

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS

CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS

DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

GUSTAVO LINO MENDONÇA

**POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA, PROBLEMAS RESPIRATÓRIOS E
CARDIOVASCULARES: INVESTIGANDO O SETOR FERROLIGAS EM
PIRAPORA/MG**

Montes Claros

2017

GUSTAVO LINO MENDONÇA

**POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA, PROBLEMAS RESPIRATÓRIOS E
CARDIOVASCULARES: INVESTIGANDO O SETOR FERROLIGAS EM
PIRAPORA/MG**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Montes Claros, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Geografia.

Área de concentração: Território, Cultura e Meio Ambiente

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Sandra Célia Muniz Magalhães

Coorientador: Prof. Dr. Cássio Alexandre da Silva

Montes Claros

2017

Mendonça, Gustavo Lino.

M539p Poluição atmosférica, problemas respiratórios e cardiovasculares [manuscrito] : investigando o Setor Ferroligas em Pirapora/MG / Gustavo Lino Mendonça. – Montes Claros, 2017.

133 f. : il.

Bibliografia: f. 115-127.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes, Programa de Pós-Graduação em Geografia/PPGEO, 2017.

Orientadora: Profa. Dra. Sandra Célia Muniz Magalhães.

Coorientador: Prof. Dr. Cássio Alexandre da Silva.

1. Poluição atmosférica. 2. Metalurgia – Pirapora (MG) – Buritizeiro (MG). 3. Doenças respiratórias. 4. Doenças cardiovasculares. I. Magalhães, Sandra Célia Muniz. II. Silva, Cássio Alexandre da. III. Universidade Estadual de Montes Claros. IV. Título. V. Título: Investigando o Setor Ferroligas em Pirapora/MG.

Catálogo: Biblioteca Central Professor Antônio Jorge

GUSTAVO LINO MENDONÇA

**POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA, PROBLEMAS RESPIRATÓRIOS E
CARDIOVASCULARES: INVESTIGANDO O SETOR FERROLIGAS EM
PIRAPORA/MG**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Montes Claros, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Geografia.

BANCA EXAMINADORA:

Prof^a. Dr^a. Sandra Célia Muniz Magalhães – Orientadora – UNIMONTES

Prof. Dr. Cássio Alexandre da Silva – Coorientador - UNIMONTES

Prof. Dr. Samuel do Carmo Lima - UFU

Prof^a. Dr^a. Maria das Dores Magalhães Veloso – UNIMONTES

Montes Claros, 31 de julho de 2017

Dedico este trabalho à minha família de origem: Pai Alberto Caiaffa Mendonça e Mãe Maria Célis; irmãos: Rosana, Beto, Frederico, Leonardo, Álvaro e Rômulo; sobrinhos: Bruno, Gabriel e Miguel. Dedico também a família da qual sou o Marido/Pai: Fabricia esposa; Débora, Davi, Alexia e Gustavo, filhos. Amo todos vocês! Dedico a todos que, de alguma forma, combatem a corrupção (male dos males), sem se corromperem.

AGRADECIMENTOS

Ao nosso Deus soberano, pela saúde necessária, relativa paz nesse período e por toda e qualquer intervenção que colocou as pessoas certas, nos lugares certos, nos momentos certos.

À minha Esposa que amo muito Fabricia, pelo carinho, conforto e suporte, presente de Deus. Aos meus filhos por alegrarem o meu coração, meus amores.

À Prof^a. Dra. Sandra Célia Muniz Magalhães, pela paciência, dedicação e brilhantismo no exercício da minha orientação, o meu agradecimento especial. Agradeço também ao Prof. Dr. Cássio Alexandre da Silva, pela disponibilidade e contribuições durante a coorientação.

Ao PPGE UNIMONTES, professores, coordenadores, estagiários, pessoal do administrativo, meus sinceros agradecimentos. À Universidade em si.

Aos colegas de Curso, aos quais eu também parablenizo pela formação e agradeço pelas trocas, desejando a todos vocês que tenham e mantenham o espírito de geógrafos.

A Prefeitura Municipal de Buritizeiro e Secretaria Municipal de Saúde, na pessoa de seus dirigentes e equipe, que permitiram o acesso irrestrito aos dados, com especial agradecimento as equipes da ESF Novo Buritizeiro e ESF Vila Maria.

Ao Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Buritizeiro na pessoa de seus dirigentes e colegas de trabalho, pelo apoio irrestrito sem o qual a tarefa teria sido bem mais árdua.

RESUMO

Interpretar o espaço de forma integralizadora tornou-se tarefa cada vez menos comum, mesmo no exercício da Geografia. Com sucessivos fracionamentos do saber e uma postura paradigmática reducionista, pesquisadores concentraram esforços em delimitadas áreas do saber, conduzindo a humanidade a avanços científicos colossais, ao mesmo tempo em que, por mais paradoxo que pareça, trouxe consigo a ignorância e a cegueira. Soma-se a essa forma de se fazer ciência o que Hobbes chamou de espírito inquietante humano, insaciável, condição individual, muito bem interpretada por Marx e Engels numa leitura social via materialismo histórico, o que explica a atual crise do homem, incapaz de se relacionar harmonicamente consigo próprio e com o Planeta Terra. Nesse universo multifacetado, caminham os homens lentos de Milton Santos, desorientados no espaço diferencial de Yves Lacoste. Dentre os resultados, alargamento do abismo social e crises ambientais, como a degradação da qualidade do ar que, por sua vez, expõe a saúde das pessoas a riscos, como é o caso do que ocorre nas cidades de Buritizeiro e Pirapora, região Norte do Estado de Minas Gerais, Brasil. O Objetivo geral do estudo foi saber se a poluição atmosférica oriunda das metalúrgicas localizadas no Distrito Industrial de Pirapora/MG influencia na incidência e no agravamento de problemas respiratórios e cardiovasculares na população das cidades de Buritizeiro/MG e Pirapora/MG. A metodologia consistiu na realização de um estudo ecológico com interpretação dos resultados por meio do método indutivo. A execução consistiu em: pesquisa bibliográfica que permitiu a fundamentação teórica; pesquisa de gabinete para a caracterização das metalúrgicas, suas fontes de poluição atmosférica e detalhes sobre os processos de regularização, monitoramento e controle ambiental pelos quais passaram e; levantamentos de campo em duas Unidades Básicas de Saúde que atendem em territórios de planejamento opostos geograficamente, com a produção de dados primários dos diagnósticos de doenças e agravos respiratórios e cardiovasculares. Os resultados obtidos indicam que a população que vive dentro dos limites de maior risco ambiental para poluentes atmosféricos, oriundos das fontes fixas dos empreendimentos metalúrgicos de Pirapora, estão mais susceptíveis às manifestações de doenças e agravos respiratórios e cardiovasculares, sendo as crianças e idosos os mais afetados. Considerando as deficiências no modelo de regularização, fiscalização e monitoramento dessas atividades e a ausência de participação das instâncias locais nesses processos, os municípios deveriam assumir uma postura participativa, seja de forma direta, implementando mecanismos próprios previstos em suas políticas municipais de meio ambiente, seja por meio dos Conselhos Municipais de Saúde e de Meio Ambiente, acionando administrativa ou judicialmente mecanismos de proteção da população.

Palavras-Chave: Poluição atmosférica. Metalurgia. Pirapora e Buritizeiro. Doenças respiratórias. Doenças cardiovasculares.

ABSTRACT

Space interpreting in an integrating way has become a task increasingly less common, even in Geography exercise. With successive fractions of knowledge and a paradigmatic reductionist stance, researchers have focused efforts on delimited areas of knowledge, leading mankind to colossal scientific advances, at the same time, as paradoxical as it may seem, brought with it ignorance and blindness. Add to this form of science making, what Hobbes called the unsettling human spirit, insatiable individual condition, very well interpreted by Marx and Engels in a social reading via historical materialism, which explains the current man crisis, unable to live harmoniously to oneself and to Planet Earth. In this multifaceted universe, the slow men of Milton Santos walk disoriented in the differential space of Yves Lacoste. Among the results, social abyss widening and environmental crises, such as the degradation of air quality, which in turn exposes people's health to risks, as is the case of what occurs in the cities of Buritizeiro and Pirapora, State of Minas Gerais, Brazil. The general aim of this study was to know if the atmospheric pollution from the metallurgical ones located in the Industrial District of Pirapora / MG influences the incidence and the aggravation of respiratory and cardiovascular problems in the population of the cities of Buritizeiro / MG and Pirapora / MG. Methodology involved the accomplishment of an ecological study with results interpreting through the inductive method. Execution contained bibliographic research, which allowed the theoretical basis, cabinet research for the characterization of metallurgies, their sources of air pollution and details of environmental regularization processes, monitoring and control through which they have passed. In addition, field surveys in two Basic Health Units, which serve in geographically opposing planning territories, with the primary data production on illnesses diagnoses and respiratory and cardiovascular diseases. Results indicate that the population living within the limits of greater environmental risk of air pollutants, from the fixed sources of the Pirapora metallurgy enterprises, are more susceptible to manifestations of problems, respiratory and cardiovascular diseases, with children and elderly people being the most affected. Considering deficiencies in these activities regularization, control and monitoring model, besides lack of participation of local authorities in these processes, municipalities should take a participative stance, either directly, implementing their own mechanisms foreseen in their municipal environmental policies, or through the Municipal Councils of Health and Environment, with administrative or judicial mechanisms for the population protection.

Keywords: Atmospheric pollution. Metallurgy. Pirapora and Buritizeiro municipalities. Respiratory diseases. Cardiovascular diseases.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1- Pluma de poluição sobre a cidade de Pirapora/MG..... | 46 |
| Figura 2 - Comportamento predominante da pluma de particulados | 47 |
| Figura 3 - Pluma de poluição sentido Oeste (W)..... | 47 |
| Figura 4 - Localização da área de estudo | 52 |
| Figura 5 - Unidades produtoras de FeSi e Simet no Brasil e em Minas Gerais | 57 |
| Figura 6 - Esquema simplificado de produção da microssílica..... | 63 |
| Figura 7 - Possíveis locais de emissão de gases e particulados..... | 78 |
| Figura 8 - Amostras da cidade de Buritizeiro (E) e partículas de carbono com sílicio (D) | 82 |
| Figura 9 - Diferentes momentos de lançamentos de poluentes atmosféricos..... | 84 |
| Figura 10 - Situação visual das emissões nas chaminés (30/05/2017)..... | 86 |
| Figura 11 - Localização das Estações PM ₁₀ em relação a ARA..... | 89 |
| Figura 12 - Perfis topográficos e direção preferencial da pluma..... | 92 |
| Figura 13 - Dinâmica dos ventos em Pirapora | 92 |
| Figura 14 - Qualidade do ar e efeitos à saúde..... | 95 |
| Figura 15 - Localização do TS NB em relação ao TS VM e a ARA..... | 98 |
| Figura 16 - Localização do TS VM em relação ao TS NB e a ARA..... | 99 |
| Figura 17 - Mapa geral de localização dos elementos e fenômeno pesquisados..... | 99 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 - População residente no Município de Buritizeiro 1970-2000..... | 44 |
| Quadro 2 - Histórico de grandes acidentes com poluentes atmosféricos | 48 |
| Quadro 3 - Relevância do setor ferroligas e silício metálico..... | 58 |
| Quadro 4 - Principais características das metalúrgicas instaladas em Pirapora | 60 |
| Quadro 5 - Situação do Acordo Setorial para instalação dos filtros..... | 72 |
| Quadro 6 - Tabela A-1 da DN Copam-74/04 para enquadramento na classe | 73 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|-----|
| Tabela 1 - Dados socioeconômicos dos municípios de Buritizeiro e Pirapora | 55 |
| Tabela 2 - Simulação de enquadramento na codificação adequada | 74 |
| Tabela 3 - Taxa de emissão de MP por forno sem filtro em 2011 | 80 |
| Tabela 4 - Taxa de emissão e concentração de MP por forno com filtro | 81 |
| Tabela 5 - Resultados das Taxas de Morbidade Populacional Geral – TMP-G..... | 103 |
| Tabela 6 - Índices de Morbidade Populacional Geral – IMP-G..... | 104 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|-----|
| Gráfico 1 - Municípios que receberam 10t ou mais de MP (2014) | 79 |
| Gráfico 2 - Concentrações de PM10, registros Estação FUNAM (2012-2013)..... | 90 |
| Gráfico 3 - Concentrações de PM10 registradas pela Estação FUNAM entre 2013-2014 | 91 |
| Gráfico 4 - Concentrações de PM10, registros Estação SAAE (2012-2013)..... | 93 |
| Gráfico 5 - Concentrações de PM10, registros Estação SAAE (2013-2014)..... | 94 |
| Gráfico 6 - Distribuição espacial e temporal do universo amostral | 100 |
| Gráfico 7 - Número de residências e pessoas, por TS e total, em 2017 | 101 |
| Gráfico 8 - Número de diagnósticos por CID-10 I e J na UBS Novo Buritizeiro..... | 101 |
| Gráfico 9 - Número de diagnósticos por CID-10 I e J na UBS Vila Maria..... | 102 |
| Gráfico 10 - Taxa de Morbidade Populacional Geral – TMP-G por TS | 103 |
| Gráfico 11 - Índice de Morbidade Populacional Geral – IMP-G por TS | 104 |
| Gráfico 12 - Diagnósticos CID-10 J por faixa etária e por TS | 105 |
| Gráfico 13 - Diagnósticos CID-10 I por faixa etária por TS | 106 |
| Gráfico 14 - Diagnósticos CID-10 I e J por faixa etária, por TS..... | 106 |
| Gráfico 15 - Taxa de Morbidade Populacional - I por TS e por faixa etária..... | 107 |
| Gráfico 16 - Taxa de Morbidade Populacional - J por TS e por faixa etária..... | 108 |
| Gráfico 17 - Taxa de Morbidade Populacional Geral (I e J) por TS e por faixa etária | 108 |

