCA, 2001)

Alguns trabalhos têm sido realizados para estudar a dispersão de poluentes, particularmente material particulado e SO₂ na região da Usina Termelétrica em Candiota por meio de modelagem numérica (ALVES, 1996; ALVES, 2000; Braga *et al.*, 2004). Alguns desses estudos mostram que os padrões de qualidade para material particulado do ar e de SO₂ normalmente não são ultrapassados nas estações de qualidade do ar da FEPAM, mas alguns modelos podem subestimar os teores de material particulado - PM₁₀ (BRAGA *et al.*, 2004).

A contaminação dos solos, do ar e dos mananciais hídricos, incluindo a água de consumo indicam que esses segmentos ambientais são os principais vetores de contaminação das populações da região, e, portanto devem ser considerados nos sentido de orientar a abordagem e procedimentos dos estudos epidemiológicos.

Por meio de uma abordagem de “Parâmetros Críticos” tendo por base os estudos ambientais até o momento realizados na região de Candiota pode-se estabelecer que os elementos metálicos e os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos representam as variáveis ambientais fundamentais a serem investigadas para dar suporte ao estudo epidemiológico proposto nesse trabalho.

Verifica-se que a maior parte dos dados ambientais produzidos na região trata do material atmosférico e das águas superficiais do sistema hídrico. Contudo, em termos sistêmicos e epidemiológicos há uma deficiência do conhecimento de segmentos ambientais essenciais tais como os solos. Em termos de abordagem conceitual, esse segmento tem um papel fundamental nas vias de contaminação das populações da região de Candiota.

Os solos possuem a capacidade de fixação de contaminantes, como os metais pesados e representam de modo mais adequado as condições ambientais médias. O estudo dos solos pode elucidar as inconsistências dos estudos de modelagem numérica, e assim melhor identificar as populações de maior risco, validando as etapas dos estudos de monitoramento de saúde da população. Em paralelo, foi conduzida a análise de metais na urina de crianças.

Nessa etapa, também foram re-examinados os dados existentes que serão fornecidos pela CGTEE, como os dados meteorológicos diários (direção e velocidade dos ventos, temperatura, umidade do ar e radiação solar) e do monitoramento diário da qualidade do ar PM10, S02, NOx, C02 e O3 a partir das medições das suas estações de monitoramento do ar.

Metodologia

Qualidade do ar - monitoramento contínuo da CGTEE

Rede de monitoramento

A Eletrobrás CGTEE realiza o monitoramento de Partículas Inaláveis (PI) na região de Candiota por AGV PM10, tendo como objetivo a avaliação deste parâmetro na qualidade do ar nas Vilas do entorno da Usina Termelétrica Presidente Médici.

A seguir estão apresentadas malha amostral do monitoramento, as especificações técnicas e as evidências das informações apresentadas.

Metodologia de Análise

Os impactos ambientais relacionados à poluição do ar se devem, basicamente, ao porte, tipo e localização das atividades industriais implantadas na região de Candiota, bem como às demais atividades antrópicas associadas ao ambiente urbano de uma cidade de pequeno porte. Como consequência desse conjunto de atividades e objetivando avaliar

qualidade do ar na região de influência do Complexo Termelétrico Candiota, a Eletrobrás CGTEE identificou a necessidade de monitor aqueles que são considerados como os principais parâmetros de controle da qualidade do ar segundo a Resolução CONAMA 03/90:

- Partículas Inaláveis;
- Óxidos de Nitrogênio;
- Dióxido de Enxofre;
- Ozônio;
- Partículas Totais em Suspensão.

Partículas Inaláveis (PM10)

O parâmetro Partículas Inaláveis (PI) é medido pelo Método de Absorção de Raios Beta utilizando um analisador da Marca MET ONE modelo BAM 1020. Este método atende as determinações da USEPA Método Equivalente EPQM-0798-122.

Óxidos de Nitrogênio (NO, NO₂ e NO_x)

O parâmetro Dióxido de Nitrogênio (NO₂) é medido pelo Método de Quimiluminescência utilizando analisadores da Marca HORIBA modelo APNA-360 e APNA-37CE. Este método atende as determinações da USEPA Método de Referência RFNA-0506-1517, indicando também os teores de NO e NO_x (NO + NO₂).

Dióxido de Enxofre (SO₂)

O parâmetro Dióxido de Enxofre (SO₂) é medido pelo Método de Fluorescência em Ultravioleta utilizando analisadores da Marca HORIBA modelo APSA-360 e APSA-37CE. Este método atende as determinações da USEPA Método de Referência EQSA-0506-159.

Ozônio (O₃)

O parâmetro Ozônio (O₃) é medido pelo Método de Absorção ao Ultravioleta utilizando um analisador da Marca HORIBA modelo APOA-370CE. Este método atende as determinações da USEPA Método Equivalente EQOA-0196-112. Esse parâmetro no entanto não entrou na avaliação global aqui apresentada por estar disponível somente em uma das estações de medição.

Partículas Totais em Suspensão (PTS)

O parâmetro Partículas Totais em Suspensão (PTS) é medido pelo Método de Amostragem de Grande Volume utilizando um Medidor tipo HIVOL da Marca Energética modelo AGV-PTS. Este método atende as determinações da NBR ABNT 9547 do ano de 1997. Esse parâmetro no entanto não entrou na avaliação global aqui apresentada por estar disponível em estações de medição da rede de monitoramento que não englobaram essa avaliação, devido ao maior foco nas Partículas Inaláveis.

Área de Monitoramento

A área de trabalho considerada no monitoramento realizado totaliza aproximadamente 3600 km², definida com as de dimensões de 60 x 60 km, abrangendo todo o município de Candiota e total ou parcialmente os municípios vizinhos de Hulha Negra, Pedras Altas, Pinheiro Machado, Bagé e Aceguá. O município de Candiota está localizado no Rio Grande do Sul, a 50 km da fronteira do Uruguai e a 400 km da cidade de Porto Alegre.

A Tabela 1 apresenta as coordenadas geográficas da localização de cada ponto de monitoramento aqui avaliado da Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar, Qualidade das Chuvas e Condições Meteorológicas, instalada na Região de influência do Complexo Termelétrico de Candiota.

A Figura 1 apresenta a visualização em imagem de satélite da distribuição das estações o monitoramento avaliadas na Rede de Monitoramento.

A Tabela 2 apresenta as variáveis ambientais mensuradas em cada ponto de monitoramento aqui avaliado da Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar, Qualidade das Chuvas e Condições Meteorológicas.

A tomada de dados em todas as estações foi realizada com frequência horária ao longo de todo o ano de 2013, totalizando um volume de até 78.360 informações de cada variável analisada em cada local.

Padrões de qualidade ambiental

Para comparação dos valores mensurados foi utilizada a legislação CONAMA 03/1990, indicados na Figura 2.

Tendo em vista que algumas das medições das estações automáticas foram realizadas em *ppm*, os valores do CONAMA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) foram convertidos para a mesma unidade (assumindo uma densidade média do ar de $1,1455 \text{ kg}/\text{m}^3$).

Análise de compostos inorgânicos

Elementos Metálicos nos Solos

Foram selecionados 33 pontos de amostragem de solos a até 17,5 km de distância das fontes de emissão da CGTEE. Os solos foram selecionados após determinar sua integridade estrutural, tomando-se apenas solos sem perturbações para salvaguardar como representativos de um longo período de exposição às emissões. Sendo assim foram coletados solos em locais arborizados, próximos a face dos bosques voltadas para a fonte de emissão, evitando estradas, lavouras e outras atividades ou usos que pudessem movimentar o solo e alterar suas camadas.

Nos pontos de coleta selecionados foram amostrados os primeiros centímetros de solo (até 10 cm), onde fica retido o material proveniente da atmosfera via precipitação seca ou úmida. As amostras foram coletadas com espátula de inox e armazenadas em recipientes de material inerte.

No laboratório, as amostras foram secas (40°C) e posteriormente desagregadas e maceradas. Os elementos metálicos foram analisados a partir da extração ácida em forno de micro-ondas (USEPA, 2007) e a determinação foi realizada através dos métodos tradicionais de espectrofotometria de Absorção Atômica por chama (ar-acetileno) em um aparelho GBC modelo 932 AA.

O arsênio foi analisado através do método de absorção atômica por geração de hidretos (USEPA, 1994b) em um aparelho HG3000, acoplado a um espectrofotômetro GBC 932 e célula de quartzo. Todas as análises foram realizadas em triplicata, com RSD $< 7\%$, demonstrando boa reprodutibilidade dos resultados.

Para o controle da precisão analítica foram paralelamente analisadas amostras de referência NRCC (MESS-3; PACS-2). As análises de SRM em geral demonstraram boa recuperação do valor de referência, numa faixa de $\pm 5\%$.

Elementos Metálicos, Cátions e Ânions nas Águas

Foram selecionados 8 pontos de amostragem de água até a distância 15 km das fontes de emissão da CGTEE (Figura 3). Nos pontos de coleta selecionados foram coletados 500 mL de água em recipientes inertes (plástico) para serem encaminhados ao laboratório para análise. A determinação foi realizada através dos métodos tradicionais de espectrofotometria de Absorção Atômica por forno de grafite em um aparelho Perkin Elmer modelo Analyst 800.

Os ânions (fluoreto, cloreto, nitrato e sulfato) e os cátions (sódio, amônio, potássio, cálcio e magnésio) foram determinados através de cromatografia líquida de troca iônica com detecção por condutivimetria.

Elementos Metálicos no Material Particulado Atmosférico

Durante o presente projeto foram realizadas medições de PM₁₀ na área de estudo com uma frequência regular dentro do plano de monitoramento contínuo da qualidade do ar. A Região de Candiota possui 5 estações de amostragem de ar, sendo uma delas selecionada para monitoramento de contaminantes presentes nas Partículas Inaláveis.

Os filtros de quartzo utilizados para a amostragem de PM₁₀ foram equilibrados em campânula fechada durante o período de 24 horas para estabilização da temperatura e umidade específica. Após chegarem ao equilíbrio os filtros foram pesados em balança analítica de 5 dígitos. Estes filtros foram utilizados nos amostradores de grande volume por 24 horas. Após a coleta, os filtros foram retirados e embalados com papel alumínio e conduzidos ao laboratório onde foram submetidos as mesmas condições de temperatura e umidade sendo então pesados, e a concentração foi expressa em µg/m³. Os filtros foram então armazenados a 4°C para análises posteriores.

As análises dos elementos metálicos realizadas nesse o estudo foram realizadas segundo a metodologia da USEPA, 1999b. O ataque ácido foi realizado com água régia (HNO₃ e HCl 3:1) em forno de Micro-ondas. Após a redução do volume, o extrato foi filtrado e diluído em água miliQ. A determinação foi realizada através dos métodos tradicionais de espectrofotometria de Absorção Atômica por forno de grafite em um aparelho Perkin Elmer modelo Analyst 800.

Elementos metálicos na urina

Os elementos metálicos zinco e selênio foram determinados através dos métodos tradicionais de espectrofotometria de Absorção Atômica, enquanto que cádmio, chumbo

cobre e manganês foram determinados através de Absorção Atômica por forno de grafite Zeeman. Estas análises foram realizadas no Laboratório de Análises Toxilab, Porto Alegre, RS.

Análise de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos

Para o estudo dos HPAs do material particulado atmosférico (PM10) na região de Candiota foi escolhido um ponto de amostragem que faz parte do monitoramento contínuo da qualidade do ar da CGTEE localizado no distrito de Dario Lassance (Figura 4). Esse ponto foi escolhido por estar situado próximo dos assentamentos industriais da CGTEE, além de estar localizado dentro de uma área urbana e com tráfego autmomotivo, passível de receber efeitos dos contaminantes atmosféricos.

Os filtros de fibra de vidro utilizados para a amostragem de PM10 foram equilibrados em campânula fechada durante o período de 24 horas para estabilização da temperatura e umidade específica. Após chegarem ao equilíbrio os filtros foram pesados em balança analítica de 5 dígitos. Estes filtros foram utilizados nos amostradores de grande volume por 24 horas. Após a coleta os filtros foram retirados e embalados com papel alumínio e conduzidos ao laboratório onde foram submetidos às mesmas condições de temperatura e umidade sendo então pesados, e a concentração foi expressa em $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Os filtros foram então armazenados a 4°C para análises posteriores.

O estudo dos HPAs foi iniciado pela investigação desses contaminantes no material particulado coletado no amostrador de Grande Volume (Hi-Vol) da marca Energética®. Os filtros empregados nas coletas foram de fibra de vidro (203 mm x 254 mm) de 10 μm , durante 24 horas, sendo realizadas entre 18 de julho de 2012 e 17 de março de 2013.

As análises dos HPAs do material particulado atmosférico foram baseadas na metodologia descrita em USEPA, 1999a. Antes de ser iniciada a extração foram adicionados aos filtros 100 μl , de um padrão interno de Recuperação para aferir a recuperação da extração dos hidrocarbonetos PIR HC (1 – Eicoseno, 1 – Hexadeceno, Androstanol, 1 – Fenilnanodeceno, Paraterfenil – D14).

A extração dos filtros foi realizada com um sistema de Soxhlet e 250 ml de diclorometano durante 12 horas, a uma temperatura entre 40-50°C. As amostras foram concentradas até aproximadamente 2 mL em rota evaporador e acondicionadas em tubos de ensaio de 10 mL. O balão de extração foi rinsado (lavado) com n-hexano (aprox.0,5-1 mL) três vezes e transferido o solvente para o mesmo tubo de ensaio da amostra.

O *cleanup* foi realizado segundo metodologia descrita em UNEP, 1992; utilizando-se uma coluna cromatográfica de adsorção em coluna de vidro. A coluna de foi empacotada com sulfato de sódio (Na_2SO_4), sílica (SiO_2) e alumina (Al_2O_3), utilizando como solvente o n-Hexano. A sílica e alumina foram previamente aquecidas a 160°C durante 3 horas e então desativadas a 5% em peso com água MiliQ pré-lavada com n-hexano. O extrato foi então adicionado à coluna, em seguida foi adicionada uma seqüência de solventes: primeiramente 25 mL de n-Hexano, denominado F1, onde é retirada a fração de hidrocarbonetos alifáticos, e em seguida uma mistura de diclorometano/n-hexano para separar a fração aromática de hidrocarbonetos. Este extrato foi então concentrado em evaporador rotativo a $40\text{-}50^\circ\text{C}$ e depois de aferido à 1 ml com N_2 sendo, então, adicionado 50 μL de padrão cromatográfico, contendo os seguintes compostos: Acenaphetene – d10, Crysene – d12, Naphthalene – d8, Perylene – d12, Phenanthrene – d10 e 1,4 Dichlorobenzene – d4.

Para a determinação dos HPAs foi utilizado um cromatógrafo de fase gasosa Perkin Elmer Clarus 600 – acoplado com espectrômetro de massa, com coluna Elite-5MS (5% Difenil – 95% dimetilsiloxano) com 30 m de comprimento, 0,25 mm D.I., 0,25 μm DF e injetor automático de amostra. A rampa de aquecimento utilizada foi de 40°C , aumentando na razão $10^\circ\text{C min}^{-1}$ até 60°C continuando o aquecimento na razão 5°C min^{-1} até 290°C , sendo mantida por 5 min; mudando o aquecimento para a razão $10^\circ\text{C min}^{-1}$ até 300°C , sendo mantida por 10 minutos. Para o detector foi utilizada uma temperatura de fonte 29 de 200°C e a de linha de transferência 280°C , empregando um impacto eletrônico de 70 eV. As amostras foram injetadas no modo Splitless, com fluxo de 50 mL de hélio, após 1 minuto. O volume de amostra injetado foi de 1 μL e a temperatura do injetor fixada em 280°C tendo como gás carreador Hélio ($1,5 \text{ mL min}^{-1}$). O limite de detecção do equipamento é de $1 \mu\text{g.kg}^{-1}$. Para a identificação dos HPAs foi utilizado o método SIR (selected íon recording) onde os íons característicos correspondentes à massa/carga (m/z) de fragmentação de cada composto foram selecionados e monitorados.

Resultados

Rede de monitoramento

Para melhor observação dos resultados, os dados avaliados foram apresentados em forma gráfica. A seguir têm-se os dados ao longo de 2013 por estação amostral

(Figuras 5 a 9), contendo também a identificação das distâncias relativas à fonte de emissão e o ângulo cujo vento incidente sobre a fonte de emissão tenderia a transportar as emissões em direção a estação de amostragem.

Os dados de direção e intensidade do vento foram mensurados em apenas 3 estações de amostragem: E1 Aeroporto, E4 Pedras Altas e E5 Aceguá.

A Figura 10 traz a rosa dos ventos para essas 3 localidades indicando a frequência de origem (e das intensidade) do vento em cada localidade.

A estação E1 – Aeroporto é a mais próxima da fonte de emissão, e a que apresenta os ventos com menor frequência de altas velocidades de vento, sendo sua grande maioria com velocidades inferiores a 6m/s. A direção de incidência dos ventos no local foi predominantemente de ventos oriundos de Nordeste. Por essa estação ser a que representa o vento incidente na fonte de emissão e portanto o regime responsável pelo transporte das mesmas, os ventos dessa estação é que serão futuramente comparados com os dados ambientais de todas as demais estações.

A estação E4 – Pedras Altas apresentou velocidades de vento ligeiramente mais elevadas que a estação E1, possuindo uma frequência maior de ventos com velocidades superiores a 6m/s. No entanto essa região se apresentou com uma distribuição mais homogenia das direções de incidência, sendo a maior frequência ocorrendo com incidências oriundas de Nordeste-Leste (10% das ocorrências).

A estação E5 – Aceguá foi a que apresentou um maior número de dias sem medição, apresentando algumas lacunas na série de dados que favoreceram para os baixos percentuais de incidência medidos em todas as direções. Dentre os dados disponíveis as velocidades medidas foram em sua maioria inferiores a 6m/s, com uma frequência de velocidades mais elevadas intermediária entre as duas estações anteriores. Com relação a direção de incidência dos ventos, os ventos oriundos de Leste e Leste-Sudoeste foram os menos frequentes, enquanto os oriundos de Norte e Norte-Noroeste foram os mais frequentes.

Influência do regime de ventos nos dados ambientais

Para determinar se o vento incidente na fonte de emissão foi responsável por gerar maiores concentrações dos parâmetros analisados nos locais de amostragem, uma avaliação de direção do vento na estação E1 contra concentrações nas estações de medição foi realizada na forma de gráficos.

Nas Figuras 11 a 25 são apresentados os ventos mensurados (variando de 0°N a 359,99°N) contra as concentrações medidas no mesmo instante em cada estação, sendo colocada uma linha guia indicando a direção de vento que poderia ser responsável pelo transporte direto das emissões a partir da fonte em direção a estação.

Nas figuras também estão indicados os limiares de padrão primário e secundário do CONAMA 03/1990, lembrando que os padrões são referentes a médias de intervalos (1h, 24h ou 1 ano a depender do caso) e que as medições nas estações são horárias. Assim valores que excedem pontualmente alguns desses limiares não necessariamente o fariam nas médias dos intervalos específicos.

Observa-se que dentre os parâmetros avaliados o Dióxido de Enxofre (SO₂) é o que apresenta a relação mais evidente com o vento incidente nas emissões, sendo que o vento incidente está claramente relacionado com os picos de SO₂ em todas as estações. No entanto mesmo com esses picos de concentração não se vê ocorrência de valores legalmente restritivos. Em todas as estações as médias anuais (avaliação crônica) encontram-se muito abaixo tanto do padrão primário (menos restritivo) como do secundário (mais restritivo). Para os valores de impacto agudo (média das 24 horas), algumas ocorrências pontuais excedem o limite legal, porém são de medições horárias, e a concentração em 24 horas não excedeu os critérios legais.

Ainda assim o SO₂ mostra-se dentre as variáveis estudadas como o melhor traçador da dispersão das emissões, estando a presença de elevadas concentrações diretamente relacionadas com o vento, e a intensidade das mesmas diretamente relacionada com as distâncias das estações.

As concentrações de Partículas Inaláveis (PM₁₀), em oposição ao SO₂, não mostram relação aparente com a direção do vento na fonte de emissão, à exceção da estação E3 (Três Lagoas). Uma possível explicação para somente essa estação apresentar relação seria a sua distância das fontes de emissão. Sendo as estações E4 e E5 muito distantes, as partículas mensuradas emitidas estariam se depositando muito antes do local de medição. Já para as estações E1 e E2, essas estariam próximas suficientes da fonte para que o transporte horizontal fosse suficiente para que as partículas se depositassem somente após a distância das estações. Vale ressaltar que estando essa hipótese correta, a diferença de distância entre as estações E2 e E3 (relativa a fonte de emissão) é de apenas 200m, e portanto esse limiar de 6,5 km seria o raio a partir do qual as partículas PM₁₀ emitidas pela CGTE estariam atingindo o solo.

Quanto aos valores de padrão de qualidade legal, para o PM₁₀ os padrões primários e secundários são iguais, havendo diferença apenas para os valores de avaliação

aguda (24 horas) e crônica (anual). Em todas as estações uma parcela das medições pontuais (1 hora) ultrapassaram o valor restritivo para a Média Aritmética Anual, no entanto a grande maioria das medições se situou abaixo ou muito abaixo desse valor, fazendo com que a média anual não excedesse o valor legal. Para o valor agudo, foi menos frequente a ocorrência, sendo a maior incidência de ocorrências na Estação E2 seguida da estação E3. Ainda assim foram medições pontuais (1 hora) que se tomadas o conjunto das 24 horas estabelecidas pela legislação não houve ocorrência excedendo o limite legal.

Para o Dióxido de Nitrogênio (NO₂), assim como para o PM10, somente a estação E3 apresentou clara relação das concentrações mais elevadas com a direção do vento incidente. No entanto as Estações mais próximas à fonte e emissão (E1, E2 e E3) apresentaram valores comumente próximos ou acima de 0,01 ppm, enquanto as estações mais distantes (E4 e E5) raramente apresentaram valores próximos a 0,01 ppm, estando mais comumente abaixo de 0,005 ppm. Novamente para as estações mais distantes, assim como o PM10, as mais elevadas concentrações de NO₂ parecem não atingirem o local de medição devido a distância da fonte. Já para as estações mais próximas, apesar de não mostrarem uma evidente relação com o vento, as Estações E1 e E2 apresentaram concentrações mais elevadas com maior frequência. Diferentemente do PM10, o NO₂ esta sujeito a dispersão por meio de difusão, e portanto a dispersão desse gás é mais eficiente, podendo o NO₂ oriundo das emissões atingir o solo muito antes das partículas, e portanto apresentarem concentrações mais elevadas no entorno da fonte com maior frequência e menos dependente da direção do vento.

Quanto aos valores de padrão de qualidade legal, para o NO₂ os padrões primários e secundários para avaliação crônica (média aritmética anual) são iguais, e em nenhum momento esse valor foi ultrapassado em qualquer das medições pontuais (1 hora) registradas em nenhuma das estações. Os valores de Padrão primário e secundário agudo (que nesse caso se refere a medição de 1 hora, o mesmo intervalo dos dados) são ambos valores de concentração muito superiores ao padrão crônico, e portanto também não ocorreu nenhum registro de valores acima do limite legal.

Análise de compostos inorgânicos

Elementos Metálicos nos Solos

Nenhum dos metais avaliados excedeu os valores mais restritivos da Resolução CONAMA 420/2009 em nenhuma das amostras (Tabela 3). Os Valores de Prevenção da

referida resolução são os valores limites que se deve manter nos solos para que eles possam cumprir plenamente as funções às quais foram designados. Já os valores de Investigação correspondem à concentração do elemento metálico acima da qual se julga existir um potencial risco direto ou indireto à saúde humana. Desta forma, segundo os parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA 420/2009 os solos da região não apresentam concentrações com potencial risco à saúde humana.

Apesar de serem observadas algumas anomalias na região, verifica-se que a distribuição espacial dos metais (Figuras 26 a 35) não apresenta padrões de concentração decrescentes a partir das fontes de emissão da CGTEE. Assim, não há elementos na distribuição de metais que indiquem uma relação direta com as fontes de emissão da CGTEE. O Arsênio, no entanto, se configurou como uma exceção, pois apresentou as concentrações mais elevadas adjacentes à fonte de emissão, especialmente na região sudoeste dos assentamentos industriais da CGTEE. Essa região é justamente a preferencial do transporte pelos ventos dominantes na região (ventos NE). Ainda assim, a distribuição das mais altas concentrações é bastante localizada, não se estendendo por mais de 6 km.

Elementos Metálicos, Cátions e Ânions nas Águas

Os elementos metálicos As, Cd, e Se dissolvidos nas águas apresentam concentrações dentro da faixa de variação natural desses elementos para águas doces continentais (Tabela 4). O Pb apresentou concentrações mais expressivas e o foi o único elemento que apresentou 3 das 8 amostras acima do limite legal estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005, considerando os padrões restritivos de água doce Classe I. Esse limite refere-se a potabilidade da água em relação as substâncias que representam risco a saúde de acordo com a Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde.

Os cátions (Tabela 5) e ânions (Tabela 6) das águas apresentam valores equivalentes às águas continentais naturais de superfície e não apresentaram teores acima de seus respectivos limites de potabilidade.

Elementos Metálicos no Material Particulado Atmosférico

Dentre os metais avaliados, o Pb foi o que apresentou os valores mais elevados de concentração no material particulado, seguido do níquel, arsênio, selênio e cádmio (Tabela 7). A legislação brasileira não estabelece valores de qualidade do ar para teores

de metais do material atmosférico, desta forma, foram empregados os valores de organismos internacionais. A União Europeia (EC 2014) estabelece como valores de controle a média anual para as concentrações de As, Cd, Pb e Ni do material particulado, enquanto a USEPA instituiu em 2008 um limite para a média trimestral de Pb (USEPA 2011).

Os elementos As, Ni, e Cd em nenhum momento ultrapassaram os valores estabelecidos pela União Europeia, nem mesmo pontualmente (Tabela 8), tendo valores médios variando de 20 vezes (As e Ni) a 50 vezes (Cd) inferiores aos respectivos limites.

O Pb já apresenta valores mais elevados (Tabela 8), mas também não atinge o padrão de qualidade da União Europeia, ocorrendo apenas pontualmente (uma amostra) com valores acima do máximo aceitável para uma média trimestral segundo a regulamentação da USEPA.