LISTA DE SIGLAS

| | |
|------------------|---|
| ARA | Área de Risco Ambiental para poluentes atmosféricos |
| AVG | Amostradores de Grande Volume |
| CIAP | Classificação Internacional de Atenção Primária |
| CID-10 | Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde |
| DATASUS | Departamento de Informática do SUS/MS |
| DeA | Doenças e Agravos |
| DIP | Distrito Industrial de Pirapora |
| DIT | Divisão Internacional do Trabalho |
| DN-74/04 | Deliberação Normativa Copam 04/2004 |
| FAI | Ficha de Atendimento individual |
| FEAM | Fundação Estadual do Meio Ambiente |
| FUNASA | Fundação Nacional da Saúde |
| GT | Grupo Técnico |
| IPCC | Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas |
| LME | Limites Máximos de Emissão |
| MP | Ministério Público |
| MRSB | Movimento de Reforma Sanitária Brasileira |
| ODM | Objetivos do Milênio |
| ODS | Objetivos de Desenvolvimento Sustentável |
| OMS | Organização Mundial da Saúde |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| PCA | Plano de Controle Ambiental |
| PM ₁₀ | Partículas Menores que 10 Mícron |
| PNUD | Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento |
| PTS | Partículas Totais em Suspensão |
| RCA | Relatório de Controle Ambiental |
| RADA | Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental |
| SEMAD | Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável |
| SUDENE | Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste |
| SUPRAM-NM | Superintendência de Regularização Ambiental do Norte de Minas |
| SUS | Sistema Único de Saúde |

| | |
|-----------|--|
| TS | Território de Saúde |
| UBS | Unidade Básica de Saúde |
| UNIMONTES | Universidade Estadual de Montes Claros |
| URC-NM | Unidade Regional Colegiada do Copam - Norte de Minas |

SUMÁRIO

| | |
|---|------------|
| 1 INTRODUÇÃO | 15 |
| 1.1 OBJETIVOS | 25 |
| 1.1.1 Objetivo Geral | 25 |
| 1.1.2 Objetivos Específicos | 25 |
| 1.2 METODOLOGIA..... | 25 |
| 1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO | 29 |
| 2 SAÚDE AMBIENTAL, SOCIEDADE CAPITALISTA E AMBIENTE | 32 |
| 2.1 MUDANÇAS CLIMÁTICAS, ABISMO SOCIAL E SAÚDE AMBIENTAL | 32 |
| 2.2 A CRISE ÉTICA E O MATERIALISMO HISTÓRICO NA PESQUISA..... | 35 |
| 2.3 GEOGRAFIA E EPIDEMIOLOGIA | 38 |
| 2.4 AMBIGUIDADE NA FRAGMENTAÇÃO DO CONHECIMENTO..... | 40 |
| 2.5 A NECESSÁRIA INTERPRETAÇÃO MULTIDIMENSIONAL DO ESPAÇO | 43 |
| 2.6. O ESPAÇO DA PESQUISA | 51 |
| 2.6.1 O Espaço Físico e Socioeconômico de Pirapora e Buritizeiro/MG | 51 |
| 2.6.2 O Setor das Ferroligas, do Silício Metálico e as Metalúrgicas de Pirapora | 56 |
| 2.6.3 O Espaço da Pesquisa na Geografia Crítica | 63 |
| 3 REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL, POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA E SAÚDE..... | 70 |
| 3.1 OS PROCESSOS DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL DAS METALÚRGICAS .. | 70 |
| 3.2 A POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA DAS METALÚRGICAS DE PIRAPORA | 77 |
| 3.3 ESTARIAM OS FILTROS DOS FORNOS OPERANDO?..... | 83 |
| 3.4 O MODELO DE AUTOMONITORAMENTO DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA..... | 87 |
| 3.5 TAXAS E ÍNDICES DE DeA CID I E J POR TERRITÓRIO DE SAÚDE | 96 |
| 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 110 |
| REFERÊNCIAS | 115 |
| APÊNDICE ÚNICO – TABELAS COM OS DADOS TABULADOS | 128 |
| ANEXO ÚNICO – FICHA DE ATENDIMENTO INDIVIDUAL..... | 132 |

1 INTRODUÇÃO

O contínuo avanço na capacidade do homem intervir na natureza para a produção de bens e serviços trouxe consigo, de forma similar quanto à magnitude, perturbações no equilíbrio dos sistemas terrestres. Dentre as atividades antrópicas que ocupam lugar de destaque, a poluição atmosférica (ladeada da degradação dos recursos hídricos) figura como uma das que mais impactam a humanidade em diferentes escalas.

A poluição atmosférica industrial tem sido objeto de pesquisas que, em sua maioria, estão confirmando efeitos deletérios desse tipo de poluição na saúde das pessoas. Além de trabalhos no meio acadêmico, a preocupação da sociedade para com a degradação da qualidade do ar tem sido manifestada por meio de políticas públicas que buscam, via instrumentos diversos (licenciamento ambiental, redes de monitoramento da qualidade do ar, estabelecimento de limites de emissões, etc.), uma atmosfera saudável em capitais, regiões metropolitanas e industriais. Essas políticas (e pesquisas) são uma realidade em várias partes do Mundo e no Brasil, mas menos efetivas em escala local, como nas cidades de pequeno porte.

Pirapora é um município localizado na região Norte do Estado de Minas Gerais, Brasil, à margem direita do Rio São Francisco, município que abriga um distrito industrial com significativas emissões de poluentes atmosféricos oriundos das atividades do Setor das Ferroligas. Essas metalúrgicas passaram por processos de regularização ambiental, mas a emissão de certificados de licença não significa, necessariamente, que as fontes de poluição estejam sob controle e que a população vizinha encontra-se em segurança. A título de exemplo, até dezembro de 2016, pelo menos quatro fornos não tinham recebido sistemas de despoeiramento¹, lançando toneladas de gases e particulados nocivos na atmosfera respirada por dezenas de milhares de pessoas que habitam em Pirapora e na vizinha cidade de Buritizeiro, que também é impactada diretamente.

Investigar as atividades do Setor produtor de ferro silício e silício metálico em Pirapora é importante tanto para certificar se há riscos à saúde da população local de respirar naquela atmosfera, quanto para chamar a atenção da necessidade de se implementar, corrigir ou

¹ No presente trabalho chamamos também de filtros, os sistemas destinados à captação e tratamento para remoção de material particulado gerado em processos produtivos diversos (CONAMA, 2006).

aperfeiçoar instrumentos de políticas públicas de prevenção e mitigação da poluição atmosférica em cidades interioranas.

Levar essa discussão além da seara técnica e legal também consiste em um necessário esforço de inovação. A pretensão é a de não se ater apenas a tecnicidade de apresentação de conceitos e recomendações práticas, como em manuais ou livros essencialmente técnicos. Modelar esse caso prático de forma a torná-lo objeto de estudo teórico por meio de paradigmas, de forma central, geográficos e, paralelamente, dos ensinamentos sociológicos, filosóficos, econômicos, políticos e das ciências ambientais, permite um olhar do global ao local, do individual ao coletivo, um estímulo a prática da criticidade via a Geografia, ciência que é capaz de unir saberes.

Nesse sentido, a evolução do homem para a condição que autodenominamos *homo sapiens sapiens* foi de fato extraordinária em termos das proezas alcançadas nos diversos campos do conhecimento. Todavia, os sucessivos descurtinamentos dos mistérios da natureza ao longo de duzentos mil anos nos distanciaram, na mesma velocidade e profundidade, de nossas essências, conduzindo-nos para um estágio de falência relacional com o meio ambiente e com nós mesmos. Avançamos no micromundo da mecânica quântica ao macro da teoria da relatividade e nos perdemos na escala mais simples, justo a mais importante, onde residem os valores pessoais e coletivos da parcimônia conosco e com o meio. Sintetizando essa trajetória da relação homem-meio e homem-homem:

Isso começa pelo homem "local", senhor e prisioneiro de uma área limitada. Na aurora dos tempos históricos, o homem dependia diretamente do espaço circundante para a reprodução de sua vida. Era necessário conhecer seus segredos para sobreviver. Desta forma, as primeiras técnicas - invenção do próprio homem local - foram elaboradas no contato íntimo com a natureza. O desenvolvimento das forças produtivas e dos meios de produção mudou os dados do problema. O surgimento do sistema capitalista acarretou um aprofundamento da divisão - social assim como geográfica - do trabalho, que separou o homem dos meios de produção; a propriedade desta escapa cada vez mais do produtor direto para se concentrar nas mãos dos detentores do capital. (SANTOS, 2003, p.137).

O conhecimento e a técnica levados ao mais alto grau de capacidade de intervenção na natureza, alcançando o atual nível de ameaça Global da vida, foi colocado a serviço de um sistema de organização social que cria e recria abismos que dividem os que podem dos que não podem usufruir dos efêmeros louros da expropriação do meio ambiente. Pior ainda, os que podem são poucos e os que mínguem muitos. Estes, em sua maioria, estão envoltos em uma cortina de fumaça ideológica, criada e disseminada pela própria tecnologia, que está no modo

de produção e na totalidade dos instrumentos que caracterizam a era das máquinas e ao mesmo tempo age como: “[...] uma forma de organizar e perpetuar (ou modificar) as relações sociais, uma manifestação do pensamento e dos padrões de comportamento dominantes, um instrumento de controle e dominação” (MERCURSE, 1999, p. 73).

De fato a complexidade desenvolvida no seio das ciências permeia também em meio a sociedade e suas intrigadas relações, deixando a base da pirâmide social mais e mais desorientada, o que Yves Lacoste chamou de sonambulismo. É aí que entra a Geografia que, para este mesmo autor, serve para desvendar máscaras sociais frente ao processo de espacialidade diferencial². (LACOSTE, 1988, p.189). É nesse espaço, multifacetado, em especial nos países e regiões menos desenvolvidas ou pobres, que se produz e reproduz a desigualdade social. Essa desigualdade não é fruto do acaso, foi uma escolha e:

[...] está encravada na própria estrutura de nosso sistema econômico e é perpetuada pela ênfase que damos às tecnologias que exigem elevado consumo de capital. A necessidade de exploração contínua para o crescimento da economia norte-americana foi assinalada sem rodeios pelo *Wall Street Journal* num editorial intitulado "Crescimento e ética"; nele insiste-se em que os Estados Unidos teriam que escolher entre crescimento e maior igualdade, uma vez que a manutenção da desigualdade é necessária à acumulação de capital. (CAPRA, 1982, p.204).

Ou seja, para a prosperidade de poucos planejou-se a ruína de muitos o que não nos surpreende se observarmos o comportamento humano via ensinamentos sociológicos de Karl Marx e seu materialismo histórico ou o estado de espírito, inquietantemente insaciável conforme Hobbes expôs em *Leviatã*. Acontece que, apesar de historicamente haver patologias sociais, estas estão ganhando proporções que ameaçam não apenas os “homens lentos³”, chegaram às portas dos agentes hegemônicos e do que, para eles, é mais precioso (suas bases econômicas), motivo pelo qual, via organismos internacionais, passaram a discutir e debater esses flagelos na busca por uma “fórmula mágica”, a utópica conjugação do bem estar social Global sem ferir gravemente as posições marcadas pelos poderosos.

Enquanto as agendas globais para o meio ambiente, saúde, igualdade de gênero, combate a fome, entre tantas outras, vão sendo homologadas e colocadas em prática, os

² Transformações econômicas, sociais, culturais e políticas (especialmente à partir do século XIX) que tornaram o mundo sobremaneira confuso e complexo.

³ Ana Luisa Miranda (2005, p.38-39) conceitua o "homem lento" partindo de e tendo como principal referência Milton Santos. Para ela, estão incluídos nesse grupo a grande maioria da população dos países periféricos, remetendo-se à dinâmica do espaço à partir dos que estão "de baixo", os excluídos da velocidade dos processos (econômico, político, social) hegemônicos.

burgueses⁴ e os ocupantes dos altos cargos políticos, burocráticos, militares e do clero encontram-se nas suas bem delimitadas zonas de conforto, espaço onde a violência pouco os alcança, a mesa é farta e o ambiente é limpo. Do outro lado da moeda está o proletário, o pequeno comerciante, o autônomo, o artesão, o pescador, o desempregado, o servidor civil e militar “raso”, o pequeno produtor rural e os trabalhadores rurais, as comunidades tradicionais e indígenas, entre tantas outras nomenclaturas pertencentes ao grupo dos hegemonzados, os mais atingidos em extensão e profundidade pelas anomalias econômicas, sociais e ambientais.

No início da década de 1980, Capra (1982, p.08) citou algumas dessas anomalias que assolavam o passado próximo: as taxas elevadas de inflação e desemprego, a crise energética e na assistência à saúde, a poluição entre outros desastres naturais. Acrescentou ainda que todas estas facetas eram, essencialmente, frutos de uma crise de percepção. Passados mais de três décadas esses problemas perseveraram assim como a essência dos mesmos. Para Lappé (2012, p.15): “[...] nossa capacidade de resolver um problema está na forma de como percebemos o desafio, temos que começar a fazer perguntas diferentes para obtermos respostas diferentes”. A respeito da obra dessa autora, Machado (2013) resumiu as ideias centrais contidas em *"Ecomind: Changing the Way We Think, to Creat the World We Want"*:

Fica claro que, a grande maioria dos nossos problemas (desigualdade social, escassez de alimentos, mudanças climáticas) são consequências do que a autora chama de “economia de uma regra só” – ou seja, a base da nossa democracia, segue basicamente uma única regra que é a geração de riqueza para onde já existe riqueza, concentrando cada vez mais o poder. Os governos atendem aos interesses de grandes corporações, que por sua vez tem como interesse gerar riqueza para elas mesmas e seus acionistas. (MACHADO, 2013).