Os metais As, Ni e Se apresentaram os maiores picos de concentração no início das medições (Figura 36), mostrando uma tendência geral de diminuição dos teores ao longo do tempo. Os valores mais elevados desses três elementos ocorreram na estação de inverno e primavera, enquanto os valores mais reduzidos ocorreram ao final de primavera e início de verão.

O Cd apresentou as concentrações relativamente uniformes ao longo do tempo (Figura 36), a exceção da amostra coletada em 26/10/2013, em que todos os metais apresentaram valores mais elevados.

O Pb parece ter comportamento diferenciado dos demais metais, pois a maior parte dos valores ao longo do tempo oscila entre 0 e 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, intercalados com picos de concentrações (Figura 37) atingindo valores de 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Esse comportamento irregular pode indicar que o Pb do PM10 apresenta fontes antrópicas na região de estudo.

A comparação da concentração dos metais pela concentração do material particulado permitiu observar que os elementos As, Ni e Cd não apresentam relação com os valores de PM10 (Figura 38). Essa característica pode indicar que esses metais não estão fortemente associados ao material em suspensão, e aparentemente apresentam predominantemente origem natural.

Já o Pb e o Se apresentam uma tendência de incremento de suas concentrações com o aumento da concentração do material particulado (PM10). Essa característica indica que esses dois metais estão mais fortemente ligados ao PM10, e que provavelmente apresentam fontes antrópicas na região (Figura 39).

Dessa forma, os teores de PM10 podem ser utilizados como meio de estimar a presença e a relativa abundância de Pb e Se no material particulado atmosférico, nas regiões onde esses elementos não foram diretamente quantificados.

Elementos metálicos na urina

Para o estudo da contaminação das populações por elementos metálicos foram estudados os elementos Se, Pb, Cu, Mn, Zn e Cd na urina de crianças do município de Candiota (influência direta) e os seis municípios de influência indireta da UTPM: Bagé, Aceguá, Pedras Altas, Hulha Negra, Pinheiro Machado e Herval.

Os valores de referência (VR) dos metais na urina usados nesse estudo foram os indicados na Norma Regulamentadora NR-7 ou de organismos de saúde internacionais: selênio de 4,5 a 11 ug/L; cádmio até 2,0 ug/g de creatinina; chumbo até 50 ug/g de creatinina; cobre 5 a 30 ug/L; manganês até 3 ug/L e zinco de 400 a 1000 ug/L. No caso de os VRs apresentarem valores dentro de uma faixa, adotou-se o valor máximo com o objetivo de melhor caracterizar as populações afetadas.

Os resultados mostram que os teores médios dos metais da urina da população estudada (Tabela 9) podem apresentar diferenças entre os municípios. Em relação ao Selênio, o município de Hulha Negra apresentou o maior valor médio, seguido por Pedras Altas, Bagé, Pinheiro Machado, Herval e Aceguá.

Os municípios de Hulha Negra, Pedras Altas, Bagé, Pinheiro Machado se destacam, pois apresentaram valores de selênio urinário acima da média para a totalidade dos casos estudados (n=96).

O zinco apresentou o maior valor médio na urina nos moradores do município de Pedras Altas seguido por valores muito próximos entre Pinheiro Machado e Hulha Negra, posteriormente aparecem os municípios de Herval, Candiota e Bagé.

O chumbo exibiu teores médios pouco variáveis entre os municípios, verificando-se o maior valor em Herval, seguido de perto por Hulha Negra e Aceguá, e posteriormente Pedras Altas, Pinheiro Machado e Bagé.

O cobre e o manganês apresentaram concentrações na urina muito semelhantes entre os 7 municípios estudados.

Em termos da totalidade de crianças estudadas (n=96), o Selênio foi o elemento que apresentou a maior parte de casos individuais (n=52) onde foram encontrados teores acima do VR – Valor de Referência da Normalidade: valor possível de ser encontrado em populações não expostas ocupacionalmente (NR-7 -

NORMA REGULAMENTADORA). Isso significa que mais na metade da população estudada (52%) apresenta valores considerados acima dos níveis admitidos para populações não expostas ao agente poluente. Deve-se considerar que se empregou o valor máximo da faixa de concentração indicada para o selênio. Se fosse utilizado o valor médio, a percentagem chegaria a 70 % de casos com teores acima do VR.

O zinco foi o segundo metal em relação a presença na urina, apresentando 15 casos com teores urinários superiores ao VR, o que significa 15,6 % do total da população estudada. A seguir, o manganês com 3,1 % dos casos com teores acima do VR, seguido do cobre com 1% dos casos. O chumbo apresentou todos os teores urinários abaixo do VR para esse elemento e o cádmio apresentou todos os teores na faixa não detectada (nd).

Em relação à distribuição espacial dos casos entre os municípios, constata-se que 62,5% das crianças estudadas em Hulha Negra apresentam níveis de selênio urinário acima do VR, seguido por Pinheiro Machado (60,0%), Pedras Altas (60,0%), Bagé (59,4%), Aceguá (50 %), Candiota (42,9%) e Herval (25%).

O zinco foi o segundo metal em importância na urina, apresentando 30,0% dos casos com teores urinários superiores ao VR no município de Pinheiro Machado, seguido pelos municípios de Aceguá (16.6%), Bagé (15.6%), Candiota (14.3%), Hulha Negra (12.5%), Herval (12.5%) e o município de Pedras Altas com nenhum caso. Esse metal é reconhecido com apresentar fontes antrópicas na região, pois é produzido pela queima do carvão em Candiota. Contudo, não se pode indicar a queima do carvão como fonte de contaminação das crianças, pois esse metal é associado ao lixo urbano, material orgânico e esgotos cloacais, que atuam como vetores de contaminação de crianças nessa fase de desenvolvimento.

Estudos anteriores já citados nesse relatório mostram que de um modo geral os elementos associados das partículas atmosféricas da região de Candiota como o Ni , Pb , Cd, Cr , Cu e Zn são admitidos como tendo origem antrópica enquanto o Fe e Mn tem origem natural, provindo da poeira dos solos.

Não há estudos que indiquem enriquecimento ou fontes importantes de selênio na região de Candiota, mesmo que esse elemento seja seguidamente associado a depósitos de carvão no mundo. Os dados produzidos nesse trabalho mostram que os valores de selênio no material atmosférico (PM10), nas águas e nos solos são considerados baixos e não se verificou valores anômalos nesses segmentos ambientais. Mesmo assim, mais da metade da população de crianças

estudadas apresentaram teores urinários superiores ao valor de referência. Esses dados são significativos e podem indicar de um problema de saúde regional, mesmo sem conhecer as vias de exposição da população.

Como base nos dados disponíveis até o momento é possível formular duas hipóteses para explicar os valores anômalos de Se na urina das populações dos municípios da região:

1- Valores elevados do *background* regional do Se– apesar de não terem sido encontrados valores elevados de Se nos solos, esse elemento é naturalmente encontrado em diferentes segmentos ambientais, especialmente algumas formações e rochas de bacias carboníferas são naturalmente ricas nesse elemento. Um elevado valor de *background* regional poderia aumentar a exposição das populações ao selênio e assim ocasionar naturalmente maiores valores nos fluidos corporais.

2- Acúmulo do Selênio natural ou antrópico em alguns segmentos ambientais – o selênio é elemento geoquimicamente móvel e reconhecido por sua capacidade de acumulação por alguns vegetais, mesmo a partir de valores muito reduzidos em solos e água intersticial. Logo o selênio de origem dos efluentes atmosféricos da CGTEE mais sua fração natural pode estar sendo acumulado em alguns vegetais e alimentos da região, o que determinaria maiores doses das populações e assim maiores valores urinários desse elemento.

Deve-se destacar que as duas hipóteses não são necessariamente excludentes e podem atuar de forma conjunta no aumento dos níveis de Se de fluidos corporais, pois os processos envolvidos são de natureza semelhante.

Os dados até o momento produzidos ainda são insuficientes para estabelecer um diagnóstico definitivo para o enriquecimento de Se na urina da população das crianças dos municípios da região estudada. Devido à importância, essa questão deve ser tratada através de um estudo com abordagem científica específica, pois os dados podem indicar a existência de um problema de saúde ambiental na região de estudo.

Análise de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos

Para o estudo dos HPAs no material particulado (PM10) foram quantificadas as espécies consideradas como poluentes prioritários pela Agencia de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA, 1999): Naftaleno, Acenaftaleno, Acenafteno, Fluoreno,

Fenantreno, Antraceno, Fluoranteno, Pireno, Benzo(a)antraceno, Criseno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Benzo(a)pireno, Indeno(1,2,3-cd)pireno, Dibenzo(a,h)antraceno e Benzo(g,h,i)perileno.

Os resultados das concentrações de HPAs em ng/m^3 são apresentados na Tabela 8. Houve uma considerável predominância dos compostos Benzo(g,h,i)perileno; Indeno(1,2,3)pireno; Criseno; Benzo(b)fluoranteno; Dibenzo(a,h)antraceno; Benzo(k)fluoranteno; Benzo(a)pireno e Fluoranteno. Todas essas espécies de HPAs são de alto peso molecular, possuem 4 ou mais anéis benzênicos, são originadas essencialmente por processo de queima de combustão a temperatura elevada e são espécies que se destacam pela elevada toxicidade, incluindo atividade mutagênica e carcinogênica.

Constata-se que houve uma tendência de diminuição das concentrações com a redução do peso molecular das espécies de HPAs encontrando-se os menores valores para Acenaftaleno, Acenafteno, Fluoreno, Antraceno, Naftaleno. Essas espécies têm de dois a três anéis benzênicos e não são indicativas de combustão (origem pirolítica), tendo normalmente origem petrogenética, ou seja, são oriundas do petróleo e de seus derivados.

Apesar das espécies indicativas de combustíveis derivados do petróleo se apresentarem em menores considerações médias do que os HPAs de alto peso molecular, os valores máximos dessas espécies indicam que há fontes petrogênicas na região.

O estudo de Dallarosa *et al.*, (2005) encontrou concentrações médias das mesmas espécies de HPAs variaram de 0,051 a 1791 ng/m^3 . O fenantreno foi a espécie que apresentou as maiores concentrações durante o período de estudo, com um valor máximo de 9.190 ng/m^3 . Em geral, os valores encontrados no presente trabalho são equivalentes ao estudo de Dallarosa *et al.*, (2005), contudo não se observou valores anômalos de fenantreno e o perfil dos HPAs é dominado pelas espécies de alto peso molecular, muito provavelmente de origem pirogênica.

Variação das concentrações dos HPAs ao longo do tempo

A Figura 40 apresenta a variação das concentrações dos 16 HPAs investigados presente estudo de julho de 2012 a maio de 2013. A variação da concentração dos HPAs ao longo do tempo mostra que as espécies de alto peso molecular variam proporcionalmente, especialmente notado para espécies Benzo(g,h,i)perileno; Indeno(1,2,3)pireno; Criseno; Benzo(b)fluoranteno; Dibenzo(a,h)antraceno que são as mais abundantes, que oscilam na maior parte entre 1 e 50 ng/m^3 .

Observa-se que a partir de novembro de 2012 houve um aumento gradual das espécies de maior peso molecular que se mantém até o final do período de estudo, mas atinge o máximo em abril de 2013. Esse período corresponde ao verão e parte da primavera que são as estações com temperaturas mais elevadas. O aumento da concentração de HPAs no material particulado atmosférico durante os meses quentes do ano também já havia sido identificado por Dallarosa *et al.*, (2005). Essa relação pode ter um controle mais climático do que relação com as variações das fontes poluentes. Nos períodos mais úmidos (inverno) a chuva tende a remover o material particulado atmosférico de forma mais eficiente, enquanto nos períodos mais quentes e mais secos (verão) tem-se o aumento do tempo de residência do material em suspensão, favorecendo o aumento da concentração dos HPAs na atmosfera.

As espécies de menor peso molecular não mostram o mesmo comportamento, pois se mantém dentro da mesma faixa de variação ao longo do período de estudo (Figura 15).

O somatório de todas as espécies de HPAs estudadas (Figura 41) resume a variação global durante todo o período amostrado, verificando-se que a curva acompanha o perfil individuais das espécies de HPAs de alto peso molecular, especialmente o Benzo(g,h,i)perileno; Indeno(1,2,3)pireno; Criseno; Benzo(b)fluoranteno; Dibenzo(a,h)antraceno.

Origens e Fontes

A avaliação de HPAs em matrizes ambientais e a identificação de suas origens específicas são limitadas, porque muitas vezes os HPAs ocorrem no ambiente em misturas complexas de diferentes origens genéticas. Na maioria dos casos, a caracterização está voltada para a identificação de HPAs com origens petrogênicas ou pirolíticas (PAGE *et al.*, 1999, YUNKER *et al.*, 2002).

Em geral, as contribuições de HPAs de diferentes origens em misturas complexas caracterizam fontes não pontuais de contaminação. Já HPAs de origem petrogênica podem estar associados a contaminações locais, como próximo a refinarias, rodovias e rotas marítimas de navegação (MANTIS *et al.*, 2005).

Os HPAs petrogênicos são constituídos predominantemente por 2 e 3 anéis aromáticos (i.e. naftaleno, fluoreno, antraceno e fenantreno), enquanto HPAs pirolíticos apresentam uma maior frequência relativa para compostos com 4 a 6 anéis (i.e. fluoranteno, pireno, benzo(b,k)fluorantenos e benzo(g,h,i)perileno, benzo(a)pireno).

Diferentes estudos vêm utilizando razões de HPAs individuais com o intuito de identificar e calcular possíveis fontes de origem desses contaminantes (BUDZINSKI *et al.*, 1997, PAGE *et al.*, 1999, READMAN *et al.*, 2002). A utilização dessas razões está baseada na temperatura de formação dos HPAs, levando-se em conta a estabilidade química individual de cada composto.

Os HPAs com massa moleculares de 202 (pireno e fluoranteno) e 276 (benzo[g,h,i]perileno indeno[1,2,3cd]pireno) são bons indicadores, por exemplo, na distinção entre fontes de origem petrogênicas vs. pirolíticas (Tabela 10). Com maiores concentrações de Pireno e Fluoranteno indicando origem petrogênica e os demais recomendando origem pirolítica.

Com base nas referências citadas acima, os resultados das razões propostas sugerem que os HPAs analisados na estação Lassance, ao longo de aproximadamente 10 meses, tenham origem essencialmente pirolítica.

A análise dessas razões apresenta 80 razões indicando origens pirolíticas para apenas 21 recomendando origens petrogênicas. Esses resultados sugerem que a formação desses compostos está atribuída a processos de combustão em alta temperatura, que inclui atividades industriais e de queimas de combustíveis fósseis.

Complementando a análise anterior, pode-se considerar as razões propostas por Dallarosa (2005), exibida na Tabela 11, onde os valores das razões baseados nas concentrações das espécies de HPAs obtidas, sugerem que a principal fonte desses contaminantes seja a combustão de gasolina, seguida da queima do carvão. Essas razões confirmam a análise anterior, tendo como conclusão que os HPAs presentes nas amostras são oriundos de fontes pirolíticas com a queima de combustíveis fósseis.

Todas as razões avaliadas (Tabela 11) que apresentam valores de referência para a gasolina encontraram-se na faixa da mesma, estando mais distante das faixas do óleo diesel. Já a razão $\text{Ind}/(\text{Ind}+\text{B(ghi)P})$ que é aplicada para identificar influências oriundas de queima de carvão (matéria prima da usina) apresentou valor um pouco abaixo da referência, possivelmente pela impossibilidade de se distinguir o Indeno oriundo do carvão do oriundo da gasolina, de modo que a presença combustíveis de automóveis como fonte de HPAs pode mascarar ligeiramente as emissões por queima de carvão.

Tendo como base a localização da estação os resultados são coerentes, pois além da estação de coleta estar posicionada a cerca de 3-4 km das fontes de emissão da CGTEE, também se encontra em área urbanizada adjacente as vias de acesso à usina, que possui movimentação considerável de veículos leves e pesados.

Toxicidade dos HPAs do material atmosférico

A natureza complexa das misturas faz com que a avaliação do risco humano seja difícil. Assim, foi desenvolvido o conceito de Fator de Equivalência Tóxica (Toxic Equivalence Factors-TEFs), que representa a toxicidade relativa de um composto do grupo dos HPAs em relação ao composto mais tóxico que corresponde ao Benzo(a)pireno, para a qual se assume um TEF de 1 (Tabela 12).

Os valores de TEFs para um composto (C1) e a sua concentração podem ser utilizadas para calcular (TEF1 [C1]) o Equivalente Tóxico (Toxic Equivalent - TEQ). A toxicidade total de uma mistura com n HPAs pode ser calculada pela fórmula: (TEF1 [C1] + TEF2 [C2] +... TEFn [Cn]).

O conceito de Equivalente Tóxico-TEQ assume um modelo de adição de doses o que é útil do ponto de vista da quantificação, mas não considera a possibilidade de ocorrerem interações de sinergismo ou potenciação de uma mistura.

A vantagem dessa abordagem é de permitir a identificação do nível de toxicidade de uma amostra, integrando a toxicidade da mistura das espécies de HPAs presentes.

Os valores do Equivalente Tóxico (TEQ) para os HPAs do material particulado ao longo do período estudado são apresentados na Tabela 13. Verificou-se que a metade dos valores do TEQ dos HPAs ultrapassa o valor de referência usado pela União Europeia (1,0 ng/m³) podendo ultrapassar mais de 25 vezes esse padrão de referência. Os resultados mostram que a parte inicial e média e final do período estudado (julho de 2012 a maio de 2013) apresentaram valores maiores de toxicidade as populações da região (Figura 42).

Como já mencionado, existem diferentes fontes para os HPAs atmosféricos na região de estudo, e, portanto não é possível atribuir os teores e toxicidade das misturas de HPAs às fontes atmosféricas produzidas pela CGTEE. Por outro lado, o presente estudo é indicativo de uma situação ambiental real enfrentado por parte da população, mas não se pode extrapolar esses dados para toda a região, uma vez que esse estudo foi feito apenas na estação do Distrito de Lassence.

Como o presente estudo teve foco na saúde das populações, não foi previsto o estudo dos contaminantes para cada região e para cada grupo populacional. Com o objetivo de aproximações sobre os parâmetros de saúde pública e da qualidade ambiental para uma região ampla, propõe usar a concentração de PM10 como indicativo da qualidade do ar, visto que essas partículas são os principais vetores do transporte e exposição as populações de espécies poluentes como os HPAs e metais.

Observa-se pela Figura 43 que existe uma relação direta entre a concentração das espécies de HPAs e material particulado (PM10). O aumento dos teores de PM10 é acompanhado por um aumento da concentração dos HPAs, especialmente das espécies de maior peso molecular, e que têm origem essencialmente pirogenética.

Com o objetivo de traçar os fenômenos que regem a presença de HPAs (e toxicidade) no ar, os dados de Toxicidade equivalente foram também comparados com a massa de PM10 retida nos filtros. Essa avaliação está ilustrada na Figura 44. A toxicidade da amostra parece ter relação com a maior presença de Partículas Inaláveis (PM10). A toxicidade dos HPAs torna-se mais significativa a partir de 20 µg/m³ de PM10. Desse modo esse parâmetro pode ser utilizado para fins de interpretações globais sobre a saúde das populações, permitindo inferências regionais do nível de toxicidade em zonas próximas, na falta de dados sobre os HPAs.

Considerações Finais

Os parâmetros do monitoramento automático e contínuo da CGTEE, em especial o MP10, SO₂, e NO_x, são dados importantes para o estabelecimento da qualidade global do ar da região, e são indicativos eficazes dos efeitos dos efluentes da queima do carvão sobre o meio ambiente.

Parte dos elementos metálicos dos solos, águas e material atmosférico estudados nessa investigação apresentaram concentrações dentro da faixa de variação considerada natural e dentro dos limites legais de qualidade.

Contudo, alguns elementos metálicos especialmente o Se e Pb, mas também o Zn, Co, Ni, Mn, Cr, Ta, Cs, Gd merecem atenção pela potencialidade tóxica as populações ou devido os valores considerados enriquecidos em algum segmentos ambiental como nos solos, material particulado (PM10), ou mesmo em fluidos corporais e nas águas superficiais da região.

O Selênio se destaca entre os demais elementos metálicos poluentes, pois em mais de 50% dos casos apresenta teores urinários acima do valor de referência em crianças da região. Esse quadro pode indicar um considerável problema regional de saúde pública. Esse assunto deve ser motivo de estudos específicos no sentido de identificar as vias de contaminação do Se as populações, visto que esse elemento não se apresenta enriquecido nos segmentos ambientais já estudados (solos, água, material particulado).

Portanto, considera-se recomendável, e mesmo necessário, a caracterização da especiação química do Se no ambiente, no sentido de melhor entender o seu comportamento biogeoquímico e sua potencialidade tóxica as populações.

Os hidrocarbonetos poli-aromáticos (HPAs) dominantes no material particulado atmosférico (PM10) foram as espécies de maior peso molecular, com quatro ou mais anéis benzênicos, que são as mais tóxicas ao homem, incluindo atividade teratogênica e carcinogênica.

O perfil dos HPAs associados ao material particulado atmosférico indica que são predominantemente de origem pirogenética, o que destaca a importância da fonte poluente originária da queima de carvão e secundariamente as emissões do tráfego de caminhões e carros nas vias rodoviárias.

Tabela 1 – Coordenadas da localização da Rede de Monitoramento avaliada.

Estação	Latitude	Longitude
E1 - Aeroporto	31°29'42.80"S	53°41'38.00"O
E2 - Candiota	31°32'35.77"S	53°42'55.87"O
E3 - Três Lagoas	31°35'42.30"S	53°43'42.70"O
E4 - Pedras Altas	31°43'43.25"S	53°35'45.36"O
E5 - Aceguá	31°51'51.85"S	54° 9'43.71"O

Tabela 2 - Rede de Monitoramento Ambiental da Qualidade do Ar, Meteorologia e Qualidade das Chuvas.

Parâmetros Monitorados	E1 - Estação Aeroporto	E2 - Estação Candiota	E3 - Estação Três Lagoas	E4 - Estação Pedras Altas	E5 - Estação Aceguá
SO2 - AT	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
NOx - AT	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PI - AT	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
O3 - AT	Não	Não	Não	Não	Sim
PTS	Sim	Sim	Não	Não	Sim*
Qualidade de Chuva	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Volume de Chuva - AT	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Volume de Chuva	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Direção do Vento - AT	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Velocidade do Vento - AT	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Temperatura Ambiente - AT	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Umidade Relativa - AT	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Radiação Global - AT	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Pressão Atmosférica - AT	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Transmissão de Dados	Celular GSM	Celular GSM	Celular GSM	Celular GSM	Celular GSM
Área de Instalação	Aeródromo de Candiota	Bairro Dario Lassance	Fazenda Três Lagoas	Estância São Manuel	Centro Multiuso do Município
Proprietário da Área de Instalação	Eletrobras CGTEE	CRM	Agropecuária Três Lagoas	Basileu de Azeredo Neto	Prefeitura de Aceguá

* Entrada em operação a partir do mês de março de 2012. AT - Automatizado

Tabela 3. Dados estatísticos dos elementos metálicos encontrados nos solos da região de estudo, comparados à resolução CONAMA 420/2009.

Metais no Solo (n=33)	Estatísticas				Prevenção	CONAMA 420/2009 Investigação		
	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo		Agrícola	Residencial	Industrial
Cu (mg/Kg)	10,67	3,83	6,02	22,23	60	200	400	600
Pb (mg/Kg)	11,09	7,30	4,73	46,56	72	180	300	900
Ni (mg/Kg)	8,23	4,94	2,83	27,20	30	70	100	130
Zn (mg/Kg)	48,51	17,72	28,96	113,49	300	450	1.000	2.000
Cr (mg/Kg)	12,50	5,73	3,89	29,45	75	150	300	400
Fe (mg/Kg)	15969,0	5464,7	9860,0	32155,9	x	x	x	x
Mn (mg/Kg)	495,3	184,0	190,8	915,4	x	x	x	x
As (mg/Kg)	2,37	1,31	0,86	6,65	15	35	55	150
Cd (µg/Kg)	68,36	42,19	17,89	184,73	1300	3000	8000	20000
Se (µg/Kg)	386,6	102,1	219,3	575,8	5000	x	x	x

Tabela 4. Dados estatísticos dos elementos metálicos encontrados águas da região, comparados à resolução CONAMA 357

Metais nas Águas (8 amostras)	Estatísticas				CONAMA 357/2005 Classe I Água doce
	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	µg/L
Pb (µg/L)	10,03	8,77	0,646	27,908	10
As (µg/L)	0,058	0,070	0,002	0,203	10
Cd (µg/L)	0,225	0,259	0,065	0,843	1
Se (µg/L)	0,182	0,068	0,094	0,276	10

Tabela 5. Dados estatísticos dos teores de cátions encontrados águas da região.

Cátions (n=8)	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Sódio (mg/L)	4.452	2.786	1.728	9.210
Amônio (mg/L)	0.595	0.131	0.419	0.745
Potássio (mg/L)	1.221	0.391	0.742	1.750
Cálcio (mg/L)	6.366	3.902	2.080	13.959
Magnésio (mg/L)	2.605	1.434	0.714	4.765

Tabela 6. Dados estatísticos dos teores de ânions encontrados águas da região.

Ânions (n=8)	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Fluoreto (mg/L)	0.168	0.093	0.051	0.315
Cloreto (mg/L)	2.485	0.912	1.113	3.609

Nitrato (mg/L)	1.760	0.627	0.915	2.478
Sulfato (mg/L)	12.774	10.693	2.462	24.841

Tabela 7. Dados estatísticos dos elementos metálicos (mg/kg) no material particulado atmosférico (PM10).

Filtros PM10 (n=22)	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
As (mg/Kg)	13,433	14,082	1,219	62,409
Cd (mg/Kg)	3,410	1,854	0,553	8,298
Se (mg/Kg)	10,915	9,908	2,898	50,212
Pb (mg/Kg)	1172,74	2214,01	140,03	8.558,28
Ni (mg/Kg)	34,63	19,68	15,26	106,23

Dentre os metais avaliados o Pb foi o que apresentou os valores mais elevados de concentração no material particulado, seguido do níquel, arsênio, selênio e cádmio.