Essa dinâmica acaba por perpetuar a atual condição, a res pública⁵ colocada a serviço do capital vem minando, geração após geração, a capacidade de uma mudança de percepção coletiva geral, predominando, portanto, as escolhas das massas (conforme a regra máxima do regime democrático), ainda que as mesmas sejam apenas marionetes nas mãos de hábeis titereiros.

⁴ Consultando o dicionário eletrônico *Priberam*, o substantivo masculino “burguês” significa: habitante de burgo; pessoa da classe média; pessoa de haveres (posses). Disponível em:< <https://www.priberam.pt/dlpo/burgueses>>, acessado em: 27 jan. 2017. Para fins do presente trabalho, o substantivo ou a adjetivação de burguês serão utilizados numa concepção moderna do materialismo histórico e do próprio marxismo, concepções estas que vem sendo atualizadas tanto por sociólogos quanto por geógrafos críticos, cujas bases teóricas serão citadas por nós na dissertação. As estruturas sociais e os atores, bem como o papel desempenhado pelos mesmos no espaço, mudaram ao longo da história (assim como o próprio espaço), carecendo de uma interpretação adequada ao nosso tempo. O mesmo raciocínio se aplica a “proletariado”, “pequeno comerciante” e demais palavras e expressões da doutrina marxista.

⁵ Termo jurídico derivado do latim que significa coisa pública ou coisa do povo.

No decurso histórico, as mudanças experimentadas para melhor se deram, conforme Marx previu, no calor das lutas, conduzidas por agentes conscientes da condição de hospedeiros, municiados com base educacional e espírito militante. Entre essas bases encontramos a Geografia, que até então servira predominantemente à elite, passando a ser usada por movimentos sociais organizados na luta contra o poder hegemônico. Isso nos remonta à década de 60 do século XX, momento do encontro da Geografia com a Filosofia. Tal feito favoreceu o surgimento da Geografia Crítica em meio a um cenário de brados da sociedade ocidental, que contestava as promessas não concretizadas do pós Segunda Guerra. Enquanto a Europa e a Ásia receberam os Planos Marshall⁶ e Plano Colombo, respectivamente, os Estados Unidos promoveram as ditaduras na América Latina e Caribe⁷, deixando essas regiões ainda mais propensas a levantes.

No Brasil, entre os movimentos que ganharam força estavam os que reivindicavam saúde e meio ambiente de qualidade. Essas lutas produziram frutos. Souto e Oliveira (2016, p. 205) destacam as dimensões alcançadas pelo Movimento de Reforma Sanitária Brasileira – MRSB: a dimensão civilizatória, a dimensão democrático-participativa e a dimensão epistemológica, que para as autoras alinham-se com o pensamento pós-abissal, uma ecologia de saberes, numa referência as reflexões de Milton Santos. Sobre elas:

Na dimensão civilizatória, destacamos o caráter contra-hegemônico do projeto civilizatório do MRSB, ao afirmar a saúde como direito universal de cidadania, na contramão do projeto de globalização neoliberal com sua agenda de restrições de direito, de focalização das políticas públicas, preconizadas pelas agências internacionais (Banco Mundial, Fundo Monetário Internacional), como única saída para a crise fiscal das décadas de 1970/1980. Na dimensão democrático participativa, marca indelével da construção do direito à saúde no Brasil, expressa no texto da Constituição Federal de 1988. Na dimensão epistemológica, a criação do plural e aberto campo da saúde coletiva que vem possibilitando a emergência de múltiplos saberes, e de uma justiça cognitiva pelo exercício real de uma ecologia de saberes, constituindo-se como um dos valores do Projeto do MRSB de resistência e construção de alternativas, frente ao projeto de uma globalização neoliberal excludente e monocultural. (SOUTO E OLIVEIRA, 2016, p. 205).

⁶ 1947 foi um ano decisivo para a Europa Ocidental, que fora devastada pela II Guerra Mundial. As ajudas financeiras vindas dos Estados Unidos, até então, servira apenas para aliviar a escassez de itens básicos e emergências. Nesse ano o Secretário de Estado de Washington George C. Marshall fez um célebre discurso em Harvard, anunciando o Plano Marshall que viria a alavancar a Europa Ocidental, tirando-a do caos. (JUDT, 2007, p. 94-96).

⁷ “os Estados Unidos [...] passaram a fomentar golpes de Estado e sustentar, igualmente, ditaduras, de forma a conservar sua hegemonia na região, impedindo que eleições livres levassem ali forças nacionalistas e antinorte-americanas, percebidas como comunistas, ao poder”. (MONIZ BANDEIRA, 2012).

Numa breve análise da dimensão democrático participativa, do preâmbulo da Constituição Federal do Brasil de 1988 (CF-88) passando pelos artigos 1º, 3º, 5º e 6º⁸ (BRASIL, 1988), as marcas dos movimentos sociais e por sua vez, da epistemologia da Geografia Crítica (que embasou os discursos para o combate das forças hegemônicas) estão presentes de forma direta ou nas entrelinhas. Com relação à saúde, no título VIII que trata da ordem social, temos os artigos 194 e 195 definindo o conjunto de ações e iniciativas dessa natureza, bem como atribuindo corresponsabilidade entre o Poder Público e a sociedade. Finalmente, do artigo 196 até o 200 temos a Seção II que assegura (legalmente) grande parte das reivindicações do MRSB.

Consideramos (e não ousaríamos afirmar o contrário), serem inquestionáveis as conquistas democráticas asseguradas na nossa Constituição. No caso da saúde, esses direitos (e deveres) foram regulamentados pela Lei Federal 8.080/1990 (BRASIL, 1990) e Decreto Federal 7.508/2011 (BRASIL, 2011). Quanto ao meio ambiente, tivemos o caminho inverso, pois primeiro foi instituída a Política Nacional de Meio Ambiente pela Lei 6.938/81 (BRASIL, 1981) e posteriormente assegurado no artigo 225 da CF-88, cuja regulamentação se deu nos anos seguintes, por diversos dispositivos infraconstitucionais haja vista a variedade de temas a serem regulamentados nos sete incisos e seis parágrafos. Todavia, existe um caminho a ser percorrido para que o que é *de jure*⁹ se torne *de facto*. Nesse recorte temporal de vinte e nove anos (1988 até 2017):

O que existe são temporalidades hegemônicas e temporalidades não hegemônicas, ou hegemônicas. As primeiras são o vetor da ação dos agentes hegemônicos da economia, da política e da cultura, da sociedade enfim. Os outros agentes sociais, hegemônicos pelos primeiros, devem contentar-se de tempos mais lentos. (SANTOS, 1994, p. 13).

Entre os vetores atrelados a essa premissa, que utilizam dos mais diversos meios para que os direitos anteriormente referenciados, sejam em todo ou em parte tolhidos (ainda que este não seja o objetivo maior e sim um efeito colateral às pretensões de acúmulo de capital e poder), estão as corporações privadas, como por exemplo, as metalúrgicas instaladas no Distrito Industrial de Pirapora - DIP. Do outro lado, "o homem lento", ou seja, os vetores não hegemônicos, representados pela parcela da população que compõe o extrato social de menor

⁸ Referimos aqui, resumidamente, aos direitos sociais e individuais, a defesa da justiça, igualdades e a prevalência dos direitos humanos.

⁹ “*De jure*” é uma expressão em latim que significa pela lei, pelo direito, oposto ao “*De facto*”, que significa algo praticado. Fonte: <http://www.thefreedictionary.com/De+iure>. Acesso em 13 ago. 2016.

Índice de Desenvolvimento Humano - IDH, residentes na periférica América do Sul, Brasil, região Norte do Estado de Minas Gerais, precisamente nos municípios de Buritizeiro e Pirapora. Na interface de ambos, a superestrutura sendo o Estado o protagonista.

Existem aspectos econômicos e sociais que gravitam em torno desses empreendimentos, em diferentes escalas. Por exemplo: numa interpretação global, o papel desempenhado na Divisão Internacional do Trabalho - DIT ao extrair da natureza matéria prima, beneficiá-la e exportá-la na forma de commodities metálicas; nacional e regional, com as políticas públicas desenvolvimentistas que favoreceram a industrialização da microrregião e por fim, local, com os efeitos adversos à saúde da população que respira o ar poluído.

O geógrafo Ruy Moreira destaca a influência exercida pela indústria sobre o meio ambiente e o homem ao se inserir em dado espaço:

O modo de relação do homem com o ambiente do entorno (o chamado meio ambiente) está fortemente vinculado à mediação do arranjo do espaço que o modelo industrial, enquanto modo de produção no tempo, organiza como forma de regulação dos homens em sua relação com o mundo. (MOREIRA, 2003, p. 10)

As cidades de Buritizeiro e Pirapora, ambas localizadas na região Norte do Estado de Minas Gerais e que são o recorte espacial de nossa pesquisa, permitem perfeitamente uma leitura prática da reflexão de Moreira. Pirapora, polo microrregional, abriga diversas indústrias que emitem anualmente milhares de toneladas de poluentes atmosféricos que impactam direta e indiretamente a população que se encontra em sua área de influência. Dentre estes empreendimentos, os mais significativos (em termos de poluição do ar) são as metalúrgicas que produzem ferroligas e metais não ferrosos.

A relação dessas atividades com o meio ambiente e a saúde local já foi alvo de pesquisa sucinta, cujos resultados prévios apontados em Mendonça, Fonseca e Magalhães (2016, p. 138-160) sinalizaram uma provável relação entre as doenças do aparelho respiratório diagnosticadas na população vizinha ao Distrito Industrial de Pirapora e as atividades das metalúrgicas ali instaladas. O artigo concluiu com a recomendação para que a pesquisa fosse aprofundada, um dos fatores motivadores da abordagem escolhida, pois são muitos os estudos, nacionais e internacionais, sobre os efeitos da poluição atmosférica sobre a saúde humana, contudo, poucas elaboradas por geógrafos, assim como em cidades interioranas.

A tese de Neide Regina Simões Olmo dispensa, ao menos nesse tópico introdutório, a exposição de exemplos específicos. Ela realizou revisão sistemática em uma base de dados de pesquisas da área médica, com mais de dezenove milhões de artigos sobre saúde e assim,

buscou verificar se existem evidências científicas dos efeitos adversos da poluição atmosférica na saúde humana. Após rigorosa metodologia de seleção de trabalhos não cabendo aqui o seu detalhamento, chegou-se aos seguintes resultados: “Dos 32 estudos nacionais, 27 evidenciaram efeitos adversos na saúde humana, mesmo em concentrações menores do que as permitidas legalmente [...]” (OLMO, 2011, p. 112). Quanto aos estudos internacionais: “Dos 112 estudos internacionais pesquisados, 78 demonstraram efeitos na saúde humana mesmo abaixo dos padrões legais permitidos...” (OLMO, 2011, p. 119).

Justifica-se, portanto, a pesquisa, pois a população urbana de Pirapora e Buritizeiro pode estar vivendo em um ambiente comprometido, mesmo que os empreendimentos tenham passado (e ainda estejam passando) pelos devidos processos de regularização ambiental, monitoramento e controle, previstos nas leis e normas que regulam a temática.

Não podemos deixar de considerar outras vertentes oportunizadas com a busca da confirmação ou refutação do nexos causal poluição X aumento das doenças e agravos. Essas vertentes são importantes haja vista fornecerem subsídios para a formulação de propostas, de apresentação de possíveis soluções para a problemática averiguada e ainda, incluir o necessário conteúdo social através da Geografia Crítica. Ou seja, pretendemos aqui fazer uma pesquisa de Geografia da Saúde¹⁰, ou melhor, Geografia “para” a Saúde, pois:

A velha nosologia, envolvida na relação entre patologias e território, respondia a um paradigma que começou a falhar, isto é, a não dar respostas, a não resolver problemas. Um novo modelo começou a substituir o antigo. A Geografia da Saúde (ou melhor, “para” a saúde, como se definiu no X Encontro de Geógrafos da América Latina, reunidos em São Paulo, em 2005) não só está dotada de novos instrumentos, mas também consiste de uma forma integral de captar os sistemas sanitários especializados. Foi Gerald Pule o primeiro a enfatizar que esse campo responde à Geografia Aplicada, aquele que havia iniciado Dudley Stamp no pós-guerra. Sua preocupação também é a análise espacial, neste caso, orientada a resolver problemas da saúde humana. (...) Por último, a Geografia Crítica imprimiu o conteúdo social que se tornava imprescindível para compreendê-la como resultado das desigualdades mais aberrantes. **Todos os trabalhos atuais levam isso em conta** (grifo nosso). (GUIMARÃES, PICKENHAYN e LIMA, 2015, p. 125-126).

Acreditamos que não basta apenas confirmar ou refutar a hipótese utilizando-se dos métodos da epidemiologia. É preciso ir além, caso contrário, desconsideraríamos o que propõem Guimarães, Pickenhayn e Lima na citação anterior, cujo conteúdo alinha-se com nossa compreensão da amplitude de se fazer Geografia no campo da saúde.

¹⁰ Samuel Pessoa chamou esse ramo da geografia de Geografia Médica embasando-se em autores como Marx Sorre, Hirsch, Röselle e Ruellan, tendo por finalidade: “o estudo da distribuição e da prevalência das doenças na superfície da Terra, bem como de todas as modificações que nelas possam advir por influência dos mais variados fatores geográficos e humanos.” (PESSOA, 1978, p. 87).