Tabela 8. Resumo dos metais (ng/m³) do material particulado atmosférico (PM10).

Filtros PM10 (n=22)	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Padrões EU (média anual)	Padrões USEPA (média 3 meses)
As (ng/m ³)	0,353	0,369	0,026	1,509	6,0	---
Cd (ng/m ³)	0,092	0,064	0,026	0,330	5,0	---
Se (ng/m ³)	0,292	0,238	0,100	1,082	---	---
Pb (ng/m ³)	26,63	42,14	3,92	160,31	500,0	150,0
Ni (ng/m ³)	0,91	0,50	0,50	2,33	20,0	---

Tabela 9. Dados estatísticos de elementos metálicos (Pb, Cu, Mn Se, Zn) na urina de crianças de 7 municípios estudados da região de estudo. O Cd é apresentado, pois todos os valores foram “não detectados”.

		Bagé (n=32)	Aceguá (n=12)	Pedras Altas (n=5)	Candióta (n=21)	Hulha Negra (n=8)	Pinheiro Machado (n=10)	Herval (n=8)	Total (n=96)
Chumbo (ug/g.creat)	Média	3.62	7.06	6.34	6.87	7.63	4.64	7.83	5.96
	Desvio Padrão	1.78	3.97	2.43	4.33	6.51	1.81	5.64	4.11
	Mínimo	1.0	0.8	3.2	2.1	2.0	2.7	0.6	0.6
	Máximo	8.3	10.9	10.0	18.7	21.6	6.6	18.4	21.6
	Valor de referência	50 ug/g.creat							
	Contagem acima do valor de referência	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Cobre (ug/L)	Média	9.10	9.03	8.84	8.57	6.63	10.08	7.93	8.73
	Desvio Padrão	5.61	7.08	5.53	5.92	5.75	5.88	9.80	6.20
	Mínimo	2.0	2.7	2.0	2.1	2.0	3.3	2.0	2.0
	Máximo	22.3	24.7	14.9	20.9	18.3	20.6	31.6	31.6
	Valor de referência	30 ug/g.creat							
	Contagem acima do valor de referência	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (12.5%)	1 (1.0%)
Manganês (ug/L)	Média	0.95	0.70	1.28	0.85	0.90	0.94	1.65	0.97
	Desvio Padrão	0.92	0.83	0.78	0.59	0.19	0.93	0.98	0.82
	Mínimo	0.2	0.1	0.5	0.2	0.6	0.3	0.7	0.1
	Máximo	5.4	2.8	2.3	3.0	1.2	3.5	3.5	5.4
	Valor de referência	3.0 ug/g.creat							
	Contagem acima do valor de referência	1 (3.12%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (10%)	1 (12.5%)	3 (3.1%)
Selênio (ug/L)	Média	17.12	10.03	21.38	11.17	21.75	16.49	10.39	14.94
	Desvio Padrão	12.51	7.25	22.18	8.00	23.37	11.84	10.12	13.00
	Mínimo	1.2	1.7	0.5	1.0	2.4	1.6	2.0	0.5
	Máximo	46.2	24.3	56.3	32.8	76.2	38.9	29.8	76.2
	Valor de referência	11 ug/L							
	Contagem acima do valor de referência	19 (59.4%)	6 (50%)	3 (60%)	9 (42.9%)	5 (62.5%)	6 (60%)	2 (25%)	50 (52,0%)
Zinco (ug/L)	Média	629.38	567.58	783.00	640.62	733.88	734.90	645.63	653.17
	Desvio Padrão	455.35	424.08	126.92	359.07	385.72	563.55	538.78	426.66
	Mínimo	62	54	645	140	325	53	90	53
	Máximo	1988	1352	960	1425	1547	1970	1820	1988
	Valor de referência	1000 ug/g.creat							
	Contagem acima do valor de referência	5 (15.6%)	2 (16.6%)	0 (0%)	3 (14.3%)	1 (12.5%)	3 (30%)	1 (12.5%)	15 (15.6%)

Tabela 10. Valores das médias, desvio padrão, máximos mínimos das concentrações de HPAs (ng/m³).

Unidades em ng/m ³	Média	Desvio	Máximo	Mínimo
		Padrão (+/-)		
CRISENO	2.026	3.480	9.996	nd
FLUORANTENO	0.816	1.258	4.508	nd
PIRENO	0.586	0.672	2.154	0.038
BENZO(b) FLUORANTENO	1.872	3.305	12.911	nd
INDENO(1,2,3) PIRENO	6.000	7.234	29.537	0.076
BENZO (g,h,i) PERILENO	11.365	12.792	51.898	0.097
DIBENZO (a, h) ANTRACENO	1.714	4.070	15.700	nd
BENZO (k)FLUORANTENO	1.192	3.129	11.554	nd
ACENAFTILENO	0.008	0.023	0.080	nd
ANTRACENO	0.092	0.186	0.729	nd
FLUORENO	0.008	0.021	0.081	nd
BENZO (a) PIRENO	0.932	1.917	6.198	nd
BENZO(a) ANTRACENO	0.503	0.666	2.390	nd
NAFTALENO	0.155	0.098	0.368	0.029
FENANTRENO	0.375	0.432	1.481	nd
ACENAFTENO	0.018	0.022	0.042	nd

nd = não detectado

Tabela 11. Caracterização de origens de HPAs através das razões entre os compostos analisados.

Caracterização da origem			
Razões*	Petrogêncio	Pirolítico	Referências
Fen/Antr	>15	<10	Budzinski et al. 1997
Fluor/Pir	<1	>1	Readman et al. 2002
Naf/Fen	>>1		Steinhauer & Boehm 1992
Ind/B(g,h,i)P	>1	<1	Wasserman et al. 2001
Fluor/(Fluor+Fen)	<0.1	>0.1	Yunker et al. 2002
Fluor/(Fluor+Pir)	<0.5	>0.5	Yunker et al. 2002
Ind/(Ind+B(g,h,i)P)	<0.2	>0.5	Yunker et al. 2002

*1Fen. – Fenantreno; Antr. – Antraceno; Fluor. – Fluoranteno; Pir. – Pireno; Naf. – Naftaleno; Ind. – Indeno(1,2,3cd)pireno; B(g,h,i)perileno.

Tabela 12. Comparação entre os índices de HPAs obtidos e as principais fontes de emissão

Razões	No estudo	Origens das emissões			Referências
		Óleo Diesel	Gasolina	Carvão Madeira	
Fluor/(Fluor+Pir)	0.5818		0.40 - 0.6		Tsapakis et al.2002
Ind/(Ind+B(ghi)P)	0.3455			0.56	Grimmer et al. 1983
B(a)A/B(a)P	0.539	0.90 - 1.70	0.50 - 0.70		1.0 - 1.5 Li and Kamens 1993
B(ghi)P/ Ind	1.8941	1.1	3.5		0.8 Li and Kamens 1993
Pir/B(a)P	0.629	11	1.5		Masclat et al. 1986

Tabela 13. Valores de referência de cada composto em relação a Benzo(a)Pireno para cálculo de PEF.

HPAS	TEF	Referência
CRISENO	0.01	Nisbet e LaGoy, 1992
FLUORANTENO	0.001	Nisbet e LaGoy, 1992
PIRENO	0.001	Nisbet e LaGoy, 1992
BENZO(b)FLUORANTENO	0.1	Nisbet e LaGoy, 1992
INDENO(1,2,3..)PIRENO	0.1	Nisbet e LaGoy, 1992
BENZO (g, h, i)PERILENO	0.01	Nisbet e LaGoy, 1992
DIBENZO (a, h) ANTRACENO	1	Malcon e Dobson, 1994
BENZO (k)FLUORANTENO	0.1	Nisbet e LaGoy, 1992
ACENAFTILENO	0.001	Nisbet e LaGoy, 1992
ANTRACENO	0.01	Nisbet e LaGoy, 1992
FLUORENO	0.001	Nisbet e LaGoy, 1992
BENZO (a) PIRENO	1	Nisbet e LaGoy, 1992
BENZO(a)ANTRACENO	0.1	Nisbet e LaGoy, 1992
NAFTALENO	0.001	Nisbet e LaGoy, 1992
FENANTRENO	0.001	Nisbet e LaGoy, 1992
ACENAFTENO	0.001	Nisbet e LaGoy, 1992



Figura 1. Imagem de Satélite da localização das Estações de Monitoramento avaliadas.

Padrões nacionais de qualidade do ar - Resolução Conama nº 3, de 28/06/1990

Poluente	Tempo de Amostragem	Padrão Primário ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Padrão Secundário ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Método de Medição
Partículas totais em suspensão - PTS	24 horas*	240	150	Amostrador de grandes volumes
	MGA	80	60	
Fumaça	24 horas*	150	100	Refletância
	MMA	60	40	
Partículas inaláveis	24 horas*	150	150	Separação inercial /filtração
	MMA	50	50	
Dióxido de enxofre	24 horas*	365	100	Pararosanilina
	MMA	80	40	
Monóxido de carbono	1 hora*	40.000(35ppm)	40.000 (35 ppm)	Infravermelho não dispersivo
	8 horas*	10.000 (9 ppm)	10.000 (9 ppm)	
Ozônio	1 hora*	160	160	Quimiluminescência
Dióxido de nitrogênio	1 hora	320	190	Quimiluminescência
	MMA	100	100	

* Não deve ser excedido mais de uma vez ao ano.

MGA - média geométrica anual

MAA - média aritmética anual

Figura 2. Valores de referencia de qualidade do ar apontados pela CONAMA 03/1990.

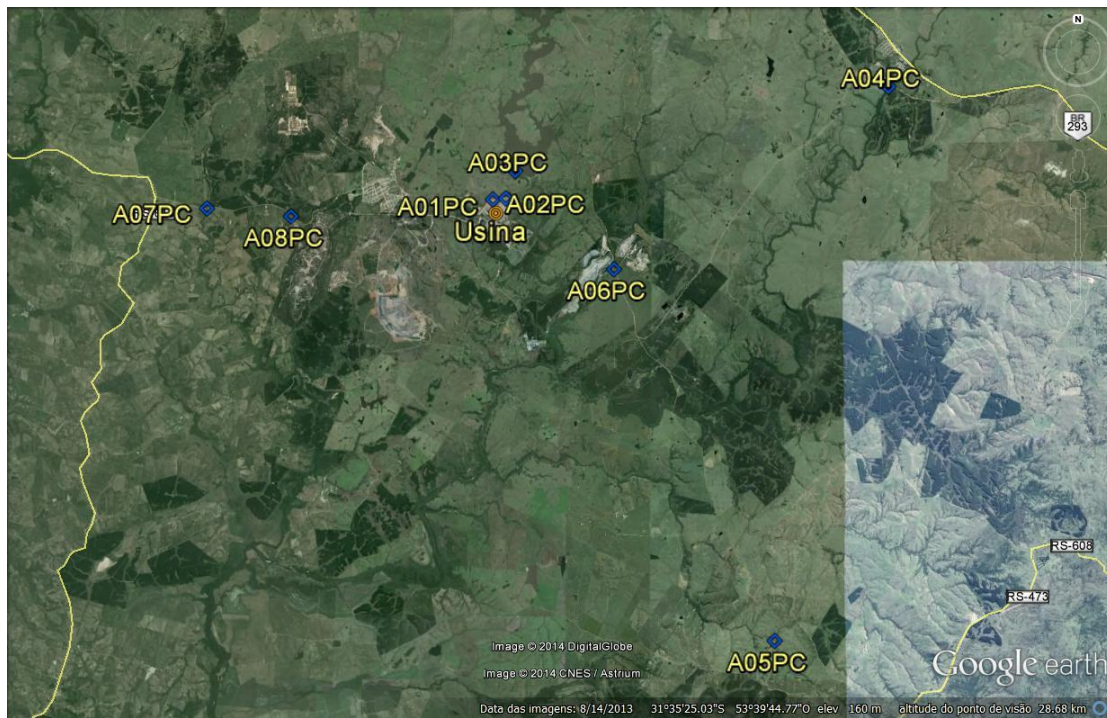


Figura 3. Localização dos pontos de coleta de água na região de estudo.

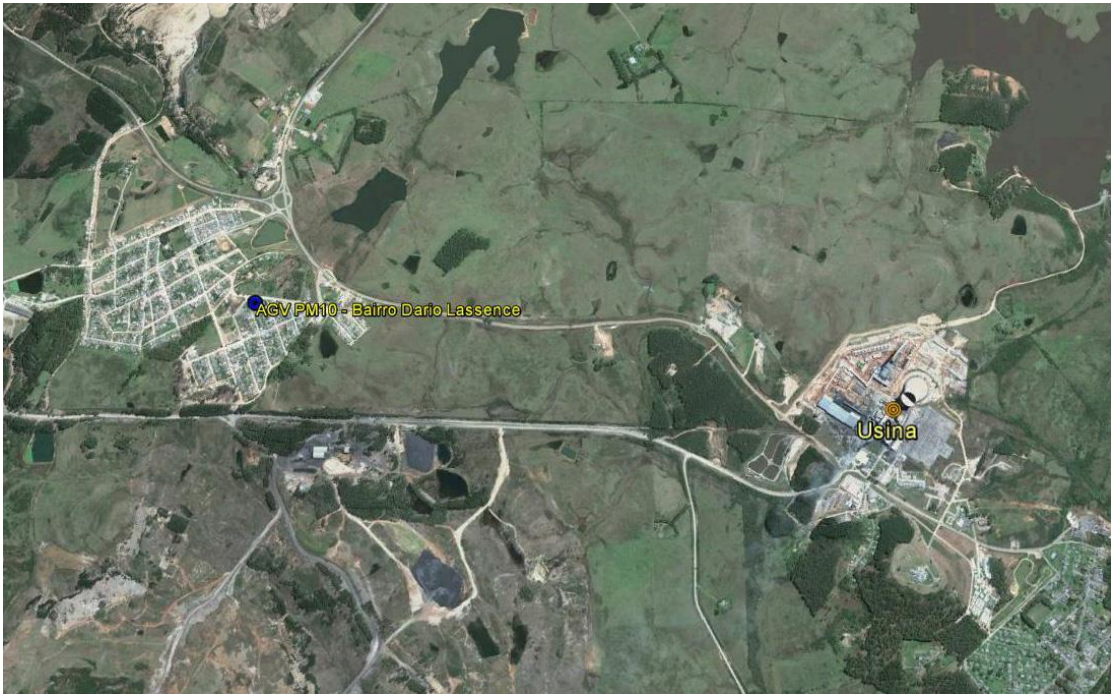


Figura 4. Localização do ponto de coleta do material atmosférico PM10.