Um dos caminhos a serem investigados reside no caráter do modelo de regularização ambiental e no monitoramento e controle dessas fontes de poluição. O Promotor de Justiça e pesquisador Carlos Alberto Valera, ao questionar o modelo de licenciamento ambiental de empreendimentos minerários em Minas Gerais afirmou:

Ocorre, contudo, que não obstante o comando regulamentar trazer expressa a necessidade de avaliação cumulativa e sinérgica estas, sistematicamente, vem sendo desconsideradas, pois os tradicionais Estudos de Impactos Ambientais – EIA´s e os Relatórios de Impactos Ambientais – RIMA´s limitam-se a trazer a análise da área de propriedade do empreendedor e, quando, muito das denominadas Áreas de Influências Direta e Indireta. [...]. Ademais, a militância nos processos administrativos de licenciamento permite-nos afirmar que cada empreendimento, embora locado em uma bacia hidrográfica ou até na mesma microbacia hidrográfica chegam a apresentar estudos distintos e, não raras vezes, discrepantes, denotando que a análise cumulativa e sinérgica sequer foi cogitada. (VALERA, 2012).

Indagamos: as atividades metalúrgicas e, especificamente, as emissões de poluentes na atmosfera por parte das empresas localizadas em Pirapora foram consideradas de forma cumulativa e sinérgica ou os estudos que embasaram a concessão das autorizações deram-se de forma isolada? Quais seriam as implicações para a saúde da população nas áreas de influência direta e indireta? Teriam essas implicações relação com os resultados alcançados? São questionamentos que podem ser explorados, conduzindo-nos a uma reflexão crítica acerca do modelo de regularização ambiental, monitoramento e controle adotado no Brasil e mais especificamente em Minas Gerais, pois ainda que a conquista da exigência prévia de licenciamento tenha se dado de fato, à forma de regularização e acompanhamento das atividades desses empreendimentos pode comprometer o exercício desse direito coletivo (meio ambiente ecologicamente equilibrado, conforme artigo 225 da CF-88) e assim, constituir-se também em uma ameaça a saúde pública.

Numa outra vertente de oportunidade investigativa, saindo de uma análise embasada na categoria espaço, vimos uma grande oportunidade de uma abordagem sobre o território. Antes, citamos Porto e Matinez-Alier (2007, p. 503-504 *apud* Tozato e Pires, 2010):

A relação entre saúde e ambiente não é nova, tendo sido descrita tradicionalmente na saúde pública brasileira a partir de paradigmas básicos. O biomédico, originado na parasitologia clássica com o modelo ecológico das doenças infectocontagiosas envolvendo a relação agente-hospedeiro. Posteriormente, com a crescente importância de doenças como o câncer e as cardiopatias, bem como do reconhecimento público dos problemas ambientais, este paradigma foi renovado pelo desenvolvimento da epidemiologia e da toxicologia ambiental que formam o escopo das abordagens mais técnicas da saúde ambiental. (...) Existe ainda um terceiro paradigma em evolução, com origens tanto no movimento ambientalista quanto na medicina social, que marca o surgimento da saúde coletiva no país. A ênfase desse novo paradigma encontra-se na ampliação do olhar sobre a relação saúde-ambiente a partir dos processos sociais e econômicos de desenvolvimento. Com isso a saúde pública passa a incorporar, além da biomédica restrita, dimensões políticas, econômicas, culturais e ecológicas na compreensão dos problemas de saúde das populações, vistos cada vez mais como fenômenos complexos e multidimensionais, exigindo novas estratégias de intervenção. Essa nova perspectiva marcou a forte tendência para a multiprofissionalidade, a inter/transdisciplinaridade e a intersetorialidade.

A oportunidade encontra-se exatamente no terceiro paradigma. Assim como o que pode ocorrer com a questão ambiental, pode estar ocorrendo com a saúde coletiva. Apesar de inegável as conquistas na ordem do direito, pois a visão da saúde coletiva encontra-se na CF-88 e na Lei Orgânica do SUS, estariam as políticas públicas de fato, abrangendo a multiprofissionalidade, inter/transdisciplinaridade e a intersetorialidade, em especial em nível municipal? Vejamos o que Magalhães apontou como grave problema de política de saúde:

Outro problema grave é que nas diretrizes de prioridade para a atenção primária, que constam dos princípios do SUS, com protagonismo para ações de vigilância e promoção da saúde no território, como recomendam as conferências internacionais de saúde, no nível municipal, onde as ações são realizadas e o SUS é operacionalizado, o modelo biomédico se impõe, com toda a força econômica, dando prioridade para a atenção médica hospitalar e a medicalização, em detrimento das ações de promoção da saúde. (MAGALHÃES, 2013, p. 80-81).

Essas questões não podem ser ignoradas, a simples previsão legal pode causar a falsa impressão na população de uma proteção que, de fato, pode não existir. O Estado tem cumprido o seu papel na tutela do direito coletivo de um ambiente saudável, observando o princípio da supremacia do interesse público¹¹? E a população, é participativa ou omissa? É representada, de fato, nos colegiados de meio ambiente e saúde? Será que a população “aceita” viver em um ambiente insalubre ou desconhece as condições do ar que respira por deficiência ou ausência de instrumentos de políticas públicas planejados para isso, como os sistemas de informação

¹¹ Ao escrever uma crônica sobre os ensinamentos de Celso Antônio Bandeira de Mello, Barreto afirma que o princípio da supremacia do interesse público sobre o particular é o princípio geral do direito inerente a qualquer sociedade. Para ela: “a própria existência do Estado somente tem sentido se o interesse a ser por ele perseguido e protegido for o interesse público, o interesse da coletividade [...]” (BARRETO, 2016).

ambiental? Caso estejam cientes (das exposições às quais estão submetidos), seriam então “reféns” da dependência econômica (e conseqüentemente social) dos empregos diretos e indiretos gerados pelos empreendimentos poluidores?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Saber se a poluição atmosférica oriunda das metalúrgicas localizadas no Distrito Industrial de Pirapora/MG influencia na incidência e no agravamento de problemas respiratórios e cardiovasculares na população das cidades de Buritizeiro/MG e Pirapora/MG.

1.1.2 Objetivos Específicos

a) Conhecer o setor produtivo das ferroligas e do silício metálico e mais especificamente, as metalúrgicas que operam em Pirapora, os processos de regularização ambiental, monitoramento e controle desses empreendimentos;

b) Apresentar as características dos poluentes atmosféricos oriundos das fontes fixas das metalúrgicas de Pirapora, com ênfase no comportamento de dispersão desses poluentes;

c) Informar quais são os níveis de exposição da população ao poluente atmosférico PM₁₀ emitido pelas metalúrgicas de Pirapora;

d) Criar taxas e índices de doenças e agravos respiratórios e cardiovasculares com base em dados primários coletados em dois territórios de saúde, cujos níveis de exposição à poluição atmosférica sejam distintos.

1.2 METODOLOGIA

Para a consecução dos objetivos foram confrontadas as variáveis: taxas e índices populacionais de doenças e agravos respiratórios e cardiovasculares versus localização de dois

territórios de saúde sendo que, um deles, inserido na área de maior risco ambiental para poluentes atmosféricos e o outro, fora.

Para a seleção dos recortes espaciais a serem amostrados foi feito um estudo prévio da Área de maior Risco Ambiental - ARA para poluentes atmosféricos. Este estudo identificou que a mesma engloba praticamente toda a cidade de Pirapora e seus territórios de saúde. Partimos então para a cidade de Buritizeiro em busca de uma área contígua, não sobreposta pela ARA. Optamos pelo TS Novo Buritizeiro – TS NB, único com arquivos acessíveis, para o confronto com os resultados do TS VM, este inserido dentro da ARA.

O método utilizado foi o indutivo com aplicação da observação dos fenômenos que envolvem a poluição atmosférica gerada nas metalúrgicas; os registros de diagnósticos de doenças e agravos respiratórios e cardiovasculares em dois Territórios de Saúde - TS¹² opostos no quesito susceptibilidade à circulação/deposição de particulados das fontes fixas estudadas; a comparação dos resultados obtidos e posterior generalização das conclusões para os demais territórios das sedes dos municípios de Buritizeiro e Pirapora.

Quanto ao alinhamento do nosso trabalho com a epidemiologia, realizamos o estudo ecológico:

Os estudos ecológicos são voltados a grupos populacionais utilizando índices ou taxas de mortalidade e morbidade, variáveis ambientais, culturais, socioeconômicas. É considerado por muitos autores como um estudo analítico. Em Saúde Ambiental geralmente comparam-se registros temporais de dados de exposição com os de efeitos adversos. (FUNASA, 2002, p.89).

Coletamos dados primários e com base nos mesmos, criamos índices e taxas para dois grupos populacionais: um que vive em uma área mais afetada pela poluição atmosférica e outro que vive em um ambiente menos afetado que o primeiro, ou seja, variáveis ambientais. Então, foram verificados efeitos adversos na população com base em registros temporais.

Ainda sobre os estudos ecológicos, segundo a Funasa (2002, p. 89): “[...] as características desse estudo são as seguintes: levantar hipóteses (podendo testá-las); utilizar variáveis agrupadas (perspectiva integralizadora); relacionar o grupo populacional com as variáveis em estudo; realizar uma abordagem geográfica”. Levantamos a hipótese de que a população das cidades de Buritizeiro e Pirapora vive sob a influência da poluição atmosférica e que essa condição causa efeitos adversos na saúde das pessoas. Testamos essa hipótese por

¹² Território de saúde corresponde a área de abrangência de cada unidade básica de saúde e objetiva estabelecer normas de atuação das equipes de saúde (MONKEN e BARCELLOS, 20--).

meio de dois grupos populacionais submetidos à variável poluição atmosférica, isso com uma abordagem geográfica.

Para verificar o grau de morbidade¹³ dos territórios pesquisados foram considerados as doenças e agravos. O artigo 1º da Portaria 104 do Ministério da Saúde conceitua doença como: “I – [...] uma enfermidade ou estado clínico, independentemente de origem ou fonte, que represente ou possa representar um dano significativo para os seres humanos” ao passo que agravo: “II – significa qualquer dano à integridade física, mental e social dos indivíduos provocado por circunstâncias nocivas, como acidentes, intoxicação, abuso de drogas, e lesões auto ou heteroinfligidas” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011). No trabalho adotamos a sigla DeA para Doenças e Agravos CID-10 I e J (ou CIAP-2¹⁴ R e K). Por vezes nos referimos simplesmente como I e J.

Voltando as atenções para os levantamentos das taxas e índices de morbidade da população, a base de dados usada para a obtenção da incidência de DeA foram os registros de consultas médicas extraídos das Fichas de Atendimento Individual - FAI¹⁵, modelo padrão do Ministério da Saúde, versão e-SUS, ANEXO A (anverso da ficha) e ANEXO B (verso da ficha). Essas fichas foram obtidas para consulta junto às Unidades Básicas de Saúde – UBS que sediam os respectivos TS em estudo. Dessa forma produzimos os dados primários, tarefa que se iniciou em 11 de maio de 2017 com conclusão em 12 de junho do mesmo ano, em visitas quase diárias, por meio período.

Na execução do lançamento dos dados, do anverso das fichas extraímos a faixa etária do paciente e no verso, o código do diagnóstico (setas indicativas, ANEXOS A e B). Esses dados foram lançados em planilhas do software Microsoft Excel, mesmo programa utilizado para a tabulação, geração de tabelas e gráficos.

Com relação às dificuldades específicas, por vezes o padrão de letra do(a) responsável pelos lançamentos nas FAI dificultou o preenchimento das planilhas devido à semelhança das letras “I” e “J” na grafia manuscrita.

Obtivemos também, dessa vez diretamente com os Agentes Comunitários de Saúde - ACS (via aplicação de formulário), por microárea de saúde¹⁶, o número de pessoas e o número

¹³ Quantidade de pessoas, em determinado local em dado período, doentes ou que adoeceram.

¹⁴ O Sistema Internacional de Classificação Primária, Segunda Edição - CIAP-2 permite classificar, além dos problemas diagnosticados pelos profissionais de saúde, os motivos da consulta e as respostas propostas pela equipe. Além disso, a CIAP sempre esteve ligada a CID. (SBMFC, 2009, p.24).

¹⁵ Ficha que passou a ser utilizado no ano de 2015 em substituição à versão anterior (FPM), onde são registradas as informações dos diagnósticos e procedimentos de cada uma das consultas.

¹⁶ “A microárea é formada por um conjunto de famílias que congrega aproximadamente 450 a 750 habitantes, constituindo a unidade operacional do agente de saúde. A área no PSF é formada pelo conjunto de microáreas,

de residências atendidas. Os dados informados pelas ACS tiveram como referência temporal as datas das consultas em seus respectivos Cadernos de Acompanhamento Domiciliar – CAD, haja vista não termos encontrado nos arquivos das UBS's todos os CAD utilizados nos anos de 2015 e 2016¹⁷. Dessa forma obtivemos o número de pessoas por TS, para compor a fórmula matemática que gerou um Índice de Morbidade Populacional Geral – IMP-G, dividindo-se a população do território¹⁸ pelo número total de diagnósticos CID-10 I e J (ou CIAP-2 R e K).

Além do citado índice, que considera toda a população por TS, foi criada a Taxa de Morbidade Populacional Geral – TMP-G, que nada mais é do que o percentual de DeA I e J em relação ao número total de consultas, por TS.

Considerando que a bibliografia pesquisada apontou que idosos e crianças são os mais afetados pela poluição atmosférica, no momento do lançamento dos dados foi feita a distribuição dos diagnósticos CID-10 I e J (ou CIAP-2 R e K), por faixas etárias permitindo assim trabalhar com taxas de morbidade para jovens e crianças (igual ou menor que 19 anos de idade), idosos (igual ou maior que 64 anos de idade) e os de idade intermediária (outros). Não foi considerado o mês e dia de nascimento.

O tamanho da amostra foi o total de consultas realizadas na população dos TS entre os anos de 2015 e 2016, sendo: para a UBS Vila Maria 3.169 e 2.907, respectivamente. Para a UBS Novo Buritizeiro, 3.181 e 4.827, na mesma ordem. Portanto, foi amostrado para 2015 6.350 consultas e para 2016, 7.734, totalizando 14.084 diagnósticos. Faltaram as fichas da UBS NB do mês de janeiro de 2015 e dos meses de janeiro, novembro e dezembro de 2016.

Todos os diagnósticos da UBS Vila Maria foram feitos pelo mesmo médico ao passo que, para a UBS Novo Buritizeiro, foram duas médicas, sendo uma por breve período (janeiro, fevereiro e março de 2015). As amostras desta foram descartadas por apresentarem alto índice de codificação Z-00 – Consulta médica em geral, superior a 60%.

Ainda sobre a qualidade das amostras, a médica da UBS Novo Buritizeiro (cujos dados foram integralmente aproveitados) utilizou, em seus diagnósticos, ora CID-10, ora CIAP-2, fato que não comprometeu nosso trabalho tendo em vista a existência de códigos

nem sempre contíguas, onde atua uma equipe de saúde da família, e residem em torno de 2.400 a 4.500 pessoas.” (MONKEN e BARCELLOS, 20--).

¹⁷ Apesar dos dados do número de pessoas serem de 2017, no período em questão (2015 a 2017) não ocorreu nenhum evento que acelerasse a dinâmica populacional dos territórios de saúde pesquisados (emigração, imigração, natalidade, mortalidade, etc.), motivo pelo qual, somado ao tamanho das amostras, pequenas variações não influenciam nos resultados.

¹⁸ A soma da população das microáreas de dado território é o total da população do mesmo.

correspondentes para doenças respiratórias (para J, R) e cardiovasculares (para I, K), respectivamente.

Foi procedida pesquisa bibliográfica utilizando-se dos meios disponíveis como consulta em livros, na rede mundial de computadores, periódicos, entre outros recursos.

A pesquisa documental foi uma etapa fundamental para o alcance dos objetivos. A principal fonte dos dados das metalúrgicas de Pirapora foram os processos de regularização ambiental, obtidos através de pedido de vistas em 27 de março de 2017. Os processos haviam sido acessados via portal www.siam.mg.gov.br, mas os mesmos encontravam-se incompletos, sendo necessária a consulta direta no órgão licenciador.

Entramos em contato com as empresas objetivando tanto a realização de visitas técnicas e levantamento de dados, quanto para conhecer o ponto de vista dos empreendedores. Todavia, não obtivemos retorno.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está estruturado da seguinte forma:

Após a introdução do assunto e nesta, a apresentação dos objetivos, da metodologia e da estruturação do trabalho, o Capítulo 2 fez uma revisão teórica sobre saúde ambiental, sociedade capitalista e ambiente numa visão paradigmática da Geografia Crítica. Correlacionou mudanças climáticas, desigualdade social e saúde ambiental, demonstrando a estreita relação entre esses temas e como os mesmos podem ser identificados no processo histórico que vai da instalação das metalúrgicas do setor ferroligas e silício metálico em Pirapora à degradação da qualidade do ar e conseqüente impacto na saúde e qualidade de vida dos que respiram nessa atmosfera.

Foi visto que a comunidade internacional tem tratado a respeito desses e outros temas relevantes para a humanidade, mas que apesar da elaboração e adoção de agendas globais comuns, a desigualdade social é uma constante. A análise crítica seguiu abordando a crise ética na qual estamos mergulhados, uma crise de valores, na forma como percebemos o mundo, o que explica a realização de grandes proezas científicas, mas o fracasso na vida em sociedade e com o meio ambiente, impactando diretamente a saúde e a qualidade de vida.

Demonstramos a necessidade de uma abordagem multidimensional do espaço ao se tratar de tema tão complexo, sendo usado o materialismo histórico para a compreensão desses fenômenos, a descrição sucinta do processo histórico desde a instalação das metalúrgicas em Pirapora e as alterações no espaço (urbano e rural) após a chegada desses empreendimentos e suas implicações no ambiente e na saúde. A crítica está presente apontando, por exemplo, o papel, nesses processos, da burguesia, os agentes hegemônicos e do outro lado, o “homem lento”, míope e confuso, desorientado no espaço que sofreu o que Yves Lacoste chamou de espacialização diferencial. Na interface o Estado, com certo grau de deturpação ao priorizar o interesse particular em detrimento do coletivo.

Foi trabalhada a categoria espaço aplicada à pesquisa utilizando de autores como Milton Santos, Marcos Aurélio Saquet, Eliseu Savério Spósito, David Harvey, Antônio Carlos Robert Moraes, Paulo Roberto Teixeira de Godoy, entre outros. A discussão aborda o capitalismo imperialista, Divisão Internacional do Trabalho – DIT e o histórico da ocupação do território brasileiro, abordagens que também foram remetidas ao processo de instalação das metalúrgicas em Pirapora que, por sua vez, alteraram toda a dinâmica social, econômica e ambiental do espaço sob sua influência.

Por fim e não necessariamente nessa ordem, foram definidos conceitos pertinentes e a caracterização do espaço pesquisado.

O Capítulo 3 inicia-se com o histórico de operação e regularização ambiental dos empreendimentos pesquisados. Em seguida, caracterizou os poluentes atmosféricos emitidos pelas fontes fixas das metalúrgicas quantificando-os e qualificando-os. Na quantificação foram utilizados os documentos contidos nos processos de regularização ambiental via pedido de vistas junto ao órgão competente. Dentre eles, destaque para o trabalho de Diniz (2011) e para os Relatórios de Avaliação de Desempenho Ambiental – RADA, estes elaborados pelas próprias empresas.

Já na qualificação, o principal aporte foi obtido no trabalho de Ribeiro (2016), que além da elucidação da morfologia e composição dos particulados, estudou o comportamento da pluma, delimitando uma área com diferentes níveis de risco ambiental. Esse trabalho veio a suprir nossa demanda haja vista que restaram infrutíferas nossas tentativas, junto aos órgãos ambientais, de obtenção do modelo matemático e estudo de dispersão dos poluentes.

Vimos também a metodologia de automonitoramento dos poluentes atmosféricos aprovada pelo Estado e os resultados apresentados pelas empresas para as emissões das fontes fixas e da qualidade do ar. Tecemos críticas a respeito desse método e realizamos uma investigação independente, com base em bioindicadores humanos (consultas médicas),

especializando os quantitativos de diagnósticos respiratórios e cardiovasculares em dois territórios de saúde geograficamente opostos, com níveis distintos de risco ambiental para poluentes atmosféricos.

Os dados foram organizados em tabelas e destas, gerados gráficos que facilitaram a interpretação dos resultados. O trabalho foi finalizado com considerações acerca das discussões e dos resultados obtidos.

2 SAÚDE AMBIENTAL, SOCIEDADE CAPITALISTA E AMBIENTE

2.1 MUDANÇAS CLIMÁTICAS, ABISMO SOCIAL E SAÚDE AMBIENTAL

As concepções da sociedade ocidental sobre o processo que envolve saúde e doença seguiu um longo percurso, passando por modelos higéicos e panacéicos ora excludentes, ora complementares entre si. Os embates científicos acumulados ao longo da história culminaram na visão predominante atual, em que o meio ambiente ocupa papel decisivo assim como previu Hipócrates (460 a.C. – 377 a.C.) no princípio das discussões.

Nesse contexto, a Vigilância em Saúde Ambiental, compreendida aqui como: “[...] conjunto de ações que proporcionam o conhecimento e a detecção de mudanças nos fatores determinantes e condicionantes do meio ambiente que interferem na saúde humana [...]” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016) é uma das estratégias desenvolvidas para a aplicação desses conhecimentos, que experimentaram nas últimas décadas incontestáveis progressos conceituais e metodológicos, tornando a saúde ambiental um dos pilares na busca do desenvolvimento sustentável. Todavia, o ganho nas intervenções e aplicações específicas tem se demonstrado bastante limitados, deixando grupos populacionais, especialmente os mais vulneráveis, em situações de risco inaceitáveis e injustos (PERIAGO *et al.* 2007, p. 16). Isso nos remete a problemática da desigualdade social, pois a mesma interfere em todas as esferas tornando-se fator chave na compreensão dos desafios de se praticar políticas públicas.

A comunidade internacional através da Organização das Nações Unidas – ONU vem debatendo essas e outras questões correlatas desde a sua criação e, a partir de marcos¹⁹ como o Protocolo de Kyoto, a Rio 92 e a Rio +20²⁰, estabelecendo propostas reunidas em agendas. A Agenda conhecida como Objetivos do Milênio - ODM, com metas entre os anos de 2000 até 2015 foi a que mais integrou os países do Mundo em busca de melhorias da vida no Planeta, trazendo uma visão mais integradora entre temas, fazendo entender, por exemplo, que melhorar a saúde das pessoas implicaria necessariamente em retirá-las da condição de extrema pobreza.

¹⁹ Garcia (2011, p.06), ao analisar as motivações dos atores internacionais na tomada de decisões frente aos problemas socioambientais e os desafios do século XXI, faz um resgate histórico dos principais eventos e acordos internacionais firmados nas últimas décadas, frisando a importância da cooperação internacional para a necessidade da reavaliação dos padrões de produção e consumo e nas relações de poder, como forma de reduzir a desigualdade social e a degradação do meio ambiente.

²⁰ O Acordo de Paris, assinado em 2015 e que começou a ser “desenhado” na Rio +20 é certamente, até então, o mais importante desses marcos. (UNITED NATIONS, 2015).

Pautada em oito objetivos²¹, a mesma chegou ao seu final com avanços no Mundo e no Brasil. Tomando como exemplo o objetivo de número um, por refletir em todos os demais, a extrema pobreza (condição em que uma pessoa vive com menos de \$ 1,2 dólar/dia) foi de 47% da população mundial em 1990 para 22% em 2012. No Brasil, caiu de 25,6% para 3,5% no mesmo período. (ODM, 2016).

Apesar desse e de outros avanços como a queda da mortalidade infantil, mais acesso das crianças às escolas primárias, expansão do acesso à água potável e mais investimento no combate à malária, Síndrome da Imunodeficiência Adquirida - AIDS e tuberculose, à desigualdade social seguiu caminho contrário, ou seja, aumentou ainda mais. O Relatório “Uma Economia para o 1%” elaborado pela OXFAM²² chama a atenção para essa desigualdade em que os 1% mais ricos detêm mais riquezas do que todo o resto da população junta. Isso tem sido possível porque:

Poderes e privilégios estão sendo usados para distorcer o sistema econômico, aumentando a distância entre os mais ricos e o resto da população. Uma rede global de paraísos fiscais permite que os indivíduos mais ricos do mundo escondam 7,6 trilhões de dólares das autoridades fiscais. A luta contra a pobreza não será vencida enquanto a crise da desigualdade não for superada. (OXFAM, 2016, p. 01).

O aumento da desigualdade social certamente contribuiu para que os resultados dos Objetivos do Milênio não alcançassem a todos, principalmente os habitantes de países africanos, subdesenvolvidos e em desenvolvimento, motivo pelo qual a Organização das Nações Unidas - ONU elaborou uma nova agenda batizada de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS²³ que pretende não deixar ninguém para trás. Essa agenda ampliou os objetivos passando de oito para dezessete e utiliza a mesma metodologia, ou seja, estabelecimento de metas, acompanhamento por meio de indicadores e envolvimento da sociedade.

²¹ Os oito Objetivos Do Milênio - ODM buscados foram: acabar com a miséria e a fome, educação básica de qualidade para todos, igualdade entre sexos e valorização da mulher, redução da mortalidade infantil, melhora à saúde das gestantes, combate a AIDS, malária e outras doenças, qualidade de vida e respeito ao meio ambiente e por fim, todo mundo trabalhando pelo desenvolvimento. (ODM, 2016).

²² A Confederação Oxfam Internacional criada em 1995 reuniu um grupo de organizações não governamentais independentes localizadas em várias partes do mundo, com o objetivo de trabalharem em conjunto para alcançar maior impacto na luta pela redução da pobreza, da desigualdade e das injustiças. A primeira Oxfam começou suas atividades durante a Segunda Guerra, em 1942, em Oxford, Inglaterra e se expandiu, assim como seu trabalho humanitário. Mais informações podem ser obtidas em: < <http://oxfam.org.br/>>.

²³ A ONU disponibilizou um site exclusivo dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, acessado pelo endereço: < <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>.

Em novembro de 2016, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, agência vinculada à ONU que trabalha para erradicar a pobreza e pelo Desenvolvimento Humano, divulgou relatório em que destaca a estreita relação do clima no avanço dos ODS. Em suma, as mudanças climáticas e o desenvolvimento sustentável andam de mãos dadas e afetam todos os objetivos da atual Agenda que finda em 2030. Com relação ao objetivo três, que pretende assegurar uma vida saudável e promover o bem estar para todos, o Relatório faz as conexões com as mudanças climáticas: *“The direct damage costs to health is estimated to be between \$2 billion to \$4 billion per year by 2030²⁴” e ainda “Between 2030 and 2050, climate change is expected to cause approximately 250,000 additional deaths per year from malnutrition, malaria, diarrhea and heat stress²⁵.”* (UNDP, 2016, p. 22).