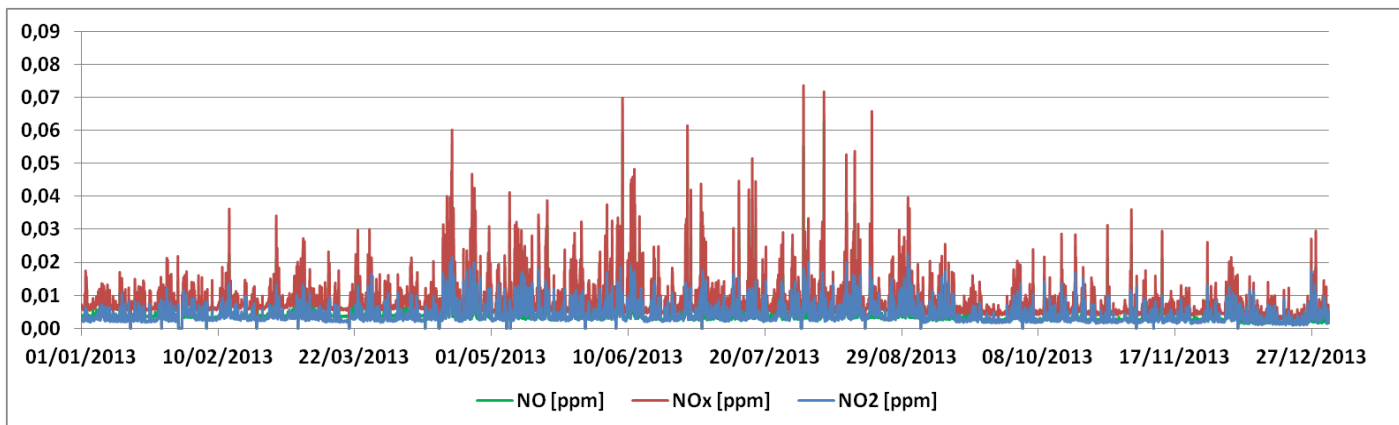


Figura 5. (a) NO, NOx e NO₂ na Estação 1 (Aeroporto) / 6,3Km = 170°N / 2013

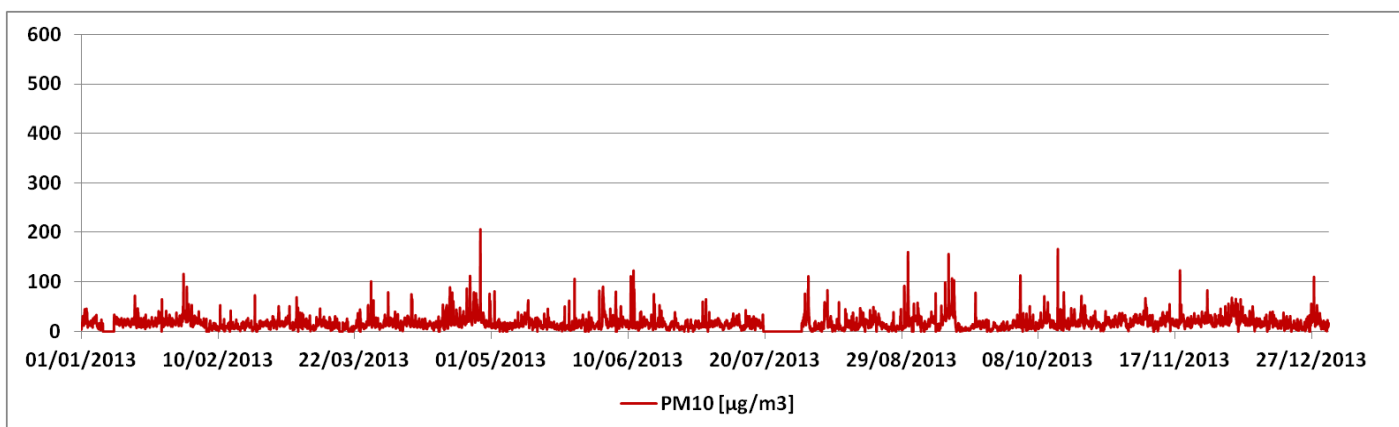


Figura 5. (b) PM10 na Estação 1 (Aeroporto) / 6,3Km = 170°N / 2013

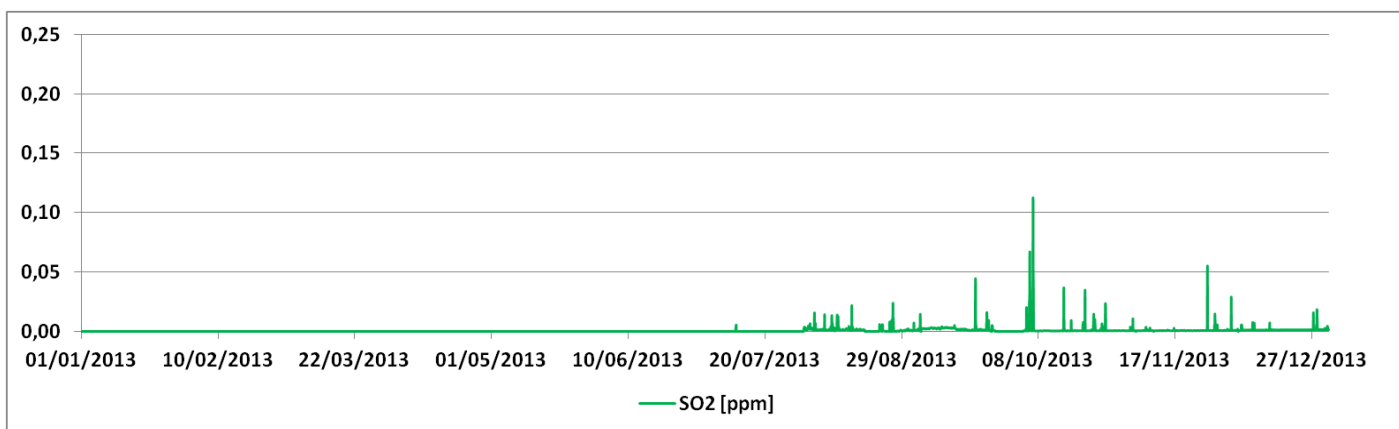


Figura 5. (c) SO₂ na Estação 1 (Aeroporto) / 6,3Km = 170°N / 2013

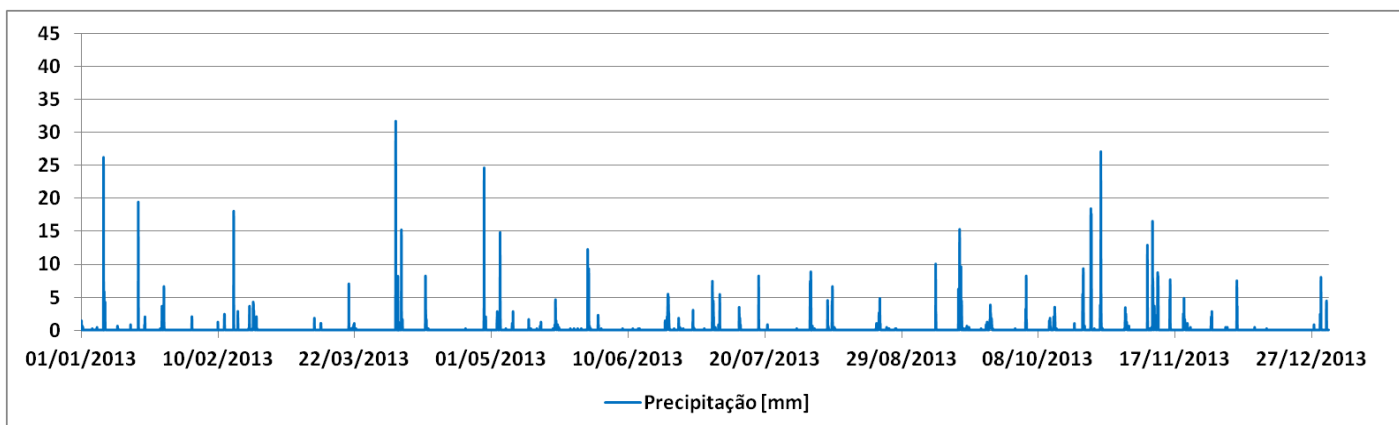


Figura 5. (d) Precipitação na Estação 1 (Aeroporto) / 6,3Km = 170°N / 2013

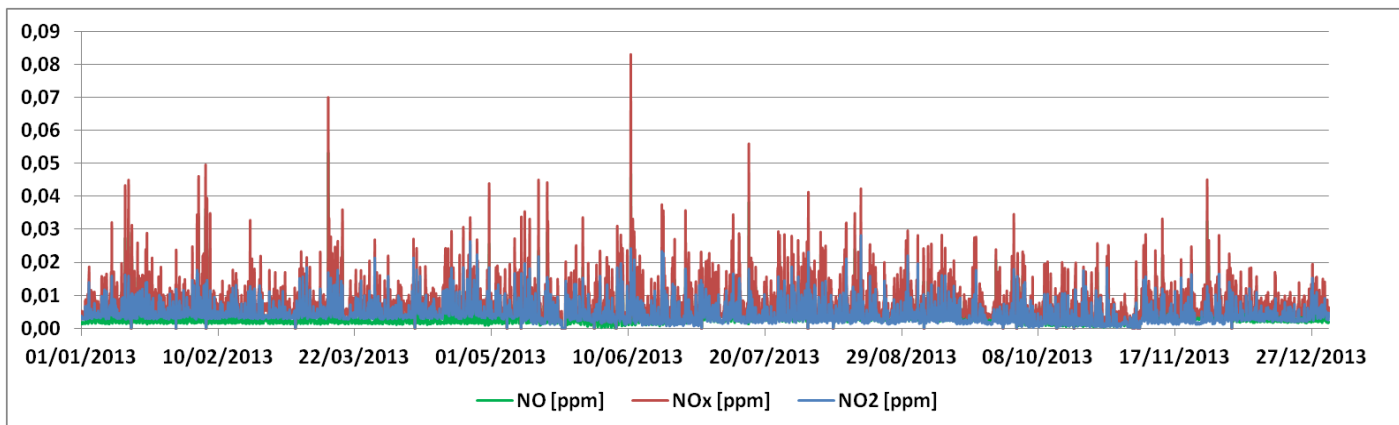


Figura 6. (a) NO, NOx e NO₂ na Estação 2 (Candiota) / 3,2Km = 106°N / 2013

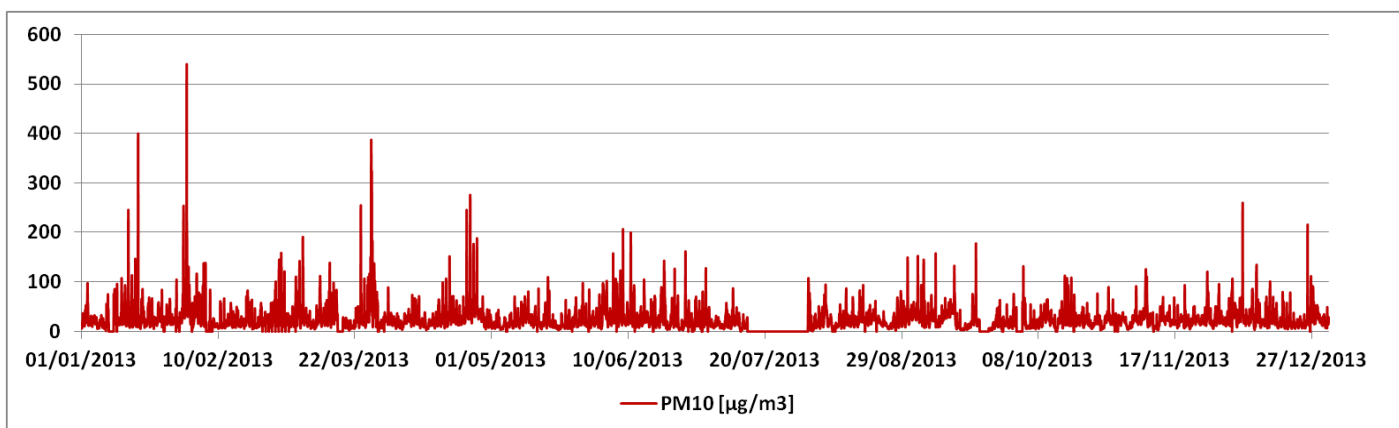


Figura 6. (b) PM10 na Estação 2 (Candiota) / 3,2Km = 106°N / 2013

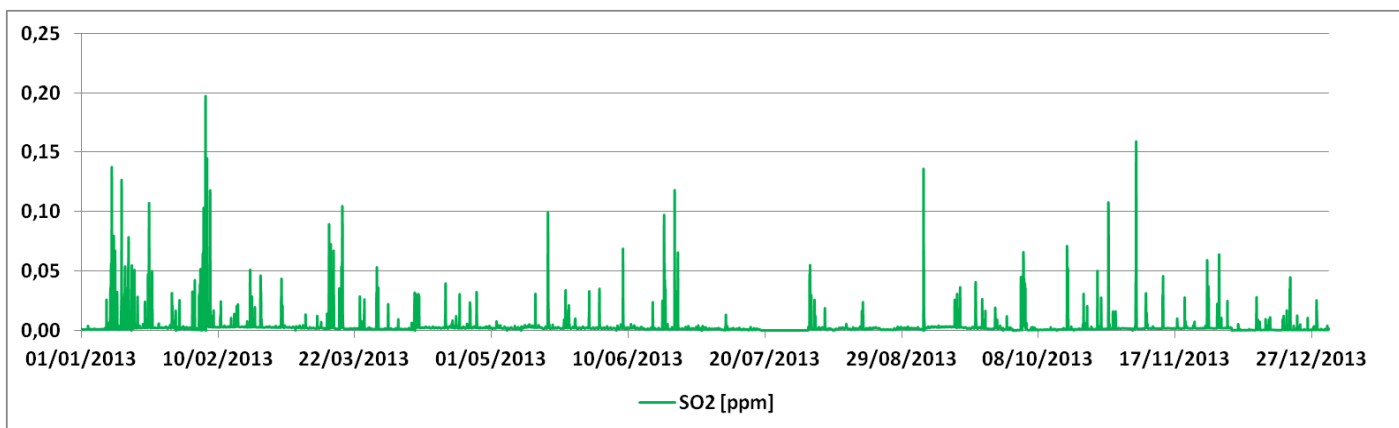


Figura 6. (c) SO₂ na Estação 2 (Candiota) / 3,2Km = 106°N / 2013

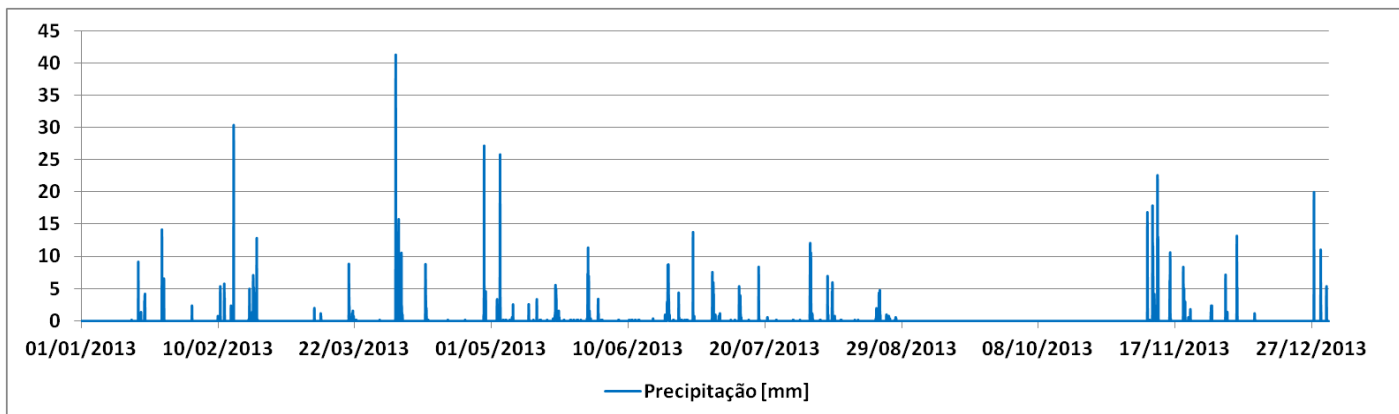


Figura 6. (d) Precipitação na Estação 2 (Candiota) / 3,2Km = 106°N / 2013

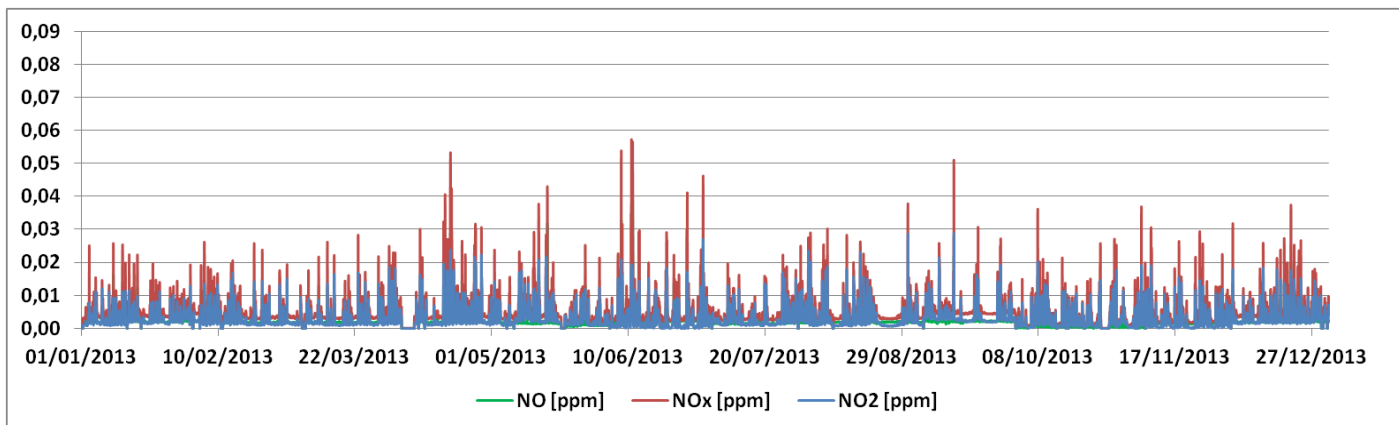


Figura 7. (a) NO, NOx e NO₂ na Estação 3 (Três Lagoas) / 6,5Km = 41°N / 2013

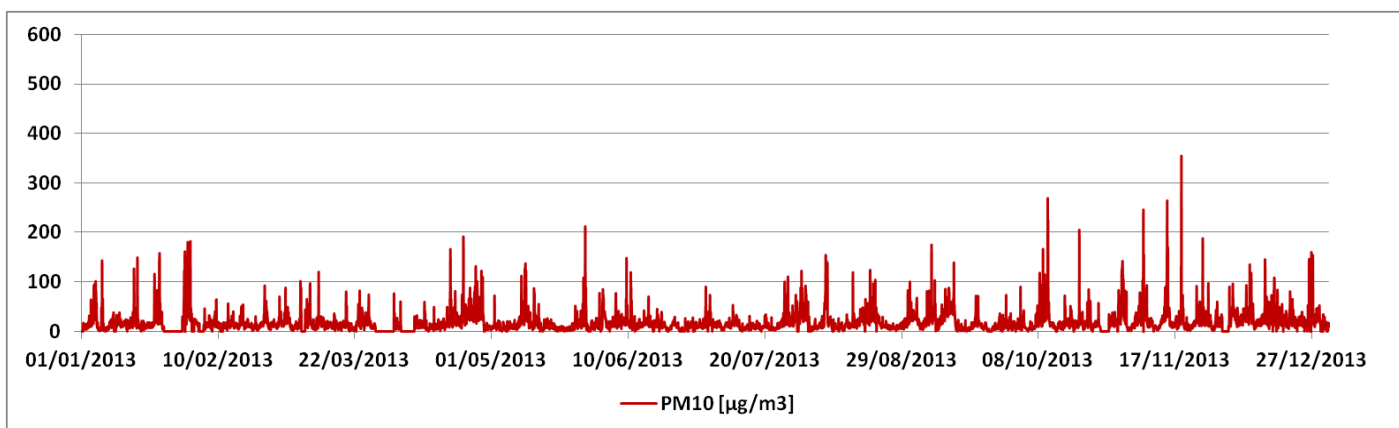


Figura 7. (b) PM10 na Estação 3 (Três Lagoas) / 6,5Km = 41°N / 2013

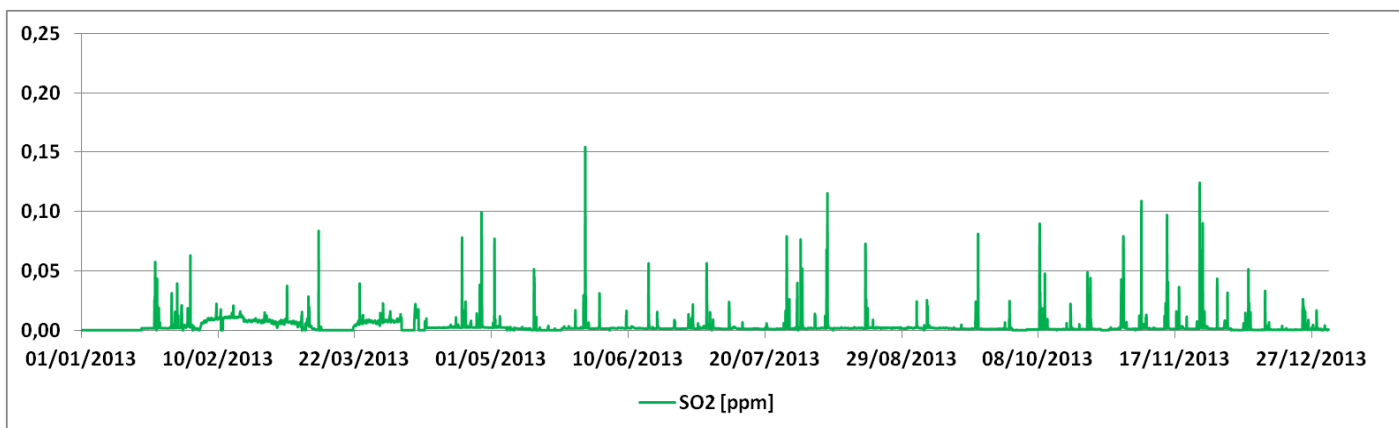


Figura 7. (c) SO₂ na Estação 3 (Três Lagoas) / 6,5Km = 41°N / 2013

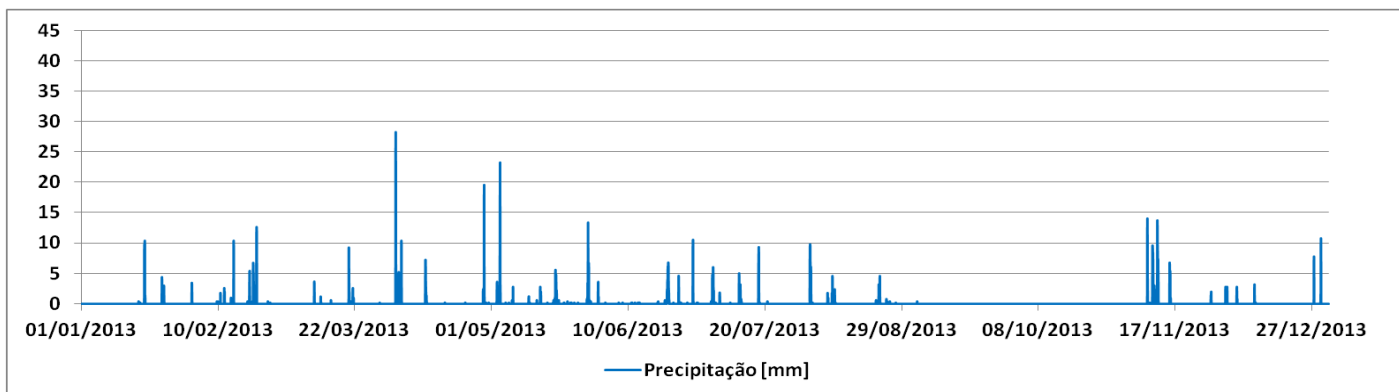


Figura 7. (d) Precipitação na Estação 3 (Três Lagoas) / 6,5Km = 41°N / 2013

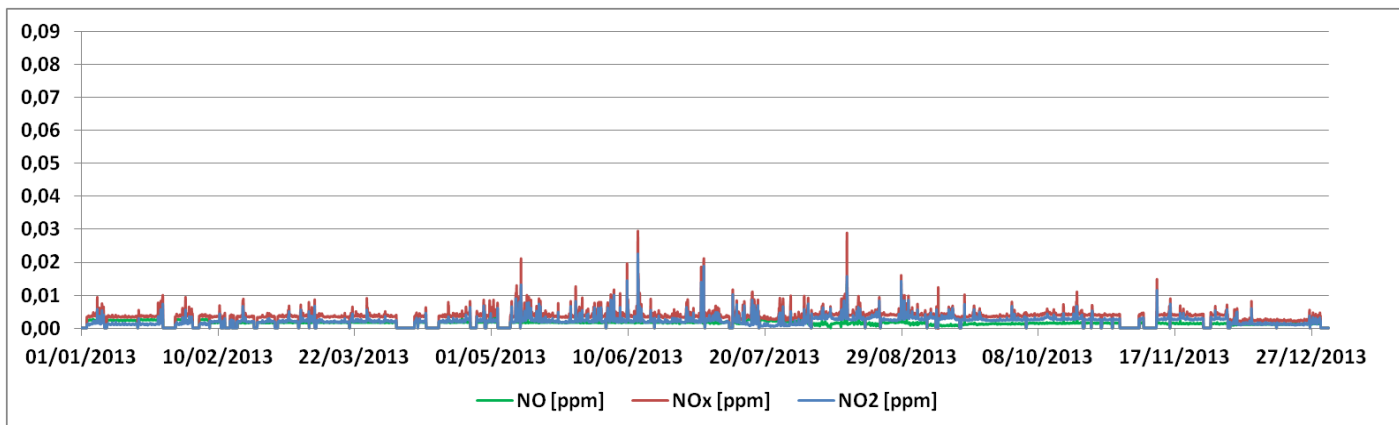


Figura 8. (a) NO, NOx e NO₂ na Estação 4 (Pedras Altas) / 21,3Km = 337°N / 2013

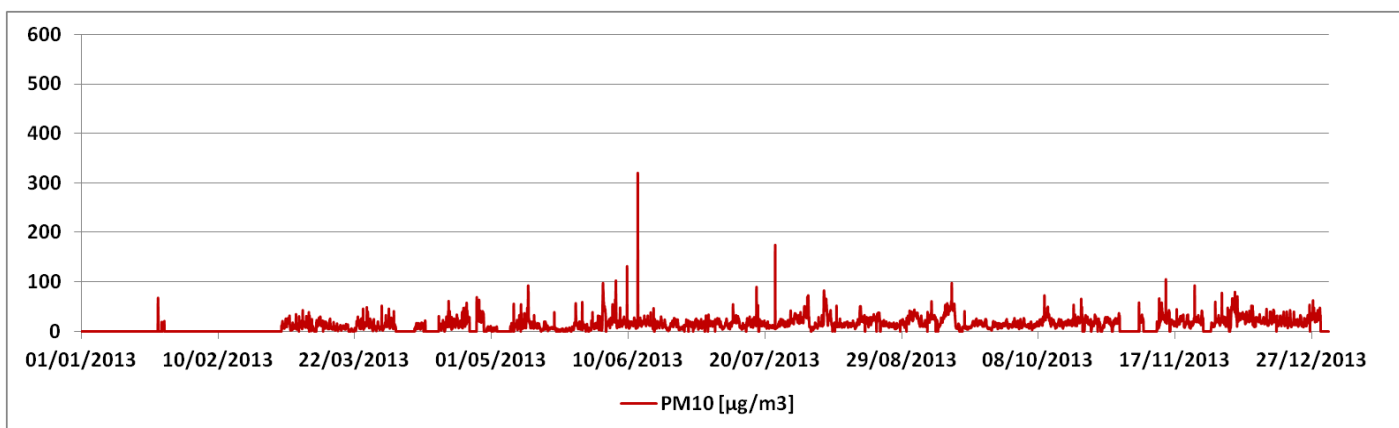


Figura 8. (b) PM10 na Estação 4 (Pedras Altas) / 21,3Km = 337°N / 2013

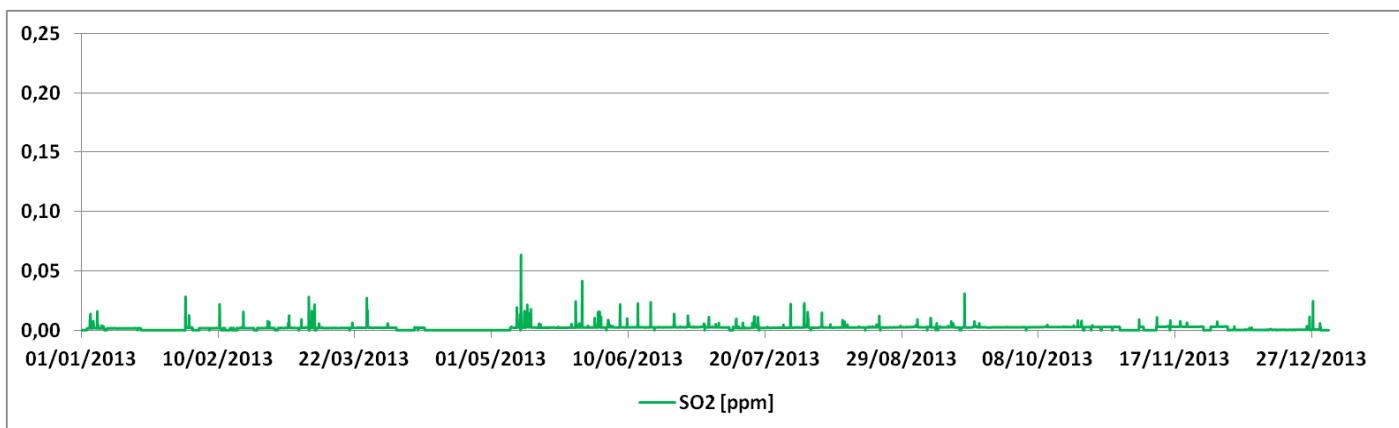


Figura 8. (c) SO₂ na Estação 4 (Pedras Altas) / 21,3Km = 337°N / 2013

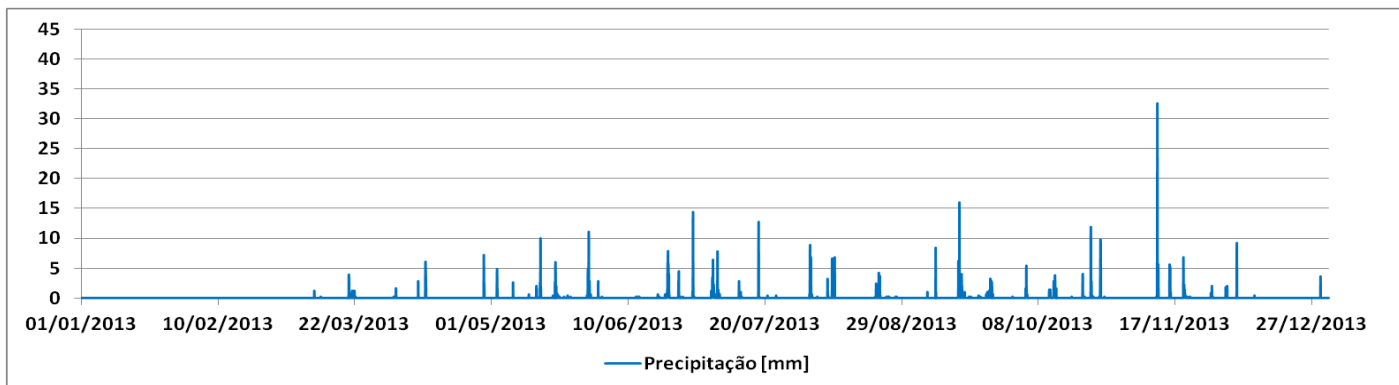


Figura 8. (d) Precipitação na Estação 4 (Pedras Altas) / 21,3Km = 337°N / 2013

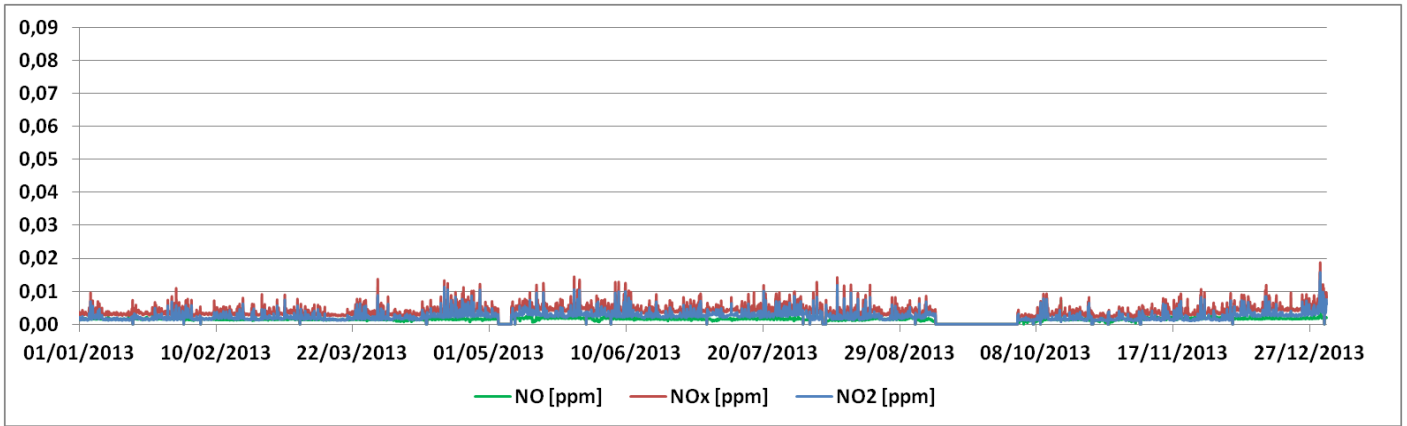