As ações de combate às alterações climáticas, como as realizadas pelo PNUD em todo o mundo ajudam na realização de cada um dos ODS. Por outro lado, o avanço do aquecimento global dificulta o seu alcance. Tomemos como exemplo o ODS nº. 03²⁶, Boa saúde e bem estar. Estima-se que um quarto do total de doenças seja atribuído às modificações promovidas pelo homem através de alterações no meio ambiente. Além da promoção dessas modificações, o modelo capitalista consumista segrega os que são mais ou menos afetados por doenças dessa natureza, conforme a classe social e isso em toda a cadeia, ou seja, desde a exposição e seus efeitos deletérios até na busca pelos serviços de saúde, diagnóstico e tratamento. Na América Latina e no Caribe, aproximadamente 60 milhões de pessoas não tem acesso à água potável segura e outras 137 milhões não são cobertas por sistemas de esgotamento sanitário. Outras 100 milhões respiram um ar cujos níveis de qualidade e segurança são inferiores aos estabelecidos mundialmente. (PERIAGO *et al.*, 2007, p. 16).

Essas agendas e as demais que estão por vir é mais do que o amadurecimento de setenta anos de discussões entre as nações, elas surgiram e estão sendo trabalhadas no limiar do tempo disponível. Miller Jr. (2007, p. 03) sintetiza a questão ambiental global da seguinte forma:

²⁴ *“Os custos diretos para a saúde são estimados entre US\$ 2 bilhões e US\$ 4 bilhões até o ano de 2030”* (Tradução nossa).

²⁵ *“Entre 2030 e 2050, estima-se que as alterações climáticas causem aproximadamente 250.000 mortes adicionais por ano devido à desnutrição, a malária, a diarreia e ao stress térmico”* (Tradução nossa).

²⁶ O documento final da Agenda pós-2015 que definiu os ODS detalha cada um deles. Dentre os objetivos relativos à saúde, citamos: redução da taxa de mortalidade materna, eliminação de epidemias, prevenção e tratamento do uso de drogas, redução das mortes violentas, acesso universal aos serviços de saúde, redução das mortes por produtos químicos, por contaminação da água e **da poluição do ar** (grifo nosso). (ONU, 2015).

Nossa vida e economia dependem da energia do Sol e dos recursos e serviços naturais da Terra (capital natural), oferecidos pela natureza; atualmente estamos vivendo de forma não sustentável, exaurindo e degradando o capital natural da Terra, que nos sustenta e a nossas economias; as principais causas dos nossos problemas ambientais são o crescimento da população, o desperdício no uso dos recursos, a pobreza, a falta de valorização do capital natural da Terra e a ignorância sobre como o planeta funciona; temos entre cinquenta e cem anos para fazer uma transição para sociedades humanas mais sustentáveis, que copie a forma como a Terra se sustentou por bilhões de anos (MILLER JR. 2007, p. 03).

Para os céticos soa cataclísmico. E seria se não fosse o coro da comunidade científica que, salvo exceções, alerta sucessiva e insistentemente sobre a ameaça do colapso das bases que sustentam a sociedade e a própria vida humana. Criado em 1988, o *Intergovernmental Painel on Climet Change - IPCC*, talvez seja o maior exemplo da seriedade do assunto. O IPCC reúne uma comunidade acadêmica de múltiplas nacionalidades e com notório saber sobre mudanças climáticas. Na busca do desenvolvimento de conhecimentos técnicos, científicos e socioeconômicos nessa seara, expressaram suas considerações, até então, em cinco relatórios que em síntese alertam para a necessidade de medidas urgentes para conter o aquecimento global acelerado pelas atividades antrópicas, pois este representa riscos para os sistemas naturais e humanos. (IPCC, 2016).

2.2 A CRISE ÉTICA E O MATERIALISMO HISTÓRICO NA PESQUISA

Quais seriam as razões para que um ser tido como racional, que foi capaz de romper fronteiras da microfísica (mecânica quântica) à exploração do cosmos (sustentado pela teoria da relatividade geral), de não adotar um modelo ambientalmente sustentável, economicamente viável e socialmente justo e assim, interromper esse processo nefasto? As ideias de Hobbes e posteriormente, a Sociologia Marxista (trabalhados adiante) são opções de respostas ou, no mínimo, incitam a reflexão.

Entretanto, saber os porquês nem sempre é a solução. A ciência nos deu respostas que nos levaram a extraordinário conhecimento a respeito do mundo físico, em micro e macro escalas sem, no entanto, avançar de forma significativa no campo intangível do comportamento humano. Mais importante do que a formulação de uma teoria da gravitação quântica, reunindo a mecânica quântica com a relatividade geral, sabendo que, conforme nos ensina Hawking (2015, p.23) “ambas são incompatíveis entre si”, seria alcançar um espírito coletivo, de fato,

fraterno, não apenas inter-homens, mas também na relação homem-meio, como a resposta para o questionamento formulado.

Fábio Valenti Possamai, pesquisador contemporâneo que se propôs a aprofundar-se nos estudos sobre a ética ambiental²⁷ nos auxilia na compreensão desse paradigma da posição do homem frente ao meio e a si mesmo:

O problema reside no fato de como o ser humano percebe o mundo e seu lugar nele. Devemos levar em conta que o ser humano é uma espécie capaz de promover alterações sensíveis no ambiente. Como consequência da atuação humana, a homeostase da biosfera está seriamente ameaçada entendendo-se por homeostase a condição estável na qual um ecossistema encontra seu equilíbrio. A partir dos séculos XVI e XVII, com o pensamento de Francis Bacon e René Descartes, passamos a enxergar as coisas de modo diferente – inclusive a nós mesmos. O mundo, com tudo o que há nele, começou a ser visto como uma grande máquina; o materialismo físico passou a imperar, formando um paradigma reducionista que predomina até hoje. (POSSAMAI, 2010, p.01).

Seria impossível não reconhecer o mérito do desenvolvimento técnico-científico e os benefícios obtidos. O aumento da longevidade e conforto resumem essas conquistas que, em teoria, deveriam alegrar o espírito do homem, tornando-o mais propício a amar a si mesmo, o próximo e ao meio ambiente. Contudo, nossa postura coletiva antropocêntrica e individual egocêntrica, atesta a citação anterior, dando credibilidade à célebre frase *homo homini lupus*, de autoria do grego Tito Mácio Plauto (205 a.C – 184 a.C), apropriada pelo matemático, teórico político e filósofo inglês Thomas Hobbes, para formular sua teoria de estado natural do homem na obra *Leviatã*. Para ele:

[...] a felicidade desta vida não consiste no repouso de um espírito satisfeito, pois não existe o *finis ultimus* (fim último) nem o *summum bonum* (bem supremo) de que se fala nos livros dos antigos filósofos morais. E ao homem é impossível viver quando seus desejos, tal como quando seus sentidos e imaginação ficam paralisados. A felicidade é um contínuo progresso do desejo, de um objeto para outro, não sendo a obtenção do primeiro outra coisa senão o caminho para conseguir o segundo. (HOBBS, 1982, p.91).

Tais reflexões, publicadas em 1651, momento em que a Europa preparava-se para a transição do modelo produtivo artesanal para o modelo fabril, num primeiro momento parecem uma profecia, pois de fato a Revolução Industrial (1760-1840) acirrou a relação predatória

²⁷ Para introdução no campo da ética ambiental, sugerimos a leitura de obras fundadoras da teoria conservacionista como a do filósofo ambiental Aldo Leopold “*A Sandy County Almanaque*”, 1949 e Rachel Carson em “*Silent Spring*”, lançado no mesmo ano.

entre os homens e ainda, potencializou sobremaneira a ameaça do homem ao meio ambiente e todas as formas de vida, vindo a ganhar proporções que nos colocou numa posição delicada. Em meio as radicais mudanças sociais, econômicas e ambientais, Karl Marx e Friedrich Engels formularam críticas a sociedade capitalista no Manifesto Comunista, teorizando sobre a sociedade em que viviam:

A história de toda sociedade até nossos dias é a história da luta de classes. Homem livre e escravo, patrício e plebeu, barão e servo, mestre de ofício e companheiro, numa palavra, opressores e oprimidos, se encontram sempre em constante oposição, travam uma luta sem trégua, ora disfarçada, ora aberta, que terminava sempre por uma transformação revolucionária de toda a sociedade, ou então a ruína das diversas classes em luta. (MARX e ENGELS, 1848).

O materialismo histórico, a nosso ver, trouxe luz à discussão até aqui abordada, pois espaço, tempo e território, tanto no contexto sociológico quanto no geográfico, podem adquirir condição de palavras chave (ou categoria de análise, no caso de território e espaço na Geografia) e, portanto, passíveis de apropriação para a interpretação do meio social e físico, como por exemplo, as estruturas e superestruturas de Marx²⁸ ou o circuito superior e circuito inferior de Milton Santos²⁹.

Ora, o modelo de sociedade “escolhido” foi determinado por “alguém³⁰” e esse modelo, que começou a ganhar corpo e forma através da revolução científica e tecnológica, culminou na deteriorização dos sistemas naturais, processos estes sob a batuta do homem que, apesar de ser uma espécie essencialmente social, possui emoções, desejos, angústias, princípios (ou ausência deles) individuais. Qualquer esforço que objetive a compreensão desses processos (ambientais, sociais e pessoais) demanda uma abordagem holística, interdisciplinar e transdisciplinar. Nesse diapasão, a aproximação da discussão das ciências geográficas com a epidemiologia nos parece sobremaneira apropriada e longe de ser apenas o necessário cumprimento do rigor acadêmico (por ser tratar de uma dissertação construída na pós-graduação em Geografia). Pesa muito mais a peculiaridade de ser uma ciência não de síntese³¹, mas transversal, que trabalha com o humano (em sua individualidade ou coletividade) e com o

²⁸ Para aprofundar no assunto, sugerimos MARX, Karl. Para a Crítica da Economia Política. Disponível em:< <https://www.marxists.org/portugues/marx/1859/01/prefacio.htm>>.

²⁹ Sobre esse conceito, ver SANTOS, Milton. **Os Dois Circuitos da Economia Urbana e suas Implicações Espaciais**. São Paulo: EDUSP, 2008.

³⁰ Nos referimos às forças dominantes que ao longo da história ditaram os rumos da civilização.

³¹ Para Moraes (1994, p.8), essa definição serviu muito mais para encobrir a vaguidade e a indefinição do objeto da geografia do que para defini-la. Para ele, ocorreu a repetição de máximas que se tornaram “verdades” ou omissão para esquivar da discussão teórica do que seria a geografia.

não humano, seja de forma isolada, seja visualizando e interpretando suas sobreposições, conforme o contexto e objetivo.

2.3 GEOGRAFIA E EPIDEMIOLOGIA

Nossa proposta consiste no uso da Geografia Aplicada de forma multidisciplinar, em um esforço da compreensão dos problemas que envolvem o espaço, a saúde e a sociedade através de um caso prático. Antes de adentrarmos à discussão é importante definirmos saúde, definição esta que consideramos mais aproximada de nossa abordagem, pois saúde envolve diferentes dimensões, sendo bastante difícil a elaboração de um único conceito³². O conceito definido no Relatório Final da VIII Conferência Nacional de Saúde considera:

Em seu sentido mais abrangente, a saúde é a resultante das condições de alimentação, habitação, educação, renda, meio ambiente, trabalho, transporte, emprego, lazer, liberdade, acesso e posse da terra e acesso a serviços de saúde. É, assim, antes de tudo, o resultado das formas da organização social da produção, as quais podem gerar grandes desigualdades nos níveis de vida. (BRASIL, 1986, p.04).

Julgamos ser esse o conceito que mais se identificou com nosso trabalho devido a sua abrangência e aproximação com a Geografia, ciência que possui diversos ramos que estudam cada uma das dimensões acima consideradas: Geografia Urbana, Geografia Rural ou Agrária, Geografia Econômica, Biogeografia, Geografia dos Transportes, Geografia da Saúde, dentre tantas outras, presentes como disciplinas em cursos de graduação e pós-graduação.

Dando continuidade com a discussão sobre Geografia e Epidemiologia, Faria e Bortolozzi (2009, p.33) consideram que, “[...] em um contexto brasileiro, poucos geógrafos dedicam-se ao tema saúde, enquanto grande quantidade de epidemiologistas trabalha com as ferramentas da geografia”. Já Guimarães, Pickenhayn e Lima (2015, p.124) asseveram que a Geografia da Saúde é um campo em crescimento, com um paulatino aumento de trabalhos sobre o assunto, o que se deve, ainda segundo os autores, a maior consciência da gravidade das questões que aguardam solução na interface espaço, saúde e sociedade.

Sobre a Epidemiologia, esta ciência desenvolveu-se destinada ao estudo dos processos patológicos da sociedade. Nesse contexto:

³² Batistella (2007) se esforçou nesse sentido e demonstrou que, de fato, a conceituação de saúde é tarefa árdua. Diferentes conceitos podem ser encontrados em seu trabalho.

Desde o século XVI, encontram-se referências de estudos que procuram correlacionar condições ambientais à saúde, mas é com a Revolução Francesa que a preocupação com a saúde das populações ganha maior expressão e passa a ser objeto da intervenção do estado. Entre os marcos da história da saúde coletiva estão o surgimento da “medicina urbana” na França, de 1789 (isolamento de áreas miasmáticas, os hospitais e cemitérios), a criação da polícia médica na Alemanha (regras de controle higiene pessoal para controle de doenças), os estudos de Alexandre Louis de morbidade na Inglaterra e EUA, o surgimento da Medicina Social designando, de uma forma genérica, “modos de tomar coletivamente a questão da saúde” e o estudo de John Snow. (ALMEIDA FILHO, 1989 *apud* FUNASA, 2002, p.11.).