Figura 6. (a) NO, NOx e NO₂ na Estação 5 (Aceguá) / 57,2Km = 53°N / 2013

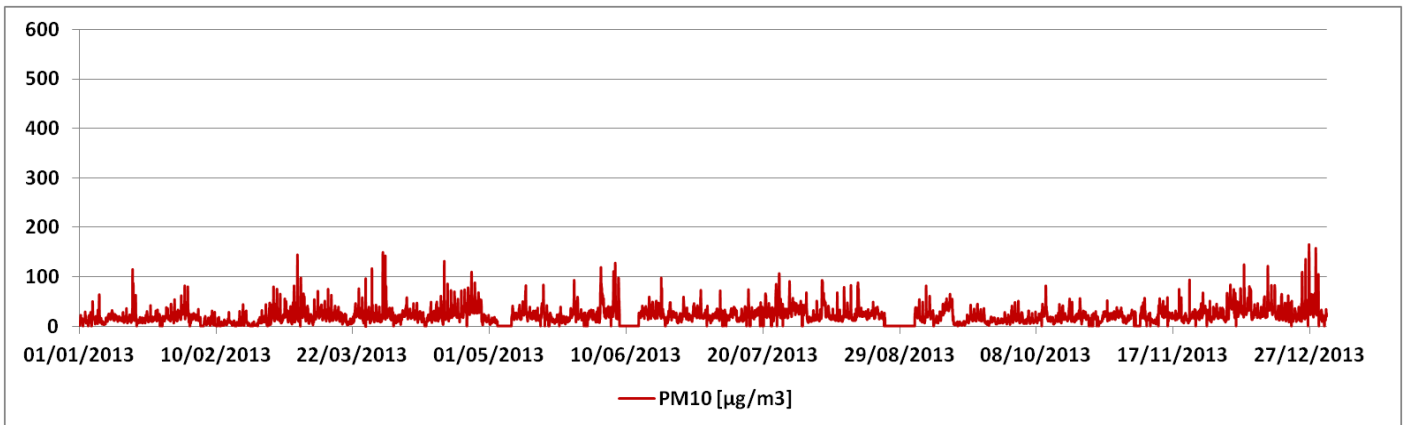


Figura 6. (b) PM10 na Estação 5 (Aceguá) / 57,2Km = 53°N / 2013

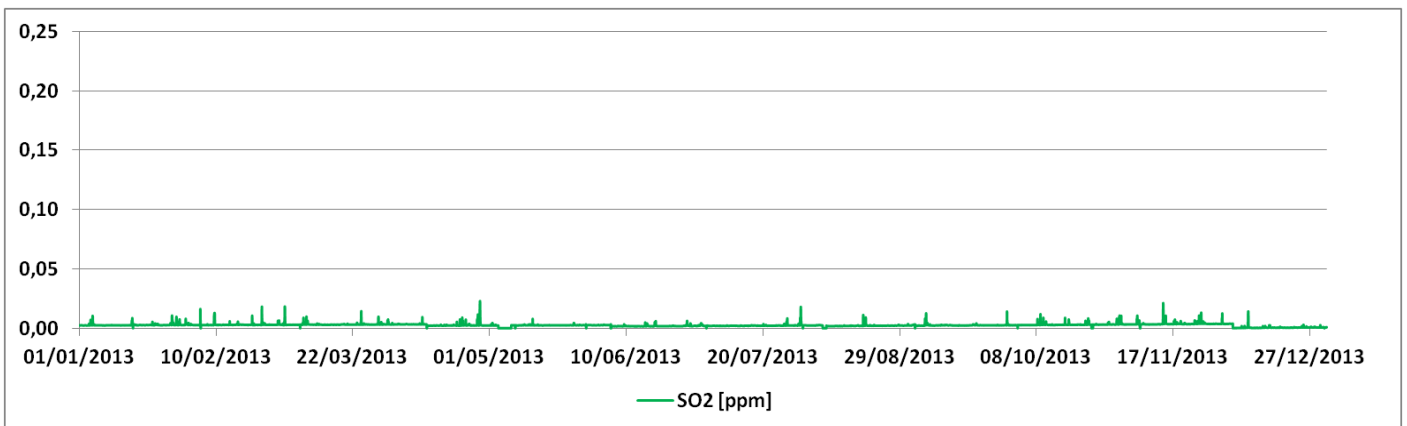


Figura 6. (c) SO₂ na Estação 5 (Aceguá) / 57,2Km = 53°N / 2013

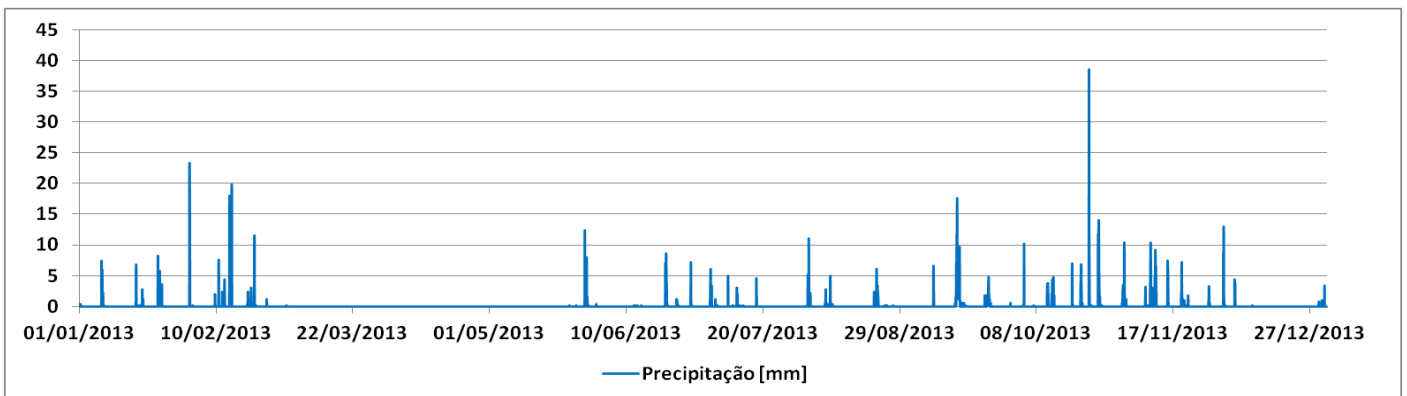


Figura 6. (d) Precipitação na Estação 5 (Aceguá) / 57,2Km = 53°N / 2013

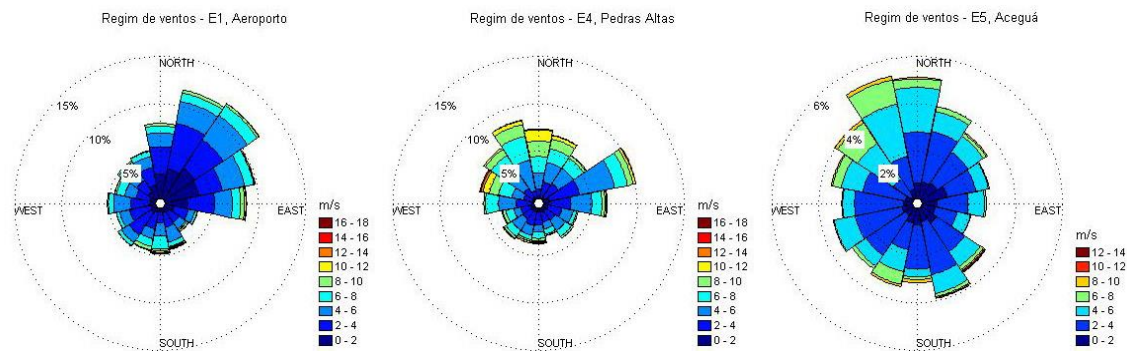


Figura 10. Frequência de direção e intensidade dos ventos nas 3 estações meteorológicas avaliadas

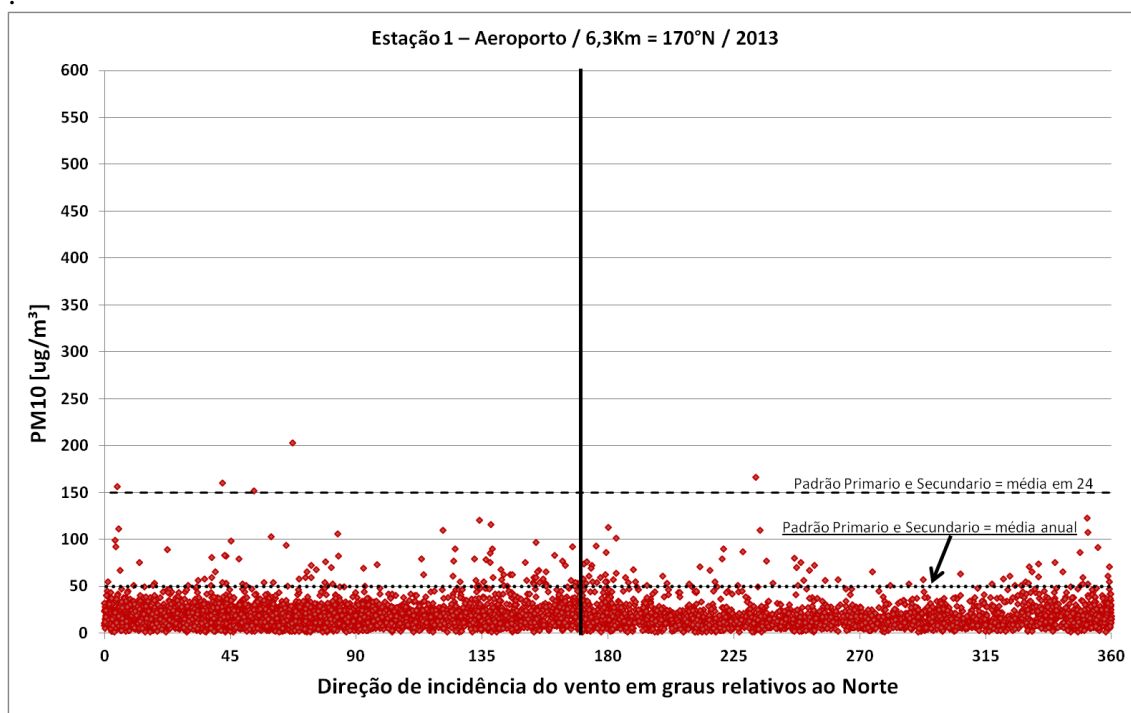


Figura 11. Relação das concentrações de PM10 (Partículas Inaláveis) na estação E1 com a direção do vento na fonte de emissão da CGTEE.

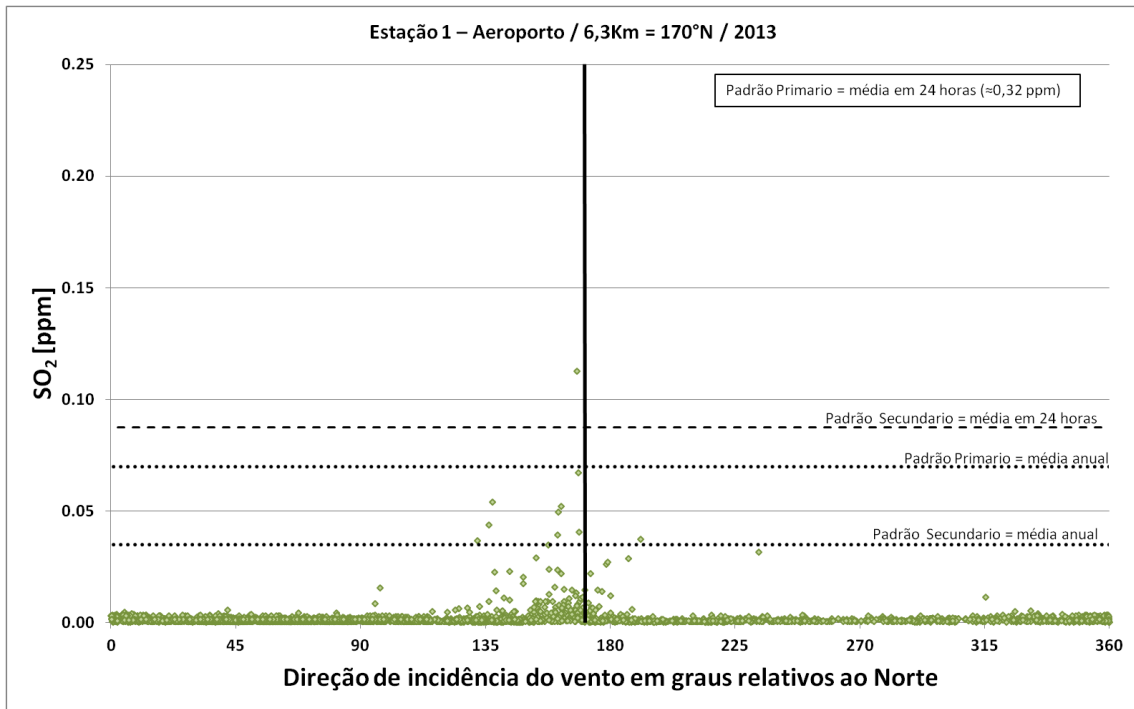


Figura 12. Relação das concentrações de SO₂ (Dióxido de Enxofre) na estação E1 com a direção do vento na fonte de emissão da CGTEE.

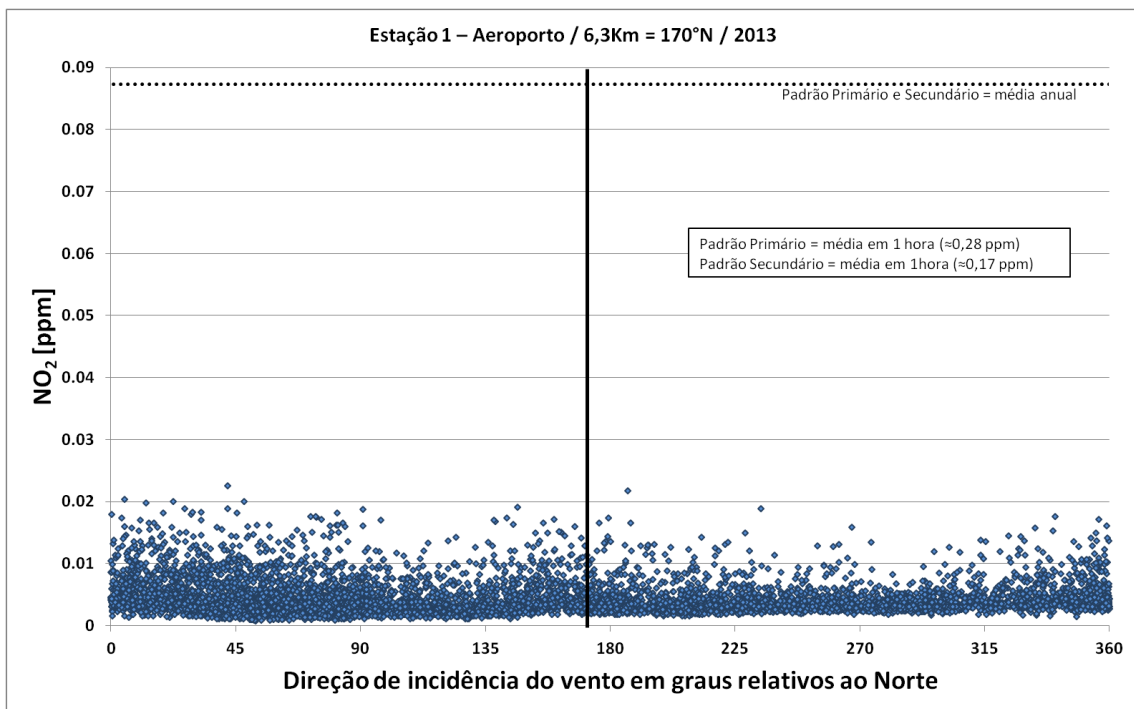


Figura 13. Relação das concentrações de NO₂ (Dióxido de Nitrogênio) na estação E1 com a direção do vento na fonte de emissão da CGTEE.

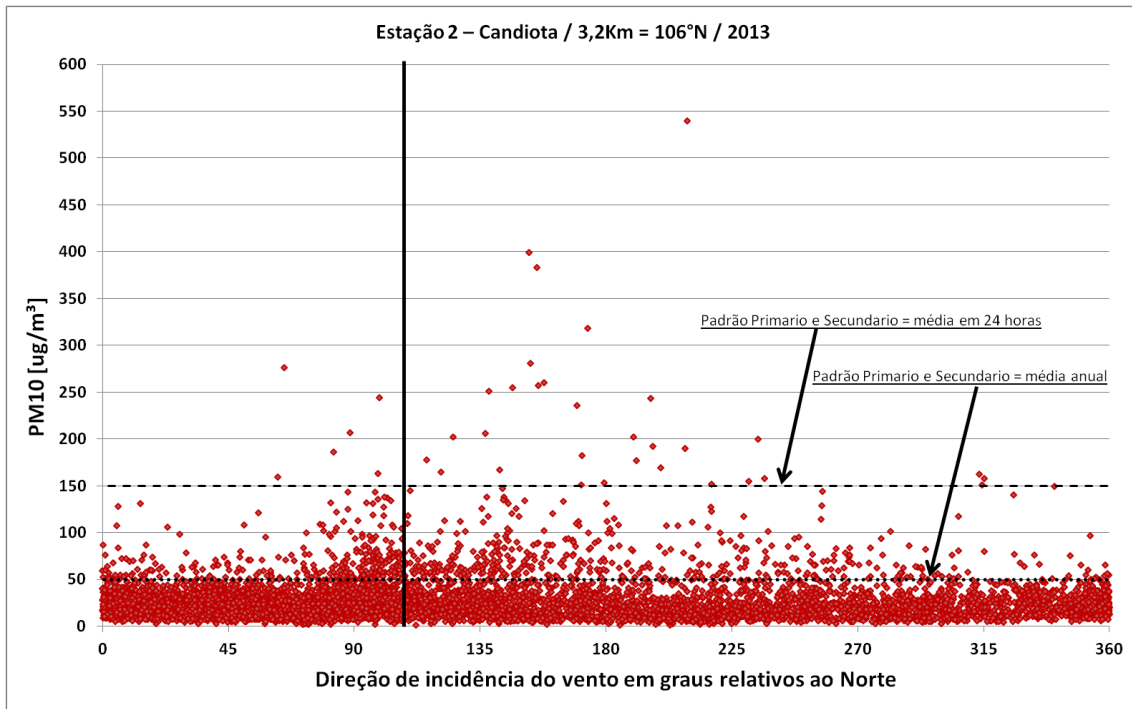


Figura 14. Relação das concentrações de PM10 (Partículas Inaláveis) na estação E2 com a direção do vento na fonte de emissão da CGTEE.

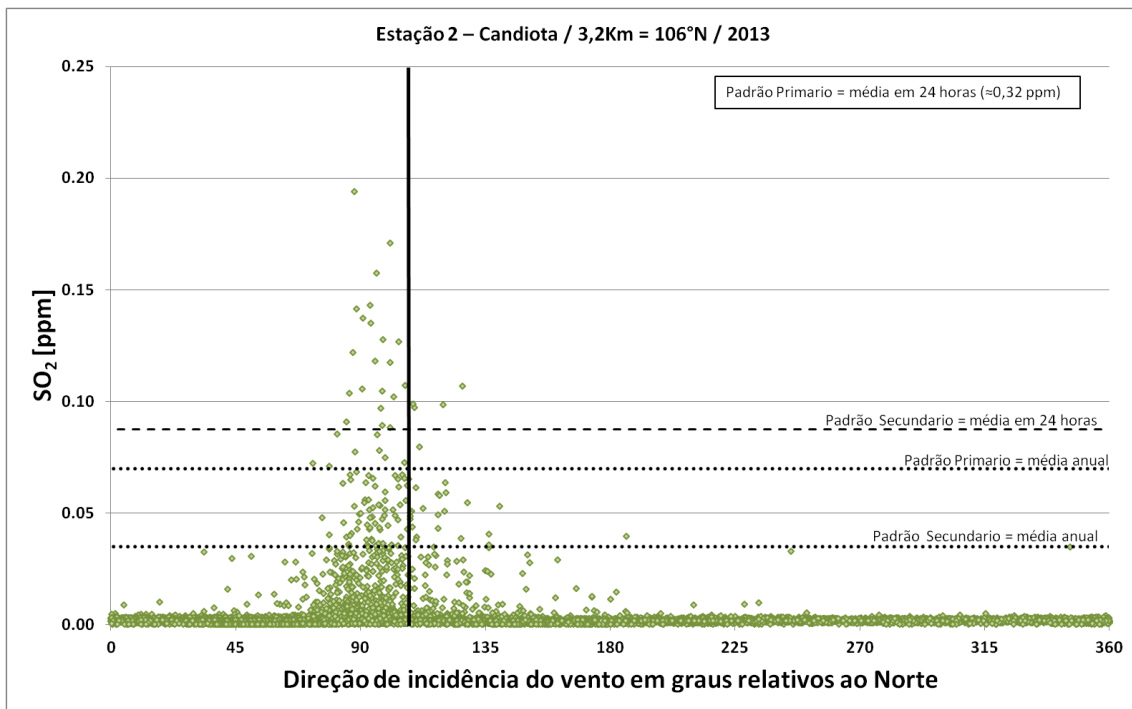


Figura 15. Relação das concentrações de SO₂ (Dióxido de Enxofre) na estação E2 com a direção do vento na fonte de emissão da CGTEE.

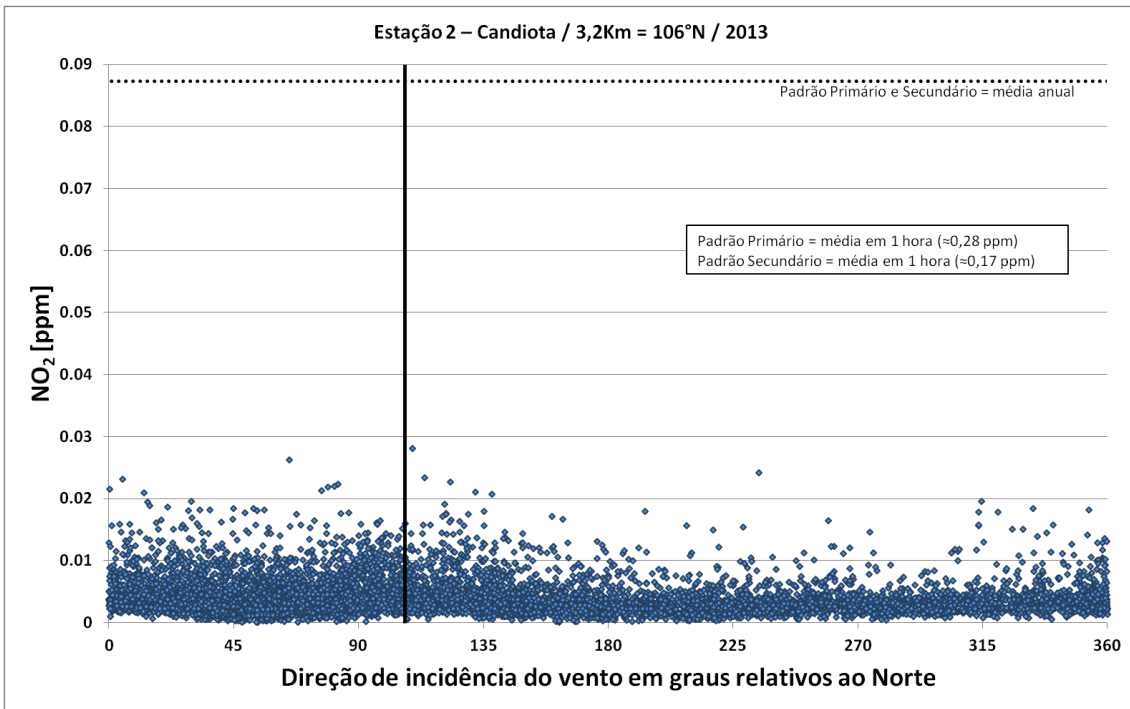


Figura 16. Relação das concentrações de NO₂ (Dióxido de Nitrogênio) na estação E2 com a direção do vento na fonte de emissão da CGTEE.

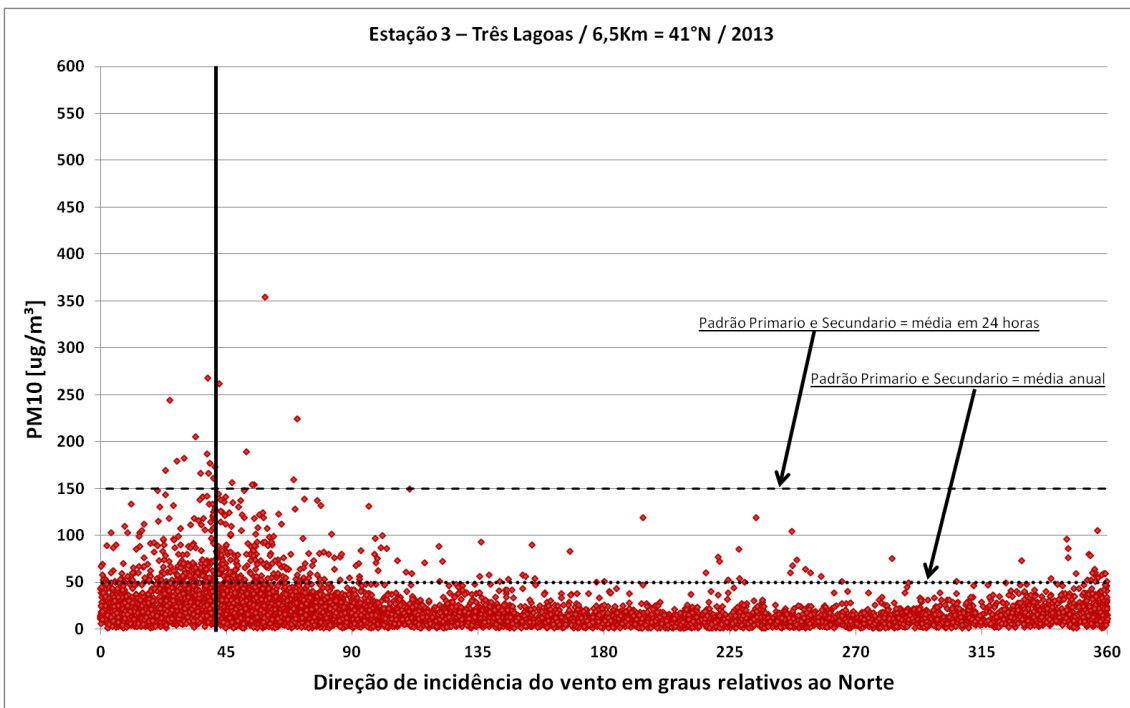


Figura 17. Relação das concentrações de PM10 (Partículas Inaláveis) na estação E3 com a direção do vento na fonte de emissão da CGTEE.

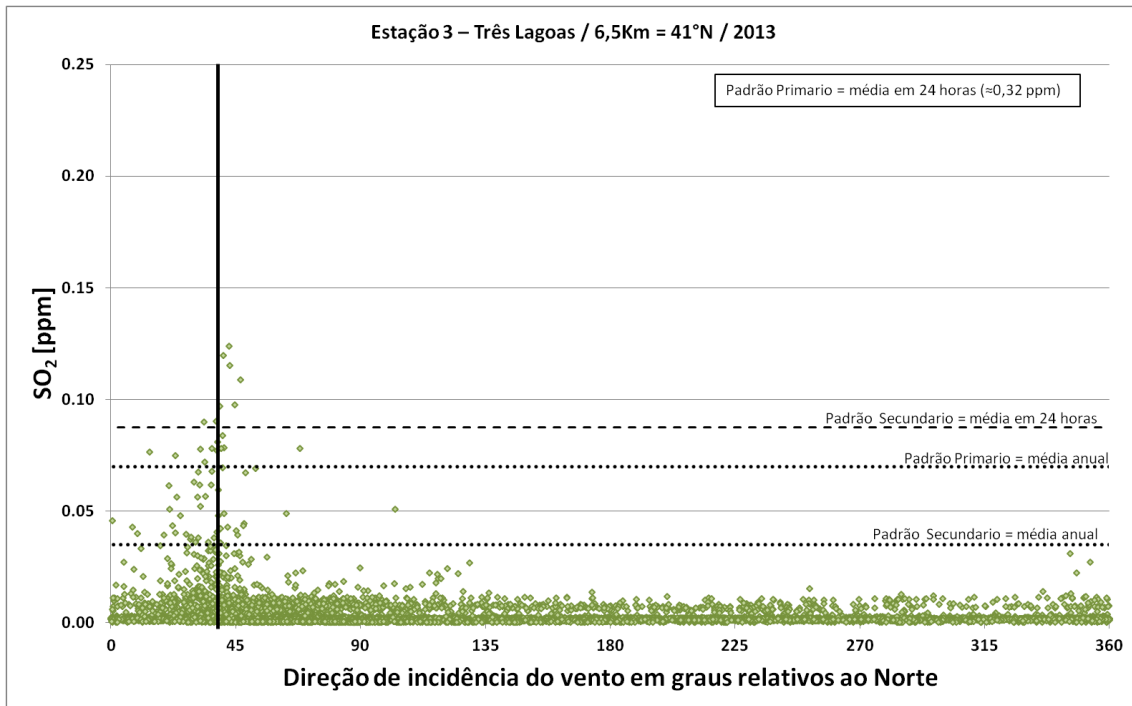


Figura 18. Relação das concentrações de SO₂ (Dióxido de Enxofre) na estação E3 com a direção do vento na fonte de emissão da CGTEE.

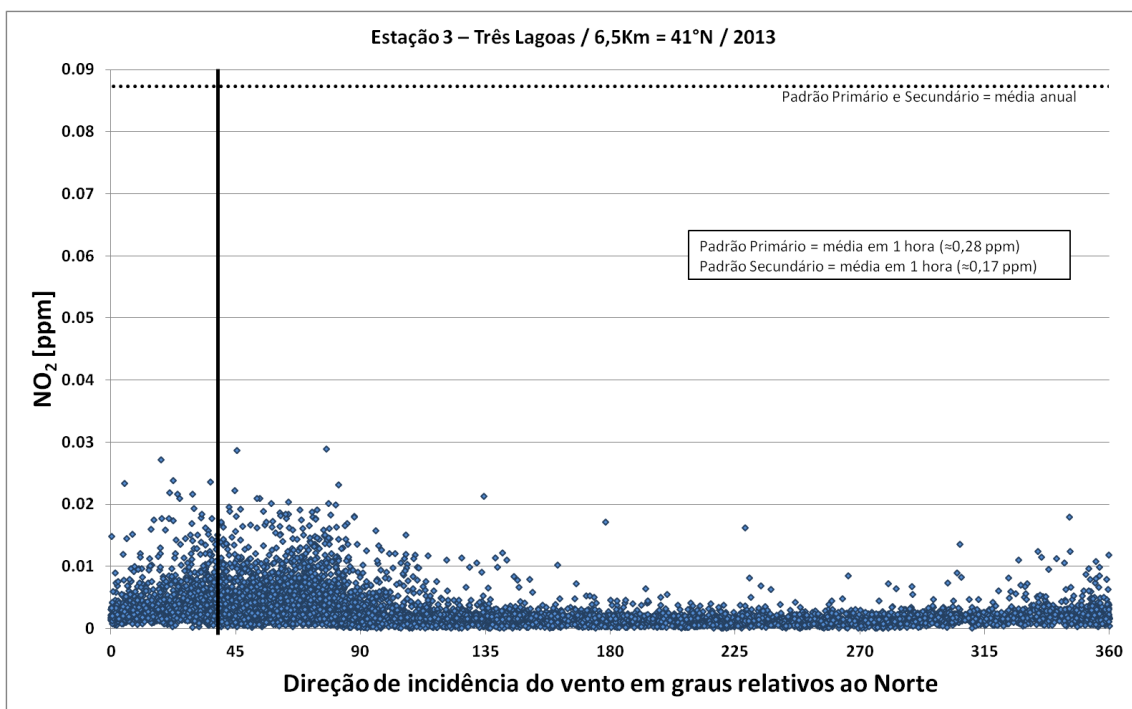


Figura 19. Relação das concentrações de NO₂ (Dióxido de Nitrogênio) na estação E3 com a direção do vento na fonte de emissão da CGTEE.

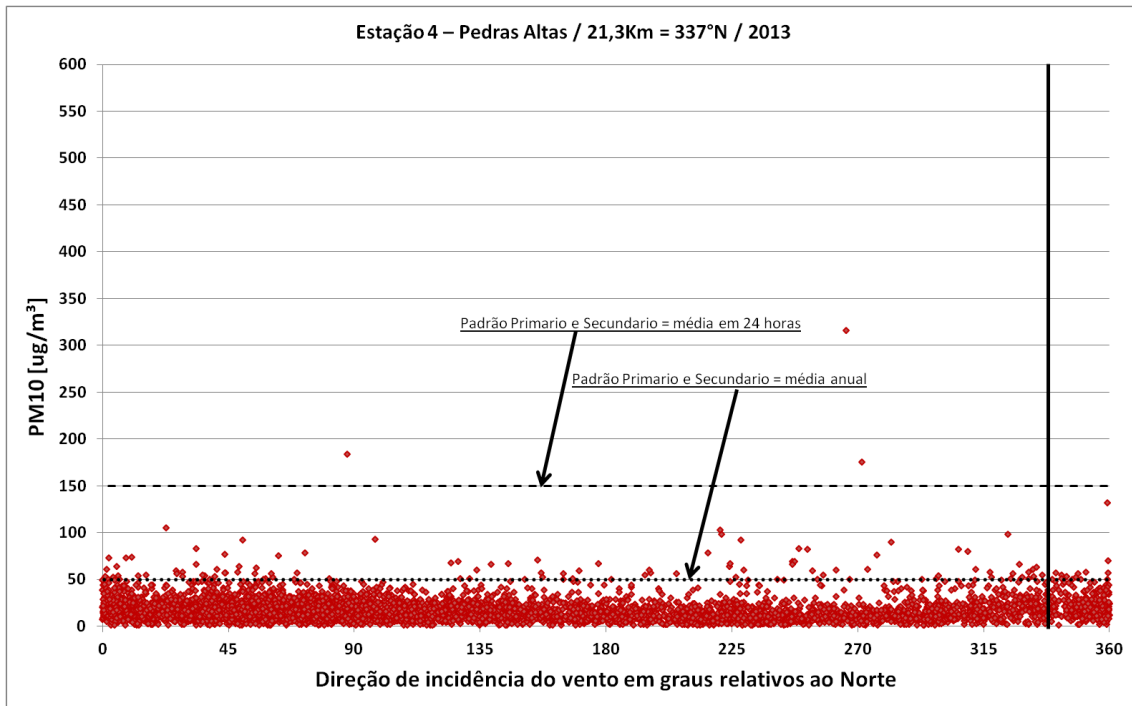


Figura 20. Relação das concentrações de PM10 (Partículas Inaláveis) na estação E4 com a direção do vento na fonte de emissão da CGTEE

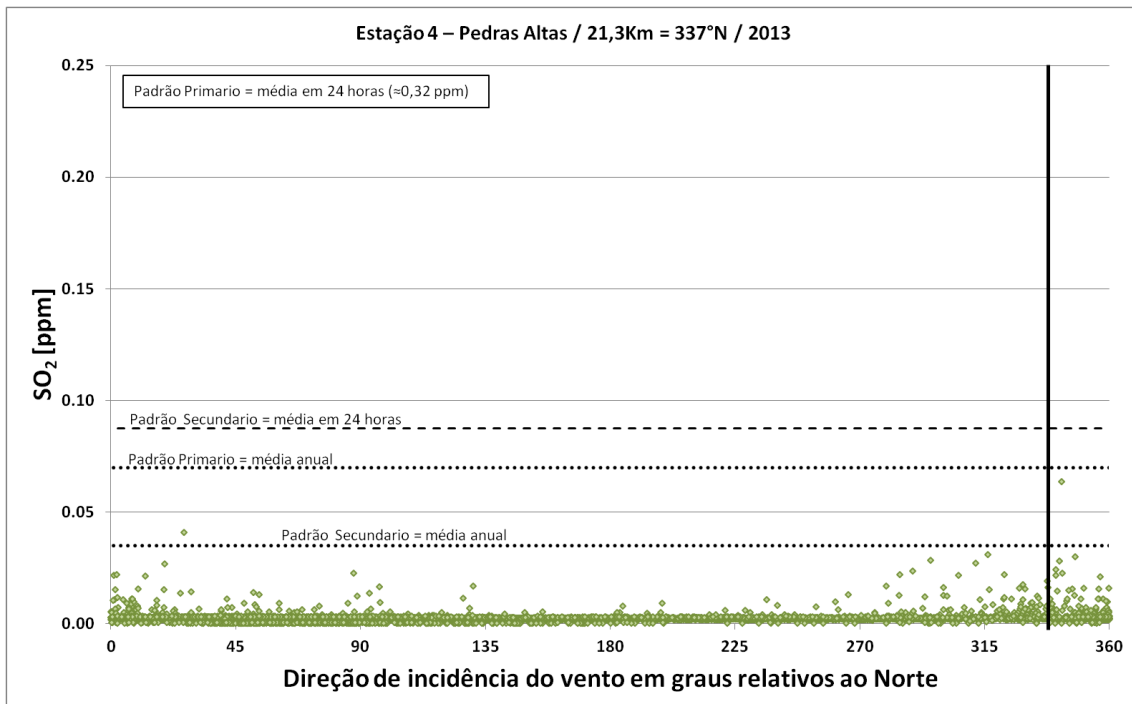


Figura 21. Relação das concentrações de SO₂ (Dióxido de Enxofre) na estação E4 com a direção do vento na fonte de emissão da CGTEE.

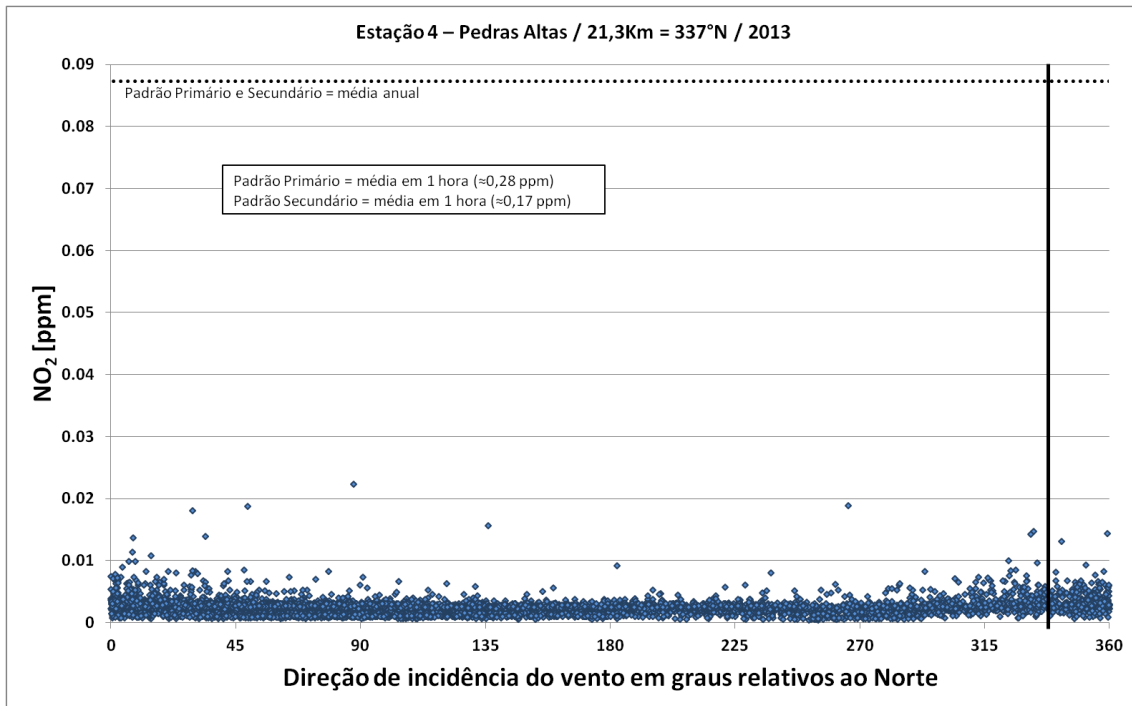


Figura 22. Relação das concentrações de NO_2 (Dióxido de Nitrogênio) na estação E4 com a direção do vento na fonte de emissão da CGTEE.

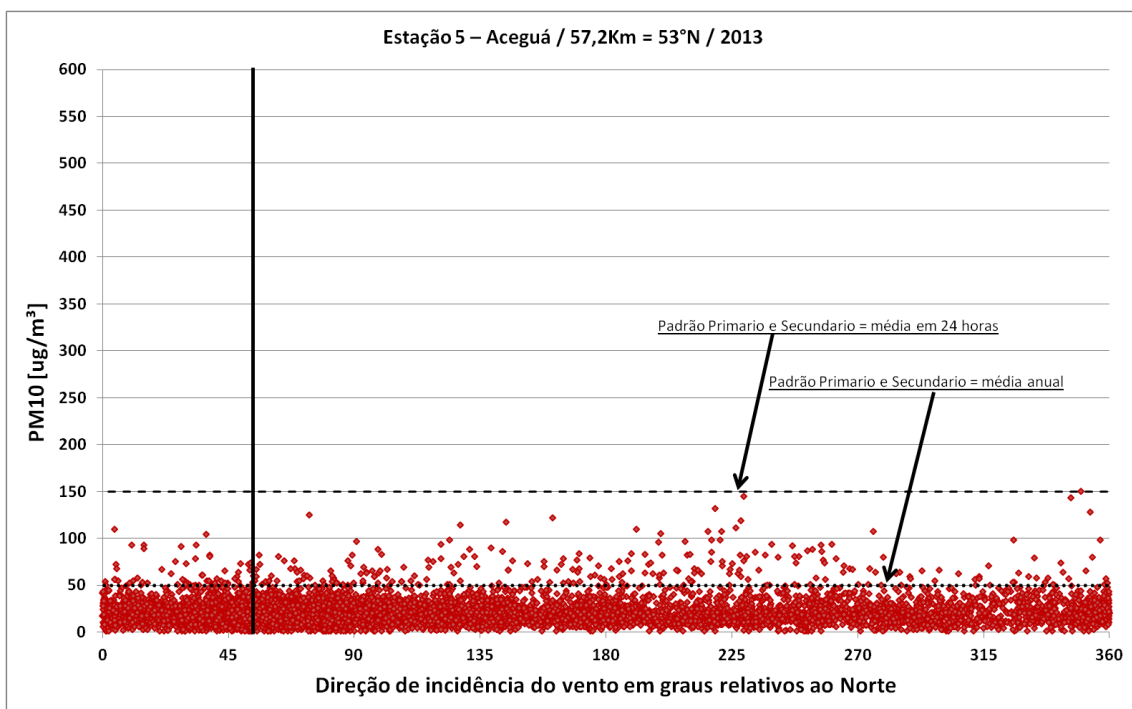


Figura 23. Relação das concentrações de PM_{10} (Partículas Inaláveis) na estação E5 com a direção do vento na fonte de emissão da CGTEE.

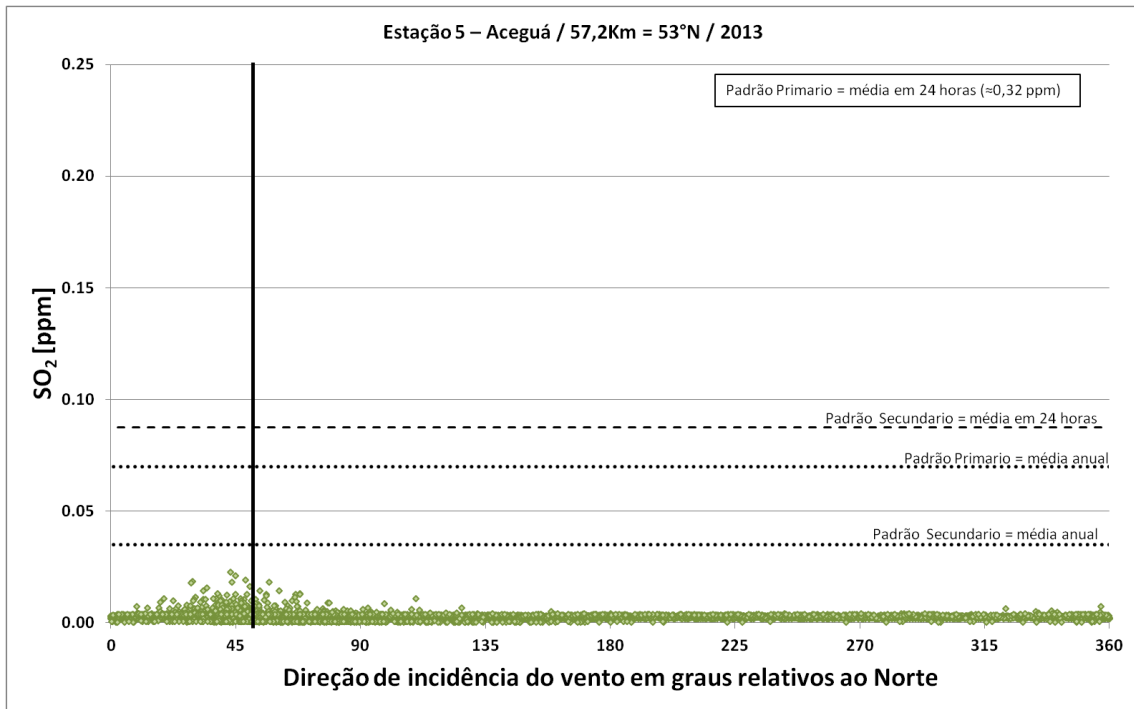


Figura 24. Relação das concentrações de SO₂ (Dióxido de Enxofre) na estação E5 com a direção do vento na fonte de emissão da CGTEE

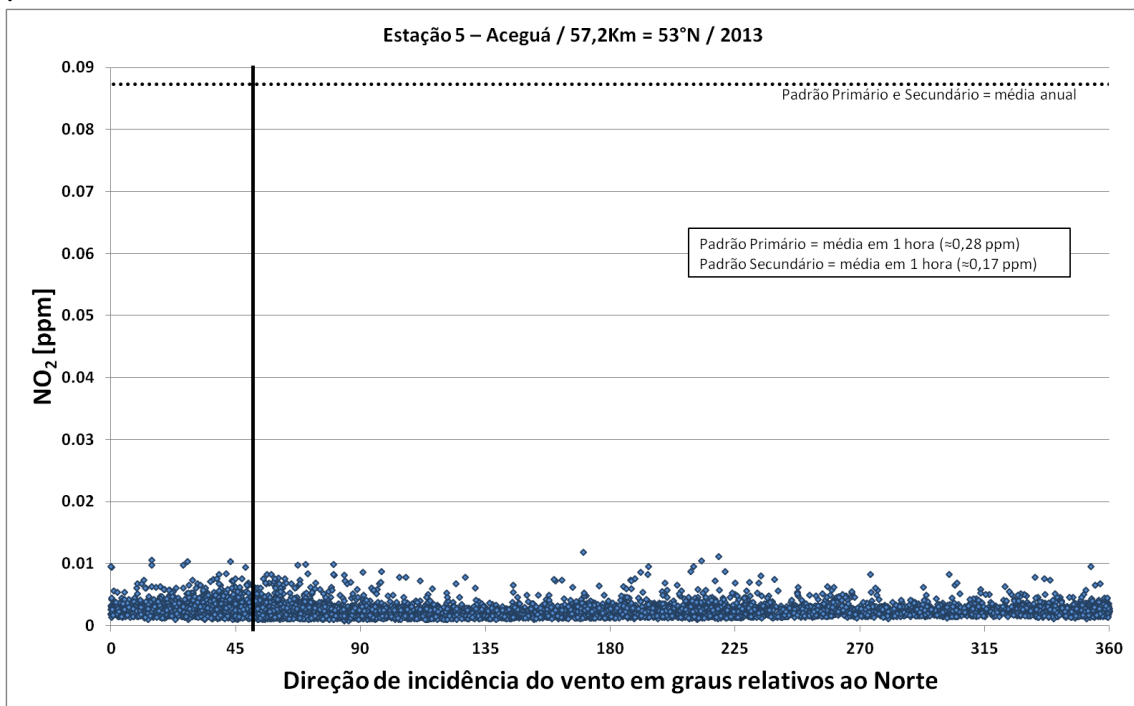


Figura 25. Relação das concentrações de NO₂ (Dióxido de Nitrogênio) na estação E5 com a direção do vento na fonte de emissão da CGTEE.

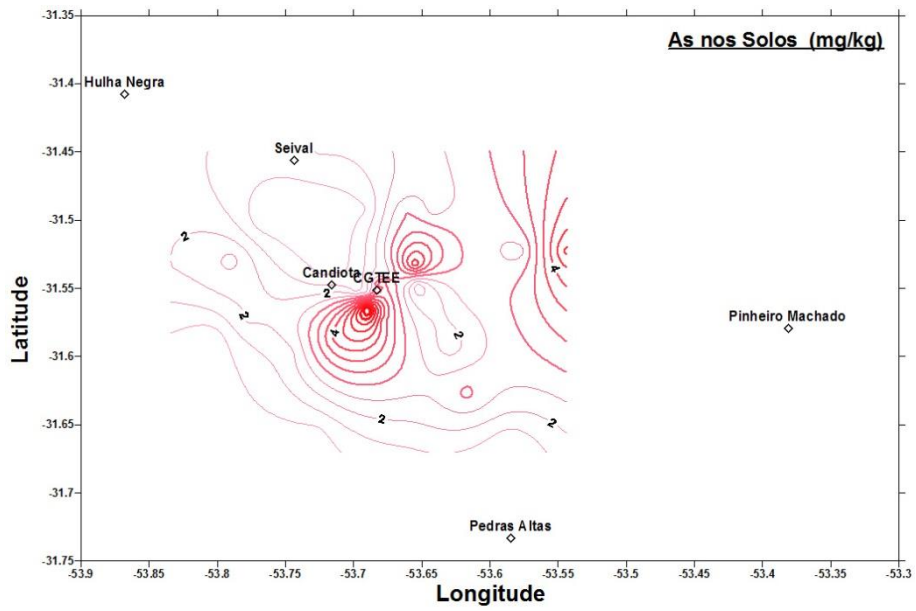


Figura 26. Distribuição de As nos solos

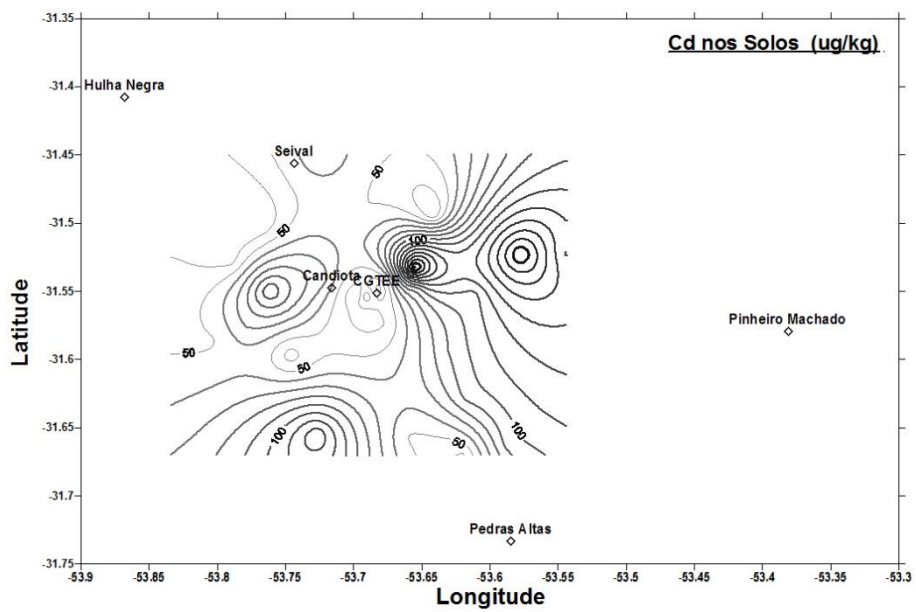


Figura 27. Distribuição de Cd nos solos.

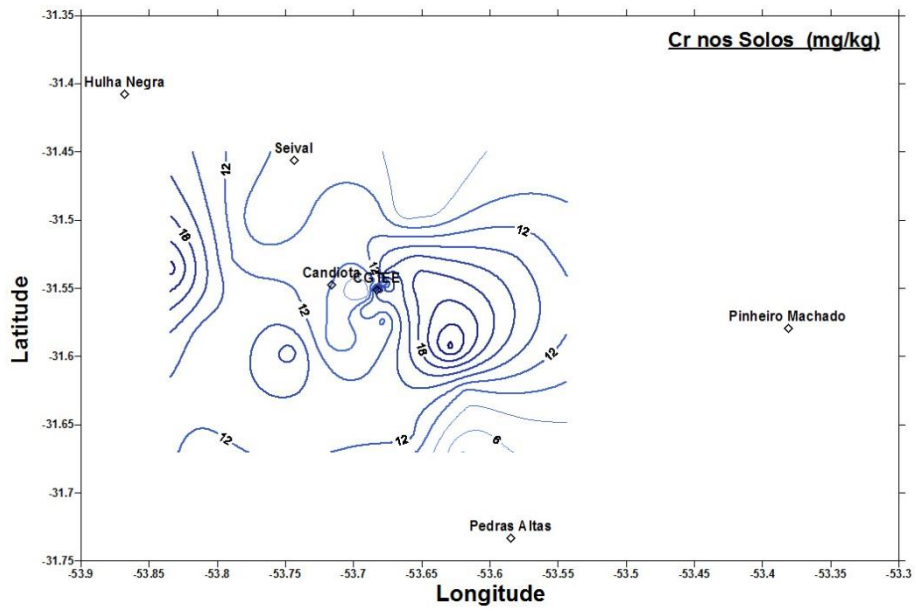


Figura 28. Distribuição de Cr nos solos.

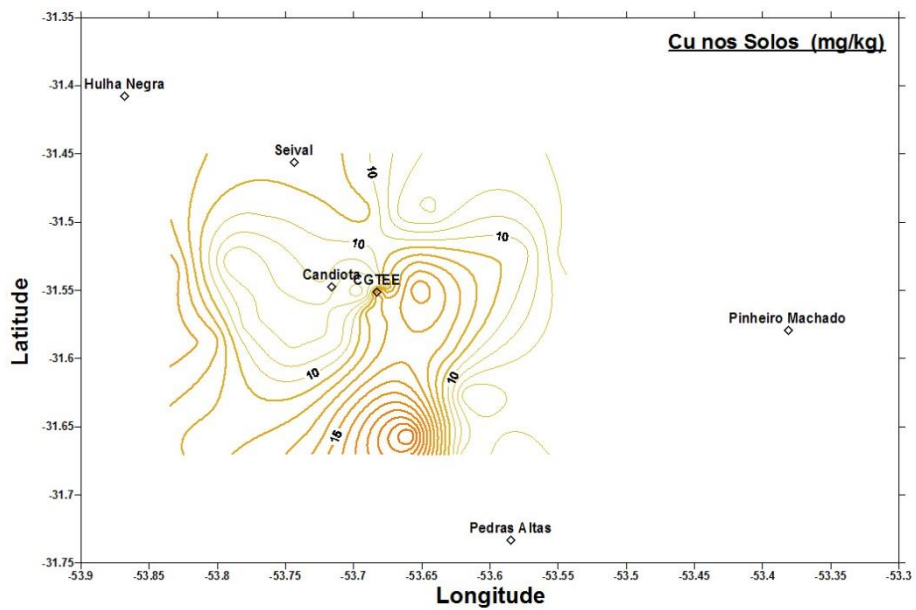


Figura 29. Distribuição de Cu nos solos.