Contudo, a partir da década de 1970 do século XX, profundas mudanças sociais ocorreram, impondo à Epidemiologia alterações na forma de se compreender os processos que envolvem a ocorrência de doenças e agravos. A esse respeito, Faria e Bortolozzi (2009, p.33) se debruçaram sobre a colaboração da Geografia para com a Epidemiologia nas obras de Milton Santos. Eles destacaram dois aspectos das pesquisas desse geógrafo que colaboraram com a interpretação da saúde pública frente às transformações sociais e científicas ocorridas:

O primeiro pode ser caracterizado pela fragilidade, que se revela numa certa incapacidade da ciência epidemiológica no entendimento do processo saúde-doença no contexto de profundas mudanças sociais do período: mudança do perfil epidemiológico; processo de urbanização e a intensificação das relações sociais; novas possibilidades epidêmicas causadas pelo processo de globalização, surgimento de novas doenças e o reaparecimento de doenças potencialmente controladas, impactos ambientais e suas relações com a saúde, etc. O quadro se vê agravado pela dificuldade para a Epidemiologia superar uma abordagem descritiva e reducionista, influenciada por certo positivismo herdado do século XIX, que a torna bastante debilitada para fazer relações importantes na explicação do fenômeno biológico. (...) O segundo aspecto [...] é a renovação do pensamento geográfico nesse mesmo período. Essa renovação, que se faz como tentativa de superar uma visão de espaço meramente físico, será incorporada pela Epidemiologia. A concepção de espaço tratada na obra de Milton Santos será importante na medida em que vai possibilitar à Epidemiologia pensar essa categoria enquanto relação social e assim, permitir pensar doença enquanto processo de mudança de estrutura espacial, não meramente descrevendo-a. (FARIA E BORTOLOZZI, 2009, p.33).

Essa visão sobre a questão da saúde coletiva no Brasil ia além da academia e dos centros de pesquisa. A coletividade, organizada, mesmo sob-repressão no período da Ditadura, compreendeu que necessitava de uma reorientação das políticas públicas de saúde, incorporando essa bandeira junto a muitas outras (preservação ambiental, combate a fome, paz entre povos, etc.), que foram agitadas por levantes populares em várias partes do mundo ocidental capitalista. Boa parte dos argumentos desses movimentos foram formulados com o auxílio da visão crítica do espaço geográfico, visão estas de geógrafos como Yves Lacoste (1929), Milton Santos (1926-2001), David Harvey (1935), entre outros.

No Brasil, o Movimento da Reforma Sanitária Brasileira - MRSB conseguiu grandes conquistas, asseguradas legalmente através da Constituição Federal de 1988, entre elas e talvez a maior, o direito universal à saúde, sobrepujando os intentos dos neoliberalistas.

2.4 AMBIGUIDADE NA FRAGMENTAÇÃO DO CONHECIMENTO

A busca pela compreensão dos fenômenos, fatos e coisas é inerente ao ser humano e o acompanha desde os primórdios. Os métodos utilizados nessa busca estão em constante evolução, proporcional às respostas obtidas, respostas estas que raramente encerram a busca e quase sempre nos remetem a novos questionamentos afinal, “[...] não são as respostas que movem o mundo, são as perguntas”. Frase célebre atribuída a Albert Einstein.

O ciclo interminável de perguntas e respostas, registradas e partilhadas a cada geração com uma maior eficiência, promoveu um acúmulo extraordinário de conhecimento que, para ser trabalhado, demandou o fracionamento desses “saberes” em campos os quais denominamos de ciências como a Geografia e a Epidemiologia, por exemplo, e estas, por sua vez, se fragmentaram em “correntes” ou “escolas” epistemológicas, pois nem sempre há consenso. Encontramos posicionamentos que variam desde tênues discordâncias chegando ao limite do antagônico.

Essa fragmentação, cujo ponto de partida deu-se com os ensinamentos de René Descartes e seu método reducionista, culminou em um processo frenético de especialização entre os séculos XIX e XX:

A especialização *stricto sensu* nasce apenas no Século XIX da aceleração galopante dos conhecimentos e da sofisticação crescente das novas tecnologias. Na segunda metade do Século XX, surge e rapidamente se impõe a hiperespecialização, provocando a multiplicação indefinida de disciplinas e subdisciplinas cada vez mais focadas em reduzidos objetos de estudo [...]. As disciplinas se tornam fechadas e estanques, fontes de ciúme, glória, arrogância, poder e atitudes dogmáticas. (JAPIASSU, 2006, p.21).

Como em uma linha fordista³³, a produção de ciência e tecnologia desenvolveu-se em massa, cada grupo de pesquisadores, com seus esforços concentrados em sua (cada vez mais)

³³ Fazemos aqui uma crítica no sentido de que cada um executa seu trabalho (no caso, sua pesquisa) sem uma visão do todo, onde o mais importante é a quantidade, tanto a produzida quanto a consumida.

limitada área do saber conduziu a humanidade a avanços científicos colossais ao mesmo tempo em que, por mais paradoxo que pareça, trouxe consigo a ignorância e a cegueira. Isso porque:

Efetivamente, a inteligência que só sabe separar fragmenta o complexo do mundo em pedaços separados, fraciona os problemas, unidimensionaliza o multidimensional. Atrofia as possibilidades de compreensão e de reflexão, eliminando assim as oportunidades de um julgamento corretivo ou de uma visão a longo prazo. Sua insuficiência para tratar nossos problemas mais graves constitui um dos mais graves problemas que enfrentamos. De modo que, quanto mais os problemas se tornam multidimensionais, maior a incapacidade de pensar sua multidimensionalidade; quanto mais a crise progride, mais progride a incapacidade de pensar a crise; quanto mais planetários tornam-se os problemas, mais impensáveis eles se tornam. Uma inteligência incapaz de perceber o contexto e o complexo planetário fica cega, inconsciente e irresponsável. (MORIN, 2003, p.14-15).

Quão ameaçador pode ser essa condição de ignorância e cegueira? Tomemos como exemplo o último processo de sucessão presidencial ocorrido nos Estados Unidos, especificamente sobre as promessas de campanha de Donald Trump (eleito) para a saúde e meio ambiente, que são opostas às políticas de Barack Obama. A propósito, o Governo democrata, após a eleição do republicano Donald Trump, apressou-se para aprovar as medidas de contenção do aquecimento global firmadas³⁴ pela maior potência militar e econômica do Mundo (GIRARDI, 2016). Manifestou-se ainda com uma grande preocupação quanto ao futuro do Programa *Affordable Care Act (ACA)*³⁵, apelidado de “*Obamacare*”, numa referência ao Presidente Barak Obama. Costa (2013, p.158), ao comentar sobre o Programa que aumentou o acesso dos estadunidenses ao serviço público de saúde considerou que: “A vitória histórica do presidente Obama corrige um dos maiores anátemas do país, que apesar de rico e poderoso, convivia com 40 milhões de cidadãos sem qualquer proteção em caso de doença”. Esta ação governamental, por ora ameaçada por Trump, expandiu significativamente o acesso à saúde pública para a população de baixa renda em um País cujo direito ao acesso ao sistema de saúde não é universal, como no Brasil.

³⁴ Estados Unidos e China são atualmente os maiores emissores de gases do efeito estufa do Planeta e a adesão dos mesmos era considerada fundamental para que o acordo internacional, que objetiva a redução da emissão global desses gases, obtenha êxito. A Conferência da Organização das Nações Unidas - ONU em que o acordo foi aprovado (COP-21) ocorreu em dezembro de 2015. O documento final contendo o acordo, traduzido para o português pode ser acessado no site da ONU no link:< <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2016/04/Acordo-de-Paris.pdf>>.

³⁵ O Programa foi criado pela Lei Pública nº. 111-152 publicada em 03 de março de 2010, expandindo o acesso ao Medicaid, que por sua vez, é um programa de saúde social para indivíduos e famílias de baixa renda. Contudo, não basta apenas ser de baixa renda para ter direito, existem outros pré-requisitos definidos em nível federal e estadual. Fonte:< <https://www.healthcare.gov/>>, acesso em: 22 nov. 2016.

Durante e após a campanha, Trump pregou que o aquecimento global é um mito criado pela China³⁶ e poucos meses após sua posse, foi anunciada a saída dos E.U.A do acordo climático, juntando-se ao minúsculo grupo de países que não aceitaram o acordo (TREVISAN, WASHINGTON CHAD E JAMIL CHAD, 2017). Quanto ao “*Obamacare*”, ainda que o discurso tenha mudado após ser eleito (na campanha, Donald Trump prometeu revogar a medida), o Republicano afirmou, em entrevista ao *The Wall Street Journal*, que irá modificar, repelir ou substituir o Programa. (AFP, 2016). Fato é que a eleição do magnata coloca o Mundo em estado de alerta, pois as mudanças climáticas e os problemas da humanidade encontram-se em estreita conexão. O abandono dos compromissos assumidos pelos E.U.A. na COP-21 podem ser devastadores para os ODS 2015-2030, uma pelo peso dos Estados Unidos da América na colaboração com emissão de gases do efeito estufa, vice-líder mundial, atrás somente da China. Outro seria um efeito cascata, ou seja, se ele não frear suas emissões, outras nações teriam ainda mais dificuldades em competir com sua já poderosa economia, levando-os a abandonar o acordo.

Outra questão reside no tempo que temos para mudarmos para uma sociedade mais sustentável. Os países membros da ONU e entre eles, o próprio EUA, assinaram a declaração que instituiu os ODS e afirmaram:

Hoje nós também estamos tomando uma decisão de grande significado histórico. Tomamos a decisão de construir um futuro melhor para todas as pessoas, incluindo as milhões às quais foi negada a chance de levar uma vida decente, digna e gratificante e de alcançar seu pleno potencial humano. Nós podemos ser a primeira geração a ter sucesso em acabar com a pobreza; assim como também pode ser a última a ter uma chance de salvar o planeta. O mundo será um lugar melhor em 2030 se alcançarmos os nossos objetivos. (ONU, 2015, p.16).

Inevitável também é fazer uma comparação com os fundamentos ideológicos populistas e nacionalistas pregados por Adolf Hitler “*Ein volk, ein reich, ein führer*” e os usados por Trump “*Make America Great Again*”. Em ambos os casos, resguardados os contextos históricos e políticos, que são completamente diferentes, existiu (no caso alemão) e existe (no caso estadunidense) a promessa de fazer de seus países novamente uma potência. O

³⁶ Em um artigo jornalístico intitulado “A ciência Segundo Donald Trump”, além da posição do democrata sobre o aquecimento global, foi veiculado que, para Trump, se houver a necessidade de corte de algum departamento do Governo, o primeiro será o de Meio Ambiente, numa referência tanto do descaso do magnata político quanto para o conhecimento que detém do tema haja vista que nos Estados Unidos não existe na estrutura governamental um Departamento de Meio Ambiental e sim, em âmbito Federal, a *Environmental Protection Agency – EPA*, ou para o português, Agência de Proteção Ambiental. Fonte:< <http://super.abril.com.br/ciencia/a-ciencia-segundo-donald-trump/>>. Acessado em:< 18 dez 2016>.

republicano encontrou em uma nação com forte cultura patriota, poder bélico, político e econômico uma identidade capaz de varrer conquistas da humanidade dentre as quais, a ratificação por parte dos Estados Unidos do primeiro pacto universal para combater a mudança climática, a Agenda ODS e a abertura ao acesso aos serviços de saúde nos Estados Unidos. Esta última, apesar dos efeitos legais e diretos se limitarem ao território daquele País, o poder ideológico e econômico historicamente exercido pelo “Tio San” desde o fim da Segunda Guerra Mundial pode significar uma tendência para outras nações universalizarem, ou não, os serviços públicos de saúde.

A razão do lacônico resgate histórico do processo que envolveu a acumulação e formas de se trabalhar com o conhecimento humano e da culminância na defesa da existência de uma dualidade, erudita e ignorante, seara amplamente explorada pelo sociólogo contemporâneo Edgar Morin e ainda, de termos tomado como exemplo o caso da eleição presidencial dos Estados Unidos, reside exatamente na demanda criada à partir da proposta de trabalho que trata de um problema ambiental e de saúde pública e que, assim como o exemplo do desafio Norte Americano, caberá a superação da tendência de análise unidimensional do espaço.

2.5 A NECESSÁRIA INTERPRETAÇÃO MULTIDIMENSIONAL DO ESPAÇO

A investigação dos efeitos da poluição atmosférica oriunda das metalúrgicas instaladas no Distrito Industrial de Pirapora sobre a saúde da população circunvizinha envolve, necessariamente, a multidimensionalidade via transdisciplinaridade. Conforme vimos na introdução em Porto Matinez-Alier (2007) *apud* Tozato e Pires (2010, p.02) a busca da compreensão dos problemas que envolvem saúde e ambiente passou por um processo de amadurecimento de paradigmas que culminou na ampliação do espectro investigativo. Este vai muito além da investigação biomédica restrita, abarcando inclusive processos sociais e econômicos. Ainda na introdução, vimos também com Guimarães, Pickenhayn e Lima que a Geografia Crítica está presente em todos os trabalhos dessa natureza o que nos leva a inferir que as teorias geográficas do desenvolvimento desigual e combinado auxiliam na compreensão da relação sociedade, saúde e ambiente.