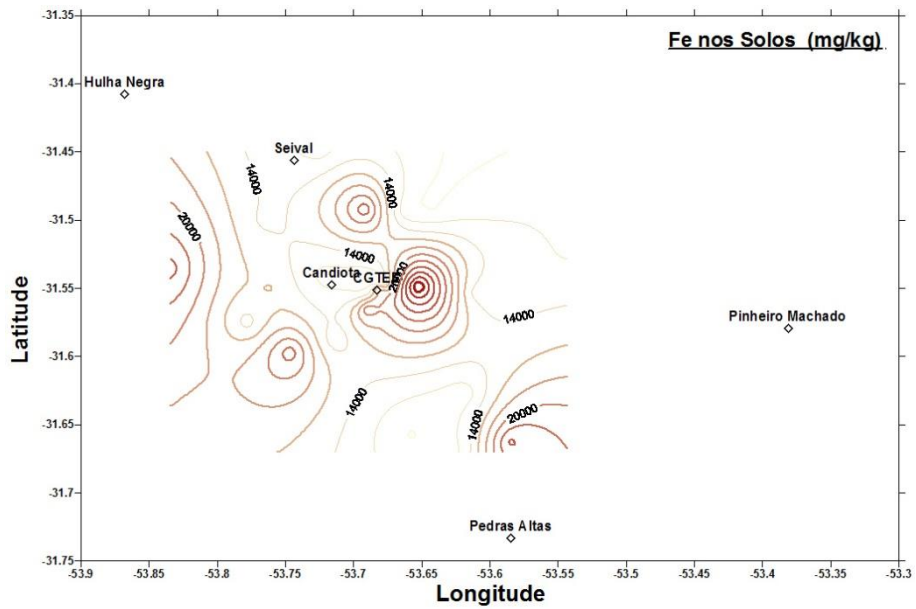


Figura 30. Distribuição de Fe nos solos.

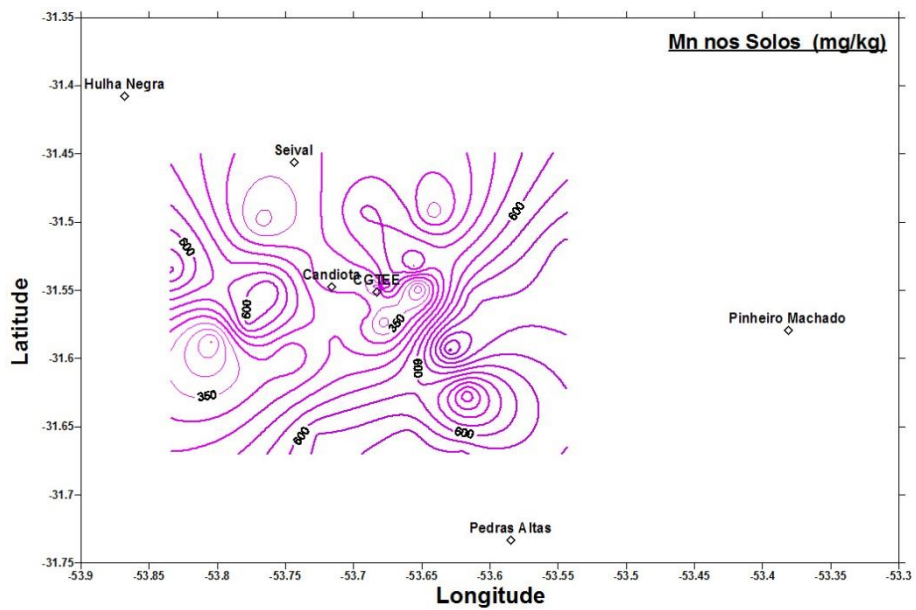


Figura 31. Distribuição de Mn nos solos.

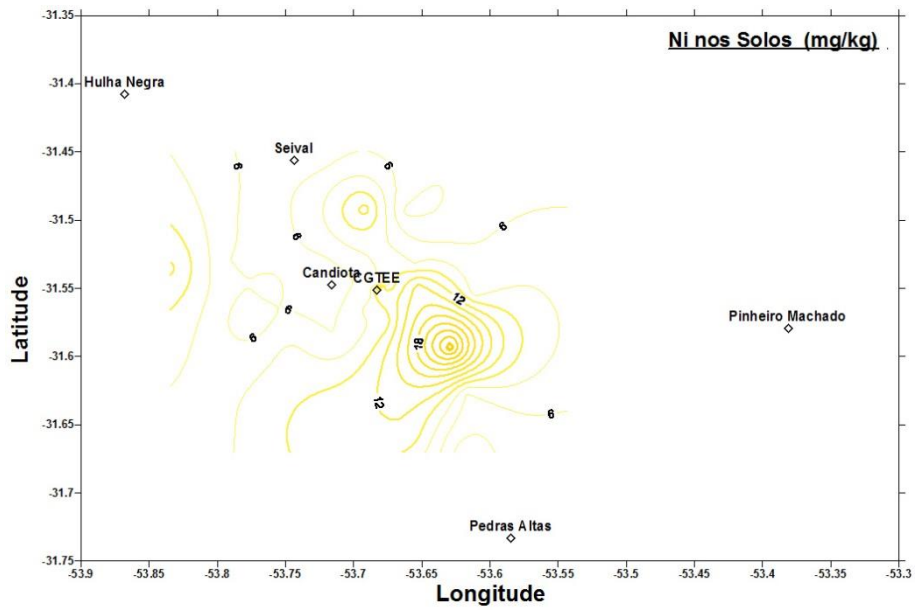


Figura 32. Distribuição de Ni nos solos.

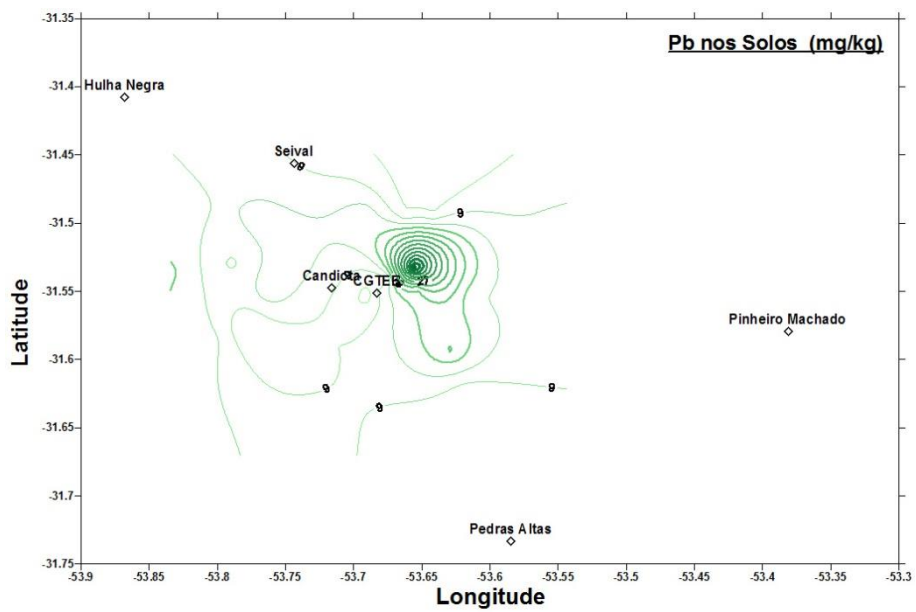


Figura 33. Distribuição de Pb nos solos.

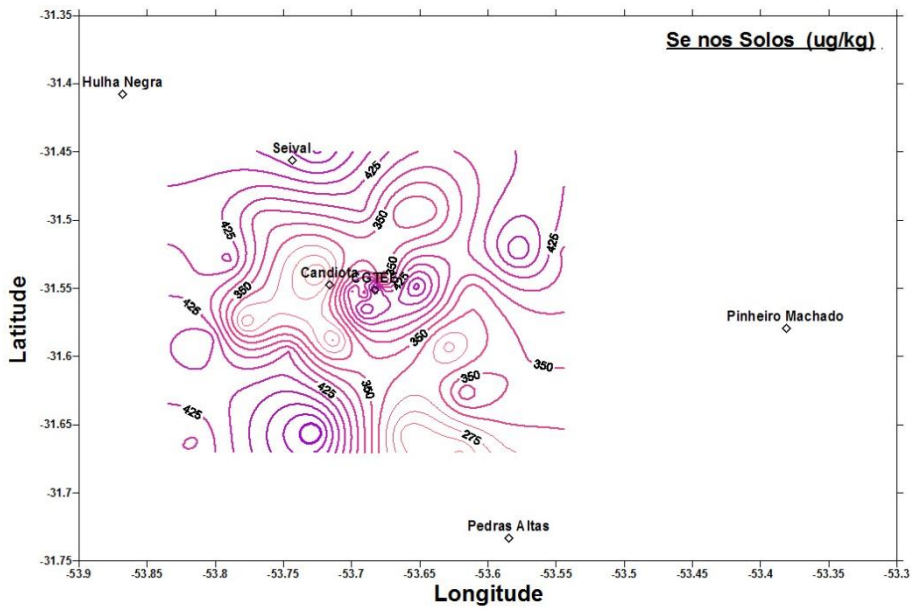


Figura 34. Distribuição de Se nos solos.

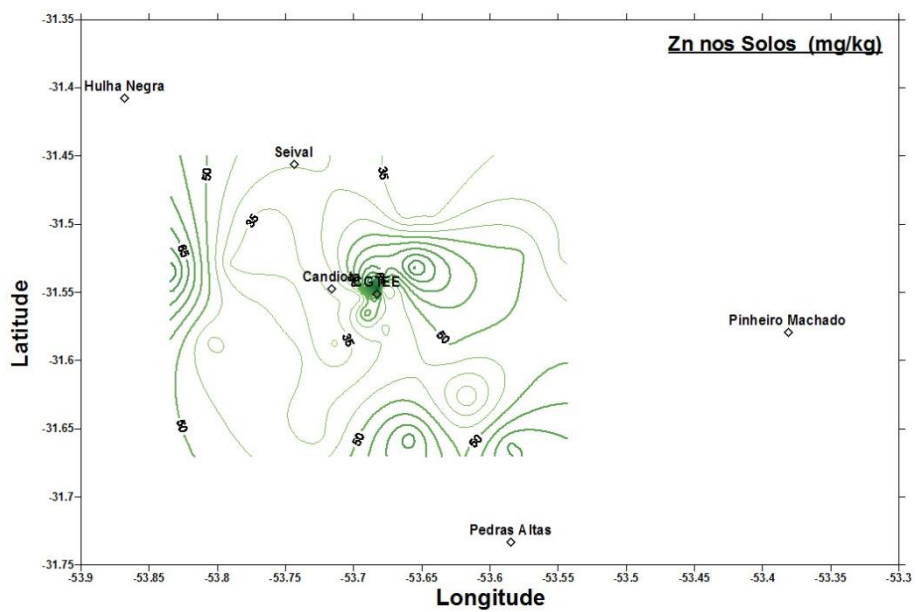


Figura 35. Distribuição de Zn nos solos.

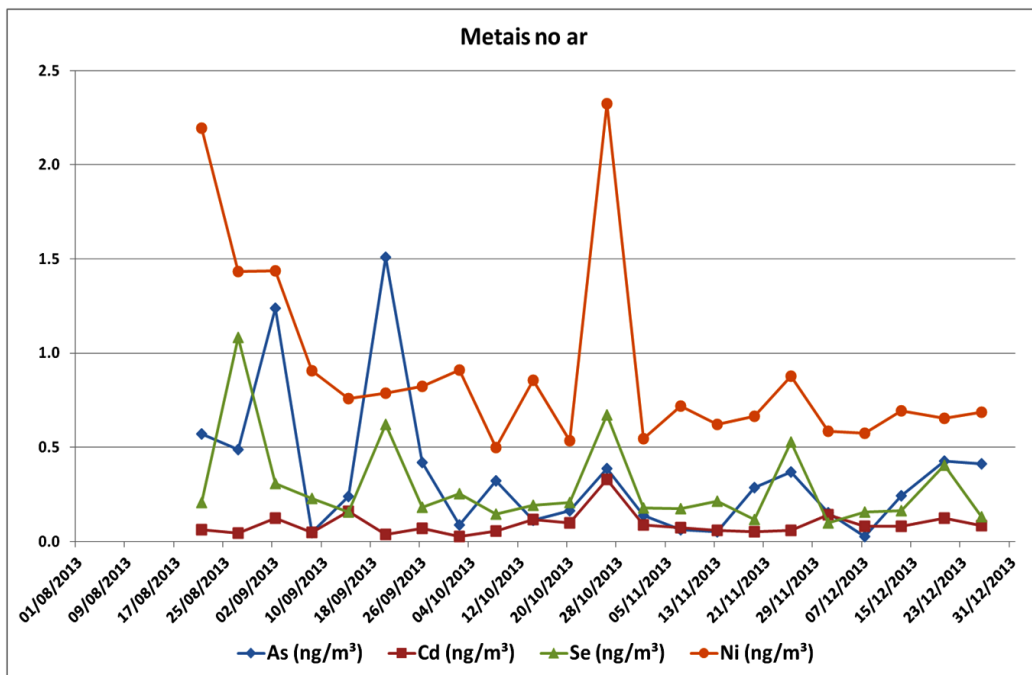


Figura 36. Variação da concentração dos elementos metálicos (As, Cd, Se, Ni) no material particulado atmosférico (PM10) ao longo do tempo de estudo.

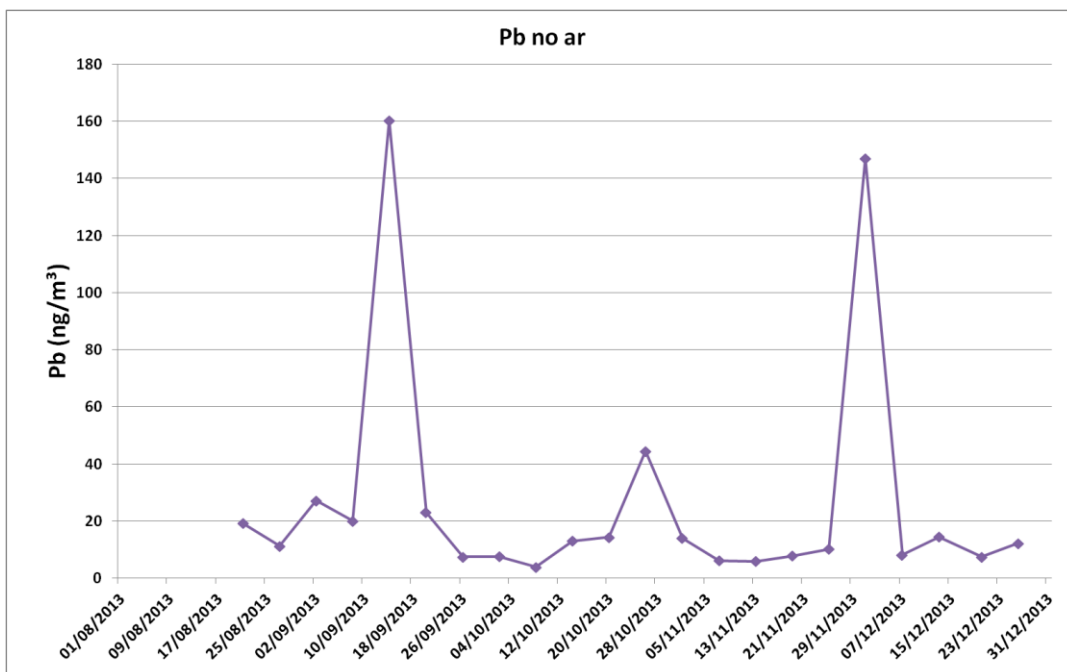


Figura 37. Variação da concentração de Pb no material particulado em suspensão (PM10) ao longo do tempo de estudo.

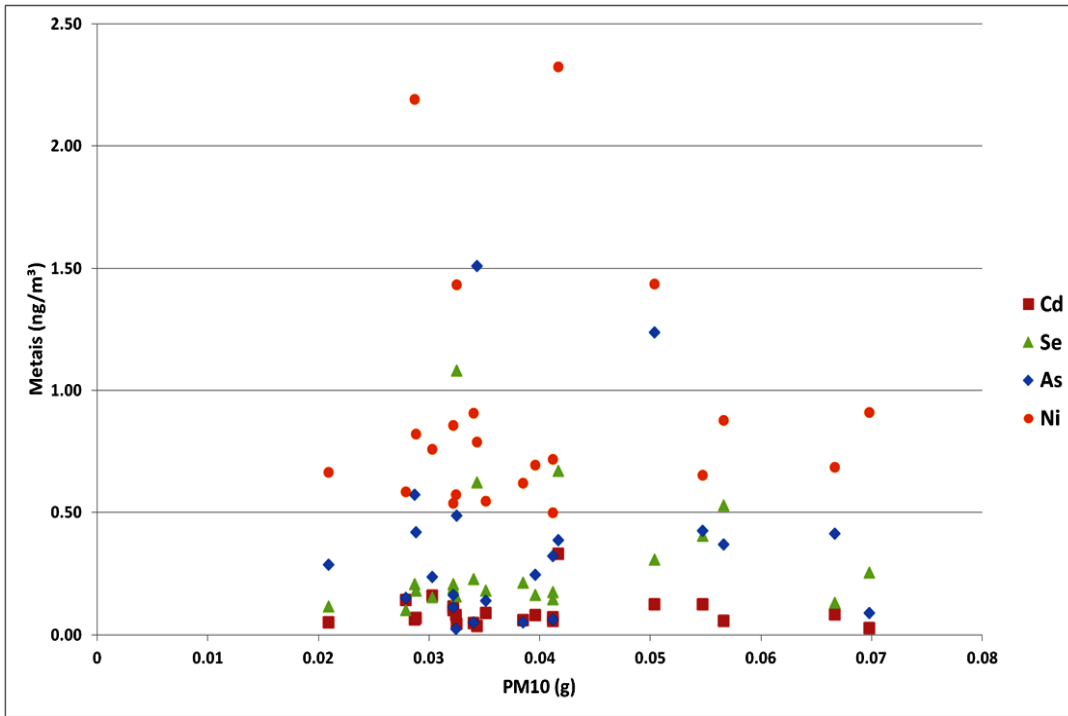


Figura 38 - Relação entre a concentração de Cd, Se, As e Ni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e a concentração do material em suspensão atmosférico (PM10).

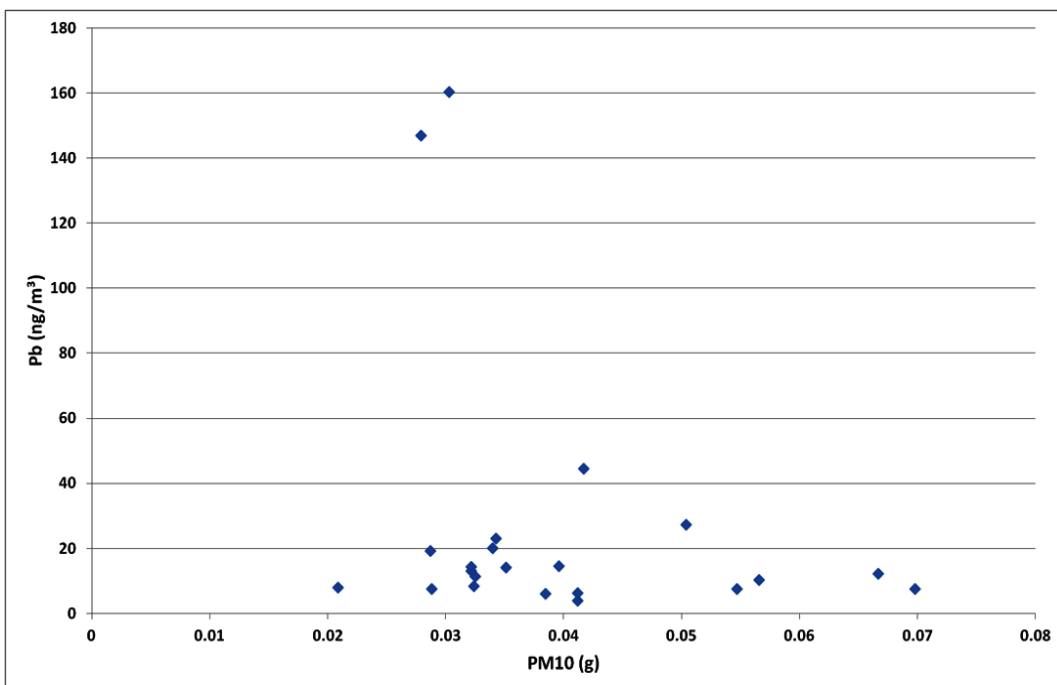


Figura 39. Relação entre a concentração do Pb ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e a concentração do material em suspensão atmosférico (PM10).

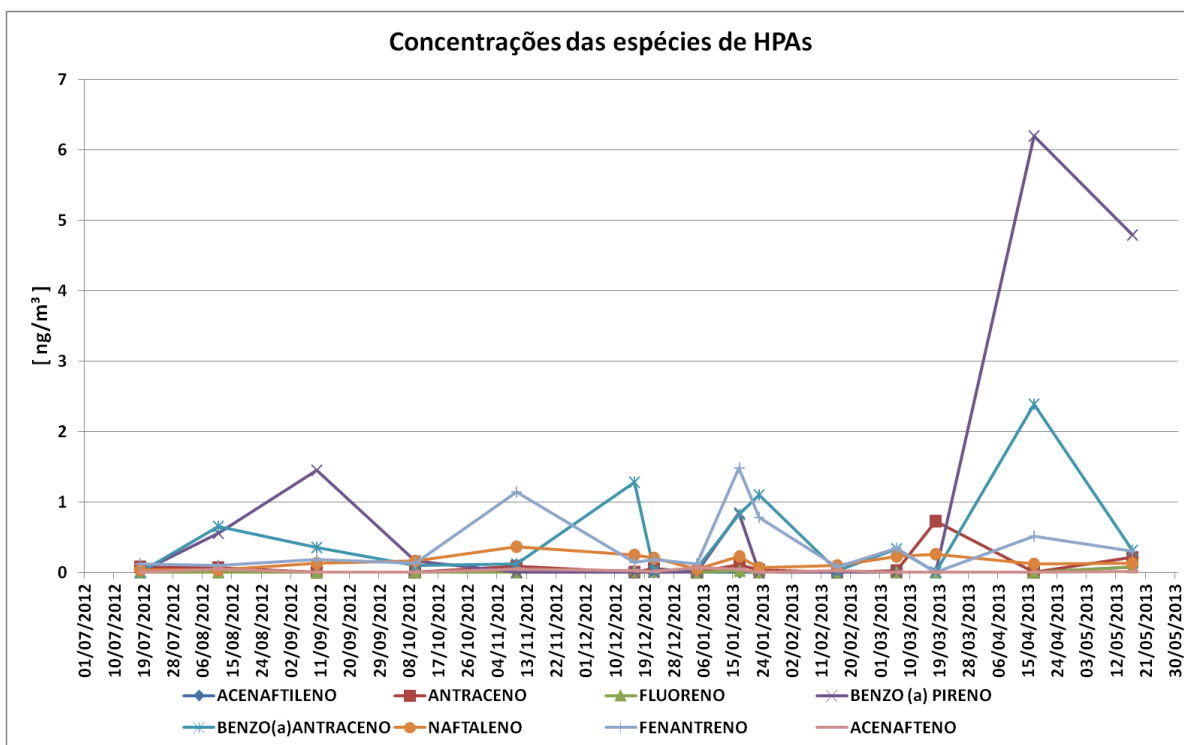
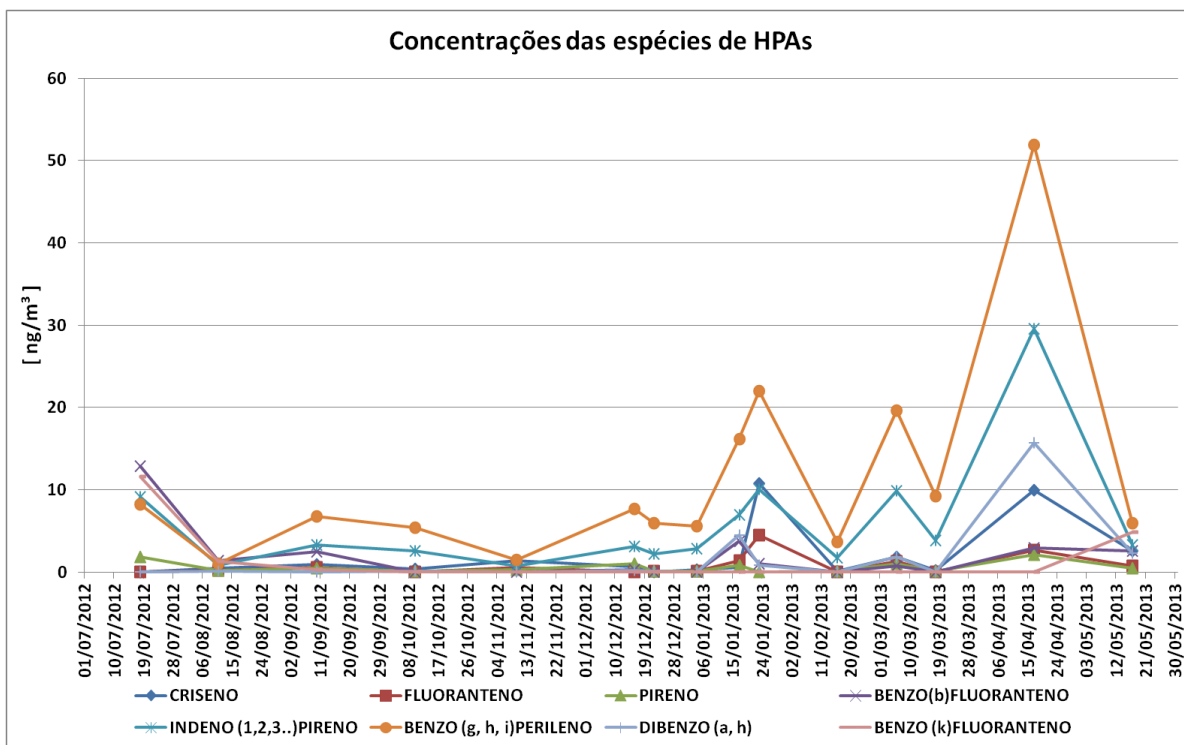


Figura 40. Concentração das espécies de HPAs no material particulado atmosférico (PM10) em ng/m^3 ao longo do tempo.

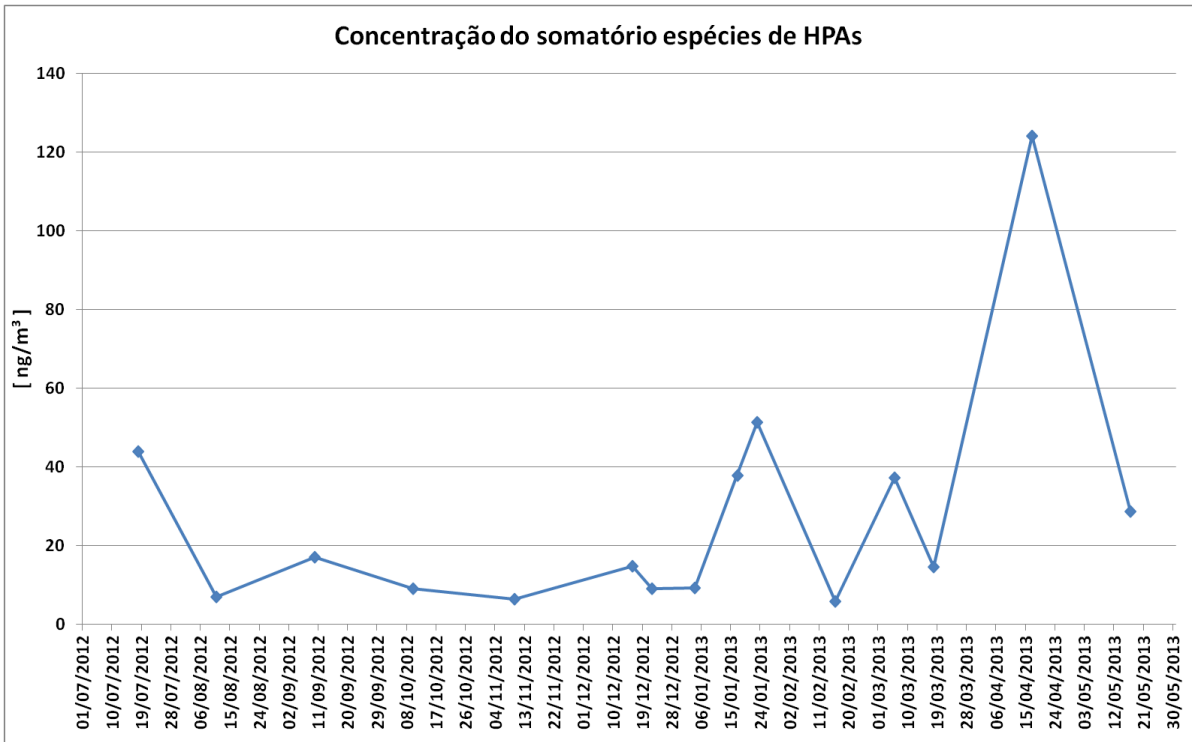


Figura 41. Somatório das concentrações das espécies de HPAs em ng/m^3 no material particulado atmosférico (PM10) ao longo do tempo.

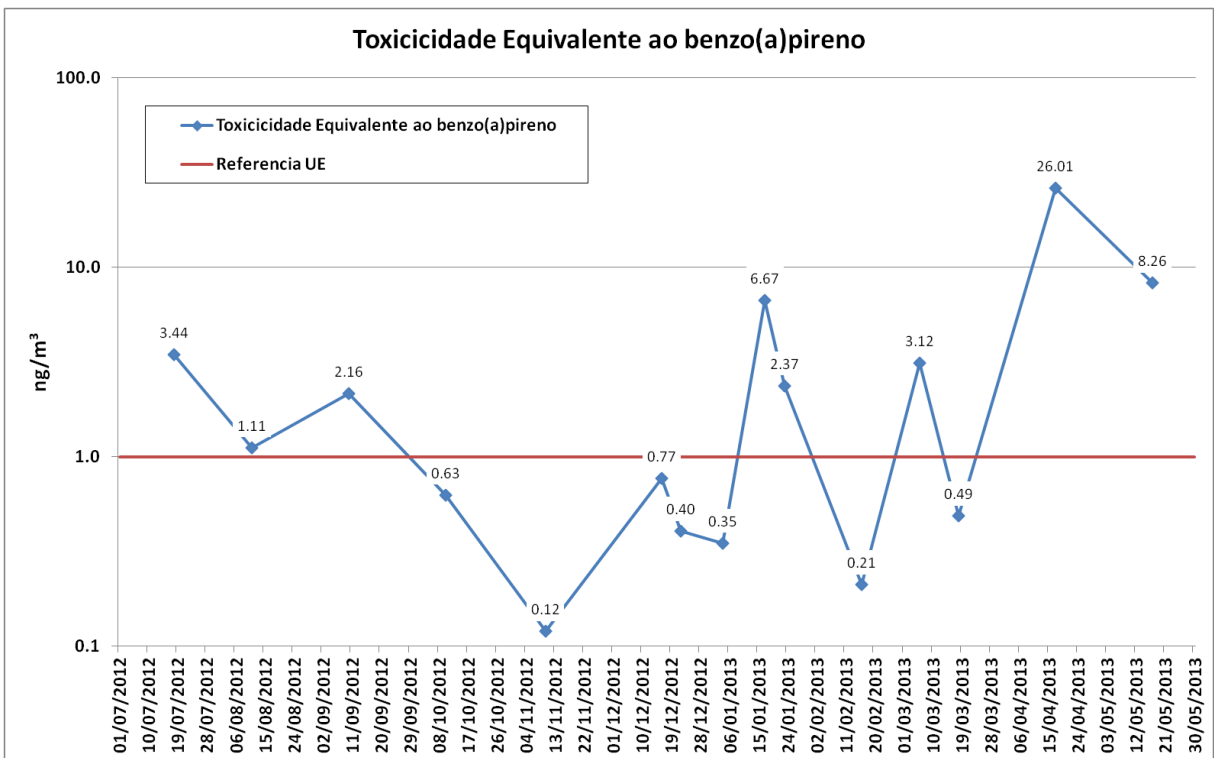


Figura 42. Concentrações de TEQ em ng/m^3 (escala logarítmica) comparado ao valor de referência da União Europeia.

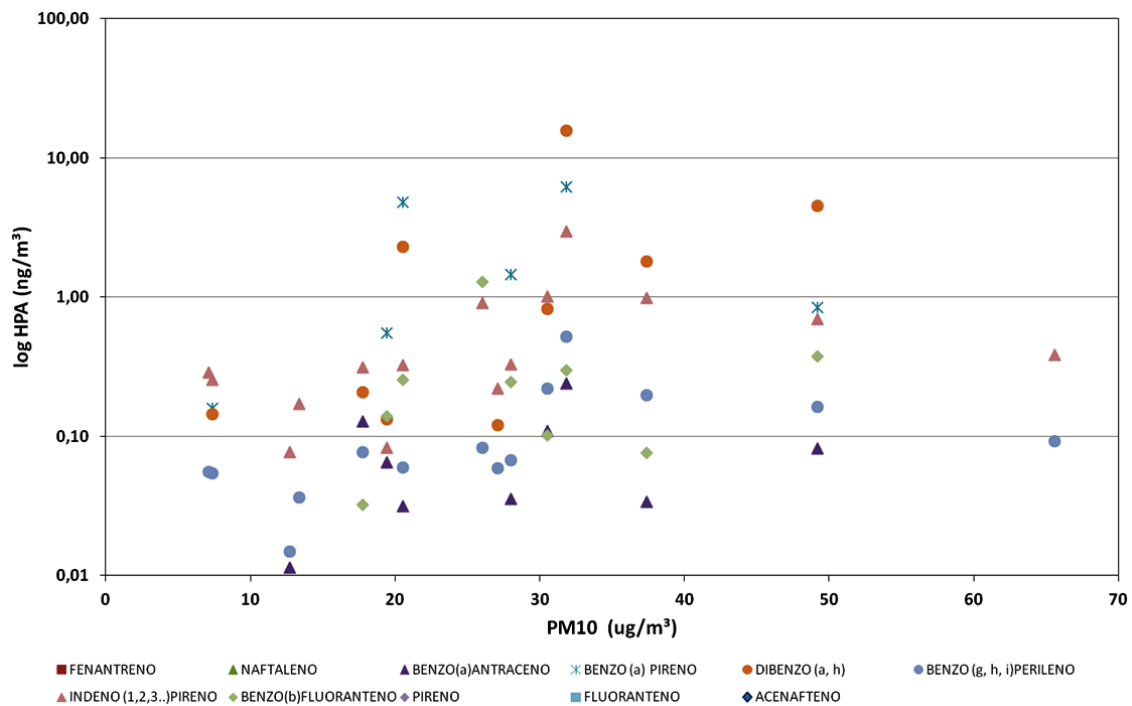


Figura 43. Relação entre a concentração de espécies de HPAs e os teores de material particulado atmosférico (PM10).

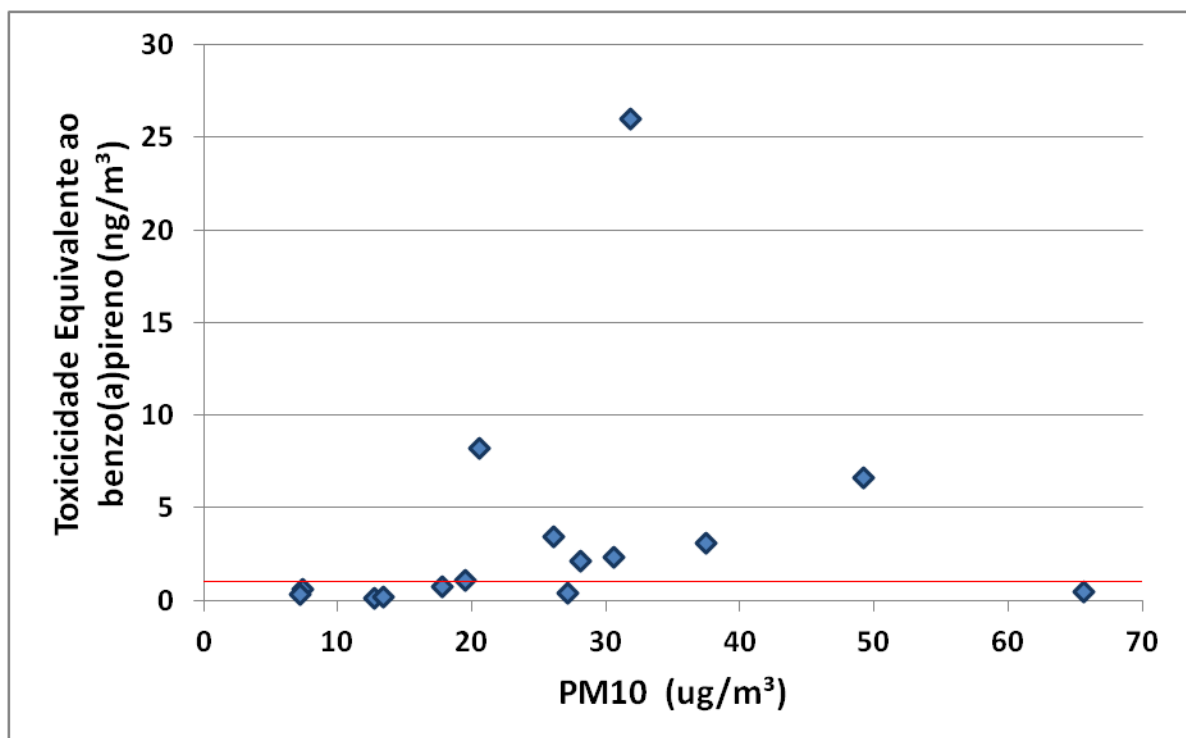


Figura 44. Relação entre a toxicidade das amostras e a concentração de material particulado atmosférico (PM10).

Referências

Alves, R. C. M. 1996. Estudo da Dispersão do SO₂ emitido pela Usina Termoeletrica de Candiota-RS, Brasil. Dissertação de Mestrado; Departamento de Ciências Atmosféricas IAG – USP.

Alves, R. C. M. 2000. Descrição das circulações locais na região de Candiota- RS e seus efeitos no transporte de poluentes. Tese de Doutorado, Departamento de Ciências Atmosféricas IAG – USP.

Braga, C. F. 2002. Estudo dos Compostos Inorgânicos em Partículas Atmosféricas na Região de Candiota-RS Utilizando a Técnica PIXE. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Programa de Pós- Graduação em Engenharia Elétrica, PUCRS, Porto Alegre 118 p.

Braga, C. F.; Teixeira, E. C.; Alves, R. C. M. 2004. Estudo De Aerossóis Atmosféricos E Aplicação De Modelos Numéricos. Química Nova, Vol. 27, No. 4, 567-573, 2004

Budzinski, H.; Jones, I.; Bellocq, J.; Piérard, C. & Garringues, P. Evaluation of sediment contamination by polycyclic aromatic hydrocarbons in the Gironde estuary. Marine Chemistry, vol. 58, p. 85-97, 1997.

CONAMA 357/2005. Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução N° 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

CONAMA 420/2009 Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução N° 420, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Publicado no DOU n° 249, de 30/12/2009,20 p.

Dallarosa, J. B.; Teixeira, E. C.; Pires, M.; Fachel, J.; Study of the profile of polycyclic aromatic hydrocarbons in atmospheric particles (PM10) using multivariate methods. *Atmospheric Environment*, v. 39, p. 6587-6596, 2005.

EEA (European Environment Agency) and Air quality, Air Quality Standards, European Commission: <http://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm>

EC. European Commission. Air Quality Standards. In: <http://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm>. Last access 18/03/2014.

FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental. 2002 Meio Ambiente e Carvão – Impactos da Utilização e Exploração. Cadernos de Planejamento e Gestão Ambiental n. 2. 497 p.

Grimmer, G., Jacob, J., Naujack, K.W. Profile of the polycyclic aromatic compounds from crude oils-inventory by GC, GC/MS. PAH in environmental material s. Part 3. *Fresenius Zeitschrift für Analytische Chemie*, vol. 316, p. 29–36, 1983.

Li, C.K., Kamens, R.M. The use of polycyclic aromatic hydrocarbons as sources signatures in receptor modeling. *Atmospheric Environment* vol. 27, p. 523–532, 1993.

Masclet, P., Mouvier, G., Nikolaou, K. Relative decay index and sources of polycyclic aromatic hydrocarbons. *Atmospheric Environment*, vol. 20, p. 439–446, 1986.

Malcolm HM, Dobson S. The calculation of an environmental assessment level (EAL) for atmospheric PAHs using relative potencies. Department of the Environment, London, UK, 1994; p. 34 – 46.

Mantis, J.; Chaloulakou, A. & Samara, C. PM10-bound polycyclic hydrocarbons (PAHs) in the greater area of Athens, Greece. *Chemosphere*, vol. 59, p. 593-604, 2005.

Migliavacca, D. M. 2001. Estudo da Precipitação Atmosférica na Região de Candiota, RS. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Programa de Pós- Graduação em Engenharia Elétrica, PUCRS, Porto Alegre, 112 p.

Nisbet IC, Lagoy PK. Toxic equivalency factors (TEFs) for polycyclic aromatic-hydrocarbons (PAH). *Regul Toxicol Pharm*, vol. 16, p. 290 – 300, 1992.

Pires, M; Querol, X. 2004. Characterization of Candiota (South Brazil) coal and combustion by-product. *International Journal of Coal Geology*, Vol. 60, Issue 1, 22, p 57–72.

NR-7 - NORMA REGULAMENTADORA – NR-7 – PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO DE SAÚDE OCUPACIONAL – ALTERAÇÃO. Portaria GM/SSSTb n. 24, 29 de dezembro de 1994 – (DOU 30.12.94) .10p.

Readman, J.W.; Fillmann, G.; Tolosa, I.; Bartocci, J.; Villeneuve, J.P.; Catinni, C. & Mee, L.D. 2002. Petroleum and PAH contamination of the Black Sea. *Marine Pollution Bulletin*, vol. 44, p. 48-62.

Sánchez, Clarke, L. B.; Sloss, L. L. 1992. Trace elements emissions from coal combustion and gasification. *IEA Coal Research*, London, 107 p.

Steinhauer, Ms; Boehm, Pd. 1992. The Composition and Distribution of Saturated and Aromatic Hydrocarbons in Nearshore Sediments, River Sediments, and Coastal Peat of the Alaskan Beaufort Sea: Implications for Detecting Anthropogenic Hydrocarbon Inputs. *Marine Environmental Research*, vol. 33(4), p. 223-253.

Tsapakis, M., Lagoudaki, E., Stephanou, E.G., Kavouras, I.G., Koutrakis, P., Oyola, P., Von Baer, D., 2002. The composition and sources of PM_{2.5} organic aerosol in two urban areas of Chile. *Atmospheric Environment*, vol. 36, p. 3851–3863.

Teixeira, E. C.; Samana J. C. & Brun, A. 1992. Study of concentration of trace elements in fly ash resulting from coal combustion. *Environmental Technology*, 13, p. 995-1000.

USEPA. 2011. United States Environmental Protection Agency. National Ambient Air Quality Standards (NAAQS). Oct,. In: <http://epa.gov/air/criteria.html#1> . Last access 18/03/2014

USEPA, 1994. METHOD 7062 - Antimony And Arsenic (Atomic Absorption, Borohydride Reduction) Revision 0, 8p.

USEPA, 2007. Method 3051a - Microwave Assisted Acid Digestion Of Sediments, Sludges, Soils, And Oils. 3051A – 19, Revision 1, 30p.

USEPA. 1999a. United States Environmental Protection Agency. Compendium of Methods for the Determination of Toxic Organic Compounds in Ambient Air - Second Edition. Jan,

USEPA. 1999b. United States Environmental Protection Agency. Compendium of Methods for the Determination of Inorganic Compounds in Ambient Air. Jun,

USEPA. United States Environmental Protection Agency. Compendium of Methods for the Determination of Toxic Organic Compounds in Ambient Air - Second Edition. Jan, 1999.

USEPA. United States Environmental Protection Agency. Compendium of Methods for the Determination of Inorganic Compounds in Ambient Air. Jun, 1999b.

USEPA. Compendium of methods for the determination of toxic organic compounds in ambient air. Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in ambient air using gas chromatograph/mass spectrometer (GC/MS). Method TO—13A. Environmental Protection Agency; US Government Printing Office, Washington, DC. 1999c

Wasserman, J.C.; Figueiredo, A.M.G.; Pellegatti, F. & Silva-Filho, E.V. 2001. Elemental composition of sediment cores from a mangrove environment using neutron activation analysis. *Journal of Geochemical Exploration*, vol. 72(2), p. 129-146.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Programa de Acompanhamento da Situação de Saúde da População residente na área de influência direta e indireta da Usina Termelétrica Presidente Médici teve como meta desenvolver estudos visando o monitoramento de indicadores de saúde da população da região com especial atenção às populações reconhecidamente mais vulneráveis aos efeitos da exposição aos contaminantes ambientais. Para tal, a proposta foi dividida em três etapas: uma abordagem socioambiental, uma abordagem ambiental complementar e o monitoramento dos indicadores de saúde decorrentes da alteração da qualidade do ambiente na região de exploração e emprego do carvão mineral.

A primeira etapa, a abordagem socioambiental foi desenvolvida visando o levantamento de informações sobre as populações e as preocupações destas com a saúde e o ambiente que vivem. Desta etapa participaram 1552 pessoas que foram entrevistadas nos coletivos festivos, em importantes eventos ocorridos nos sete municípios, entre janeiro e setembro de 2013. Com este grupo foi traçado o perfil socioeconômico caracterizado por uma população de baixa renda, de média escolaridade, com alta porcentagem de desempregados e atividade ocupacional concentrada nas áreas de comércio/serviços e rural. As populações apresentaram preocupações em relação a qualidade do ar sobretudo no município de Candiota. Os principais agravos referidos foram hipertensão, rinite e sinusite. Os agravos a saúde mais relacionados pela população à qualidade do ar são rinite, asma, alergias e sinusite.

A segunda etapa, a abordagem ambiental complementar, investigou os principais poluentes (metais e HPAs) oriundos das atividades de queima e exploração do carvão presentes nos compartimentos ambientais (água, atmosfera e solo), e sua relação com os níveis de controle ambientais. No solo, os metais foram encontrados em concentrações sempre abaixo dos limites legais mais restritivos e sem aparente relação com a emissão de contaminantes pela usina termelétrica, a exceção do arsênio, que apresentou concentrações mais elevadas nos solos de áreas próximas ao empreendimento. Para as amostras de água superficial, apenas o chumbo esteve acima dos limites legais em algumas amostragens. Salienta-se que esta parte do estudo ambiental complementar não esteve focada na identificação de vias de exposição e de contaminação das populações e sim foi realizada no intuito de dar suporte aos estudos sobre agravos à saúde.

O chumbo e o selênio mostraram forte relação com o material particulado PM10, enquanto a análise de marcadores metálicos na urina de crianças residentes nesta região mostrou que o selênio esteve presente em concentrações que excederam o valor de referência em 52% dos casos. No entanto, a distribuição espacial dos metais nos solos não apresenta padrões de concentração decrescentes a partir das fontes de emissão da CGTEE, não havendo portanto elementos na distribuição de metais que indiquem uma relação direta com as fontes de emissão da CGTEE. O Arsênio é uma exceção, pois apresentou teores mais elevados adjacentes à fonte de emissão, especialmente na região sudoeste da planta da CGTEE, que é a região do transporte pelos ventos dominantes na região (NE). Ainda assim, a distribuição dessa anomalia é bastante localizada, não se estendendo por mais de 6 km.

A análise de HPAs mostrou a presença e persistência de compostos com alto peso molecular oriundos da combustão do carvão, em detrimento de compostos mais leves, de origem do petróleo e derivados. Os meses mais quentes foram responsáveis pelas maiores concentrações de HPAs e da mesma forma que o chumbo e o selênio, os HPAs mostraram forte associação ao material particulado PM10.

A última etapa foi caracterizada pelo monitoramento dos indicadores de saúde da população da região sendo composta por seis estudos epidemiológicos.

O estudo do monitoramento de alterações bioquímicas, hematológicas e mutagênicas foi realizado com 320 adultos homens da região e seus resultados demonstraram que os municípios de Herval e Pedras Altas possuíam o maior número de voluntários com parâmetros hematológicos e bioquímicos alterados, enquanto Hulha Negra, Pedras Altas e Aceguá foram os municípios com maior número de voluntários com danos de DNA.

O estudo dos agravos respiratórios e/ou cardiovasculares em maiores de 60 anos foi realizado a partir da análise de 806 consultas ambulatoriais. Dentre as enfermidades do sistema respiratório, a maior parte das consultas ocorreu por Infecções das Vias Aéreas Superiores (34,9%), Infecções Respiratórias Agudas (24%) e bronquite (11,8%), enquanto que hipertensão arterial foi a principal (69,5%) causa das consultas por problemas cardiovasculares. O estudo em maiores de 60 anos também foi realizado com base nas internações por agravos respiratórios e cardiovasculares ocorridas durante o ano de 2013. Quando se comparam os dados encontrados nos municípios de influência direta e indireta da UPM com outros municípios da metade sul (sem histórico de exposição ambiental a contaminantes) como Pelotas, Santa Maria e Uruguaiana verifica-se que com exceção de Aceguá (em todas as faixas etárias) e Pedras Altas (idosos com 80 anos ou

mais), os demais valores encontrados podem ser considerados semelhantes. Dentre os municípios estudados, Aceguá registrou a maior proporção de óbitos por problemas respiratórios e cardiovasculares, ocorridos principalmente em janeiro de 2013.

O estudo de agravos respiratórios com crianças menores de cinco anos também identificou as mesmas enfermidades como as de maior frequência, de um total de 730 atendimentos ambulatoriais analisados no mesmo ano. Com relação às internações destaca-se o município de Bagé.

A avaliação da capacidade intelectual foi realizada em 778 escolares, sendo identificada uma prevalência de 22,0% de suspeita de comprometimento cognitivo, com destaque de maiores prevalência para os municípios de Pinheiro Machado (32,6%), Herval (31,4%) e Pedras Altas (28,6%).

Foram avaliados 424 escolares quanto a função pulmonar, sendo identifica uma prevalência de 7,5% de espirometrias com alteração, sobretudo devido a distúrbios ventilatórios obstrutivos. Aas maiores prevalências de alterações da função respiratória foram identificadas entre os escolares de Herval (10,6%) e Candiota (9,7%). Destaca-se que neste estudo as alterações da função pulmonar estiveram associadas com o histórico dos escolares de sibilo e/ou chiado no peito, indicadores da ocorrência de asma e com comprometimento da relação altura/idade, índice utilizado para avaliação da situação nutricional a longo prazo.

Por meio de análise da Declaração de Nascidos Vivos foram investigados 1950 nascimentos ocorridos nos sete municípios. A prevalência de baixo peso ao nascer foi de 9,4%, destacando-se o município de Pedras Altas com 14,3%. No que se refere aos nascimentos pré-termos a prevalência encontrada foi de 11,4%, sendo a maior observada em Candiota (14,8%).

Os resultados deste estudo mostram que embora os indicadores de saúde e ambientais avaliados não evidenciam uma situação crítica da relação saúde/ambiente, chama-se atenção para a difícil situação socioeconômica desta população que a coloca em uma condição de vulnerabilidade mesmo sob condições ambientais não tão desfavoráveis.

Nesse sentido, os resultados socioambientais e de indicadores de saúde obtidos por meio desse Programa se constituem em subsídios significativos que contribuem para a tomada de decisão por parte dos gestores das três esferas de governo no sentido de elaborar e implementar políticas públicas que equacionem os diferentes problemas vivenciados por esta população.

Os resultados do estudo reforçam a necessidade de um acompanhamento a longo prazo das condições sócio ambientais e de saúde da população, sobretudo daquelas representativas das faixas extremas de idade.

E finalmente ressalta-se ainda, a necessidade de uma ampliação no olhar sobre esta região no que se refere a outras fontes de contaminantes existentes como as indústrias de cimento e mineração, também identificadas entre as preocupações das populações dos diferentes municípios.