Quão complexo e multidisciplinar é a dinâmica dos fatos que levaram os habitantes do recorte espacial pesquisado a conviverem com a poluição atmosférica. A seguir utilizaremos

principalmente os trabalhos de Souto e Santos (2014) “O Desenvolvimento do Norte de Minas na Perspectiva da SUDENE” e de Gama (2006) “Água, Vereda, Veredeiro: um estudo sobre as agriculturas camponesa e comercial, nas cabeceiras do rio Formoso, em Buritizeiro-MG” para a sustentação teórica dessa afirmativa.

Analisemos as transformações no meio rural de Buritizeiro. No período que compreende os anos de 1970 até 2000 em termos quantitativos, a população passou de rural para urbana, conforme é possível observar no Quadro 01:

Quadro 1 - População residente no Município de Buritizeiro 1970-2000

| População | 1970 | 1980 | 1991 | 2000 |
|-----------|--------|--------|--------|--------|
| Urbana | 4.459 | 9.787 | 18.069 | 21.773 |
| Rural | 7.756 | 8.487 | 6.408 | 4.103 |
| Total | 12.215 | 18.274 | 24.477 | 25.876 |

Fonte: Adaptado de IBGE, 2008.

O êxodo rural, fruto da ação conjunta do Estado com a burguesia, ocorreu tanto de forma planejada quanto como consequência do avanço capitalista no campo. Dentre as ações planejadas citamos a “expulsão” via cartorização³⁷ e a fragmentação dos laços de compadrio com a figura do Estatuto da Terra (e neste, o usucapião)³⁸. Tivemos também armas ideológicas, as mesmas da construção de identidades geográficas para a formação das nacionalidades³⁹, só que “às avessas” via estereotipação do homem do campo como o atrasado, o capiau, da roça, o “jeca-tatu” que estaria numa condição inferior ao cidadão.

Na esteira das consequências, tivemos o rompimento das bases ecológicas, econômicas e socioculturais. O manejo inadequado orientado pela ideologia da Revolução Verde impactou fortemente os recursos hídricos, a fauna e a flora, limitando a capacidade de atividades de subsistência como a agricultura familiar, a caça e a pesca. A redução da produtividade e o esvaziamento populacional progressivo limitou a capacidade de trocas e

³⁷ Uma condição histórica na política brasileira é a ocupação dos cargos políticos por grupos hegemônicos, tradicionalmente originários da oligarquia ou da burguesia, descaracterizando o caráter público do Estado, reafirmando as características apontadas no trabalho de Araújo (2000, p. 39) que são: a cartorização, o fisiologismo e o clientelismo, características estas presentes em todas as esferas do poder público, inclusive da saúde.

³⁸ A Lei Federal 4.504 de 1964 (BRASIL, 1964) em seu artigo 98 deu direito de domínio sobre imóvel cuja posse se desse por dez anos de forma ininterrupta e sem oposição de direito, aos que se apossassem de até 25ha para produção de subsistência e tornando o imóvel produtivo. Os “coronéis” e fazendeiros passaram para uma postura hostil contra os que viviam nessas condições de direito em suas terras, quebrando assim uma relação secular. Dessa forma, ficou ainda mais fácil para o empresariado e o Estado estabelecerem seus projetos que, em última instância, atendem aos interesses imperialistas.

³⁹ Para aprofundar no tema, sugerimos MORAES, Antônio Carlos Robert. **Ideologias Geográficas: Espaço, cultura e política no Brasil**. 5ª Ed. São Paulo: Annablume, 2005.

uniões (entre famílias), tanto as econômicas (via escambo de mercadorias) quanto as culturais, que se davam, por exemplo, com festividades típicas e rotação de mutirões nas propriedades para preparo da terra, colheita ou até mesmo a construção de benfeitorias.

Voltando as atenções para o urbano de Buritizeiro e Pirapora, o poder público não acompanhou a demanda por serviços públicos como segurança, infraestrutura, assistência social, saneamento básico e saúde, que aumentaram proporcionalmente ao aumento da população. Melhoras significativas ocorreram somente a partir do início do século XXI, isso se nos balizarmos na série histórica do Índice de Desenvolvimento Humano - IDH dos últimos três censos. Para Buritizeiro, os censos realizados em 1991, 2000 e 2010 apontaram 0,326, 0,497 e 0,624, respectivamente. Já Pirapora os resultados foram 0,466, 0,614 e de 0,731. Quanto ao presente, ainda numa breve análise sob a perspectiva fria dos dados teórico-quantitativos, o Zoneamento Econômico Ecológico de Minas Gerais – ZEE/MG indicam como muito favorável (numa escala com cinco níveis de gradação, sendo este o mais alto) o potencial institucional tanto de Buritizeiro quanto de Pirapora. O Zoneamento Econômico Ecológico de Minas Gerais - ZEE/MG avaliou, como uma das potencialidades sociais, o potencial institucional, que representa a capacidade institucional dos municípios de atenderem as demandas dos cidadãos nos campos da saúde, segurança, meio ambiente, justiça, entre outros. Salienta-se, entretanto que o critério usado para a avaliação foi quantitativo, ou seja, a presença ou ausência de dado órgão, não sendo considerado se são atuantes ou não⁴⁰, o que para nós explica a distorção com a realidade.

Retornando à nossa análise histórica, o perfil dos que vieram do campo para a cidade favoreceu a exclusão social e o impacto na demanda por serviços estatais. O camponês, desprovido de qualificação técnica (isso quando não analfabeto e semianalfabeto) em sua maioria, não pôde ocupar as funções disponíveis que exigiam alguma qualificação técnica, ligadas ao segmento dos serviços e indústria. Mesmo o serviço “de chão de fábrica” colidiu com a cultura do sertanejo norte mineiro, que é oposta à cultura produtivista do industrial, que busca a todo custo a mais valia⁴¹.

Diante dessa realidade, acabou por ofertar sua mão de obra para trabalhar em atividades ligadas ao campo, em empregos e subempregos nas propriedades que outrora foram

⁴⁰ A visualização destes e de outros índices, bem como os conceitos e metodologia de elaboração e uso do ZEE/MG podem ser acessados na ferramenta de geovisualização na web disponível em: <<http://www.zee.mg.gov.br/>>.

⁴¹ O viajante Francês Saint-Hilaire, ao percorrer o sertão norte mineiro no século XVIII assim descreveu o perfil do sertanejo que encontrou “quase toda ela composta de homens de cor [caracterizados por uma] indolência..., maior que a dos outros mineiros... A criação de gado a que se entregam, exigindo pouca atividade, favorece sua tendência à moleza.” (SAINT-HILAIRE, 2000, p. 308).

suas ou de seus antepassados. No presente, apesar dos avanços das leis trabalhistas, por volta das quatro horas da manhã, uma leva de veículos deixa a área urbana de Buritizeiro com os “boias-frias” para trabalharem em atividades como desmatamento, reflorestamento, produção de carvão, pecuária e agricultura extensiva, esta última implantada especialmente à partir dos anos 1990. Grande parte dessas oportunidades de trabalho é volante, conforme a dinâmica das safras (para culturas perenes e anuais) ou o manejo aplicado no desmatamento, reflorestamento ou carvoejamento, este geralmente controlado pela variação do preço do carvão no mercado. Somado às alterações nos contextos socioeconômico, ambiental e cultural até aqui expostas, ao longo de décadas as metalúrgicas tem lançado milhares de toneladas de poluentes na atmosfera onde habita a população de Buritizeiro e Pirapora.

A FIG. 01 mostra a paisagem vista à partir da margem esquerda do Rio São Francisco, Município de Buritizeiro e flagra a exposição da área urbana de Pirapora aos poluentes oriundos das metalúrgicas instaladas no Distrito Industrial (setas).

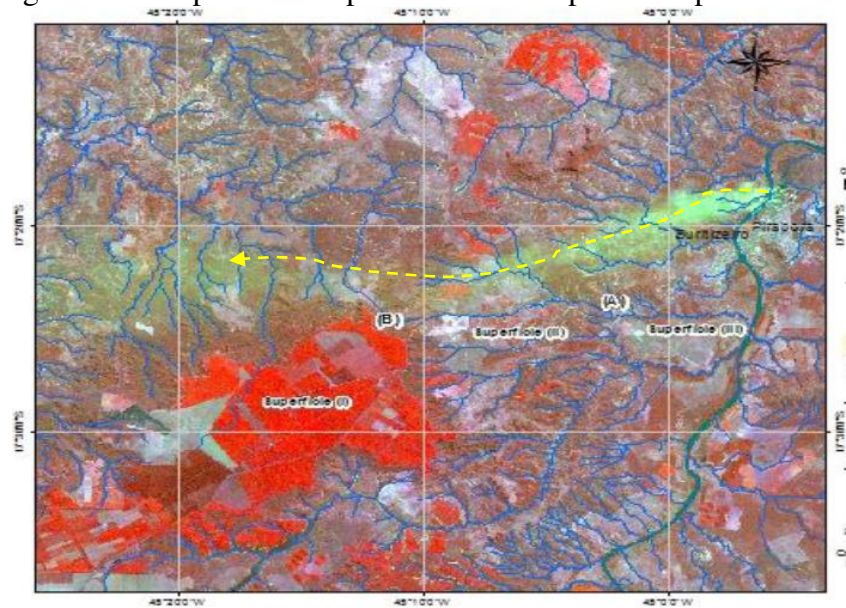
Figura 1- Pluma de poluição sobre a cidade de Pirapora/MG



Autor: MENDONÇA (2015).

O registro fotográfico foi feito no dia 04/10/2016 às 16h40min. Apesar do tempo nublado, é perfeitamente possível observar a abrangência da fumaça, aqui delimitada na imagem pela linha pontilhada amarela. O flagrante mostrado foi de um dos momentos em que os ventos se deslocaram em direção contrária ao seu comportamento mais comum. Conforme estudo realizado por Ribeiro et. al (2014, p.301) dados meteorológicos indicam predominância na direção dos ventos NE-SW (31,7%) e que corroboraram com o comportamento dos particulados, que tenderam para W em 85% das 212 imagens de satélite analisadas. A FIG. 02 ilustra o comportamento predominante da pluma de particulados (mancha esverdeada) e a direção (seta pontilhada amarela).

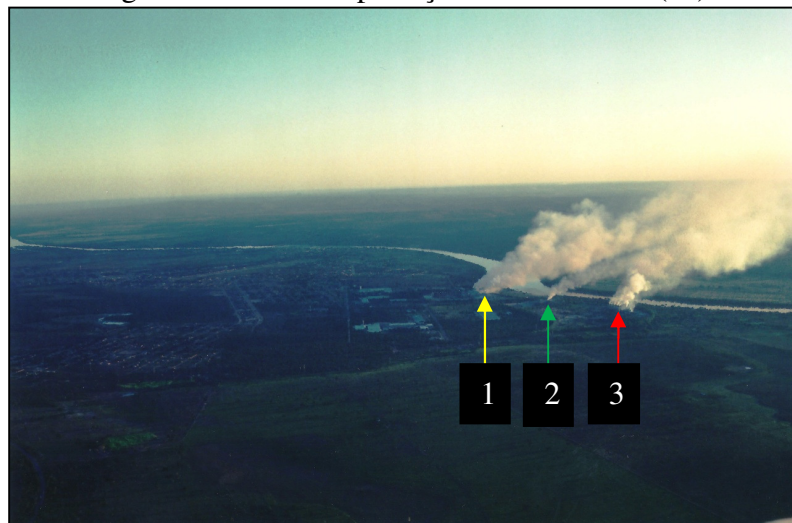
Figura 2 - Comportamento predominante da pluma de particulados



Fonte: Ribeiro *et al.* (2014, p. 303) adaptado pelo Autor.

Verifica-se, a princípio e com base apenas na imagem acima, que o Município de Buritizeiro possivelmente sofre tanto ou até mais impacto dos particulados do que o Município de Pirapora, em virtude da direção predominante das plumas. A FIG. 03 registra um desses momentos:

Figura 3 - Pluma de poluição sentido Oeste (W)



Fonte: MILWARD, J.H.; MILWARD, C.H., (2002).

Fica evidente que o volume da pluma e, conseqüentemente, dos efeitos da poluição é o somatório das emissões das três metalúrgicas: **1** Liasa, **2** Inonibrás e **3** Minasligas, instaladas em Pirapora, cuja mancha urbana é visível. A imagem aérea foi registrada da posição NE sentido SW, sendo que os poluentes, nesse momento, encontravam-se sentido W, comportamento predominante.

Esse simples registro fotográfico induz a uma reflexão a respeito da eficácia do instituto licenciamento ambiental praticado pelo Estado de Minas Gerais, pelo menos nos processos de revalidação das Licenças de Operação das metalúrgicas de Pirapora. Isso porque:

[...] a não consideração dos efeitos de outros empreendimentos que existem no entorno e os ainda em fase de planejamento ou implantação leva a uma subestimação dos riscos potenciais da implantação de novos projetos industriais na região sobre o meio ambiente e sobre a saúde da população. (SOUZA, 2013, p.79.)

Conforme veremos no Capítulo 3, a análise do impacto ambiental dessas indústrias foi conduzida individualmente, fazendo com que o potencial poluidor/degradador fosse subestimado, o que coloca em risco a população, que não percebe os riscos aos quais estão expostos⁴².

A história nos revela que mesmo no passado, com pouco conhecimento acumulado a respeito da poluição atmosférica, medidas já eram adotadas para se minimizar os danos. Em 1273 o Rei Eduardo da Inglaterra assinou as primeiras leis de qualidade do ar, proibindo o uso de carvão de alto teor de enxofre e em 1300, o Rei Ricardo III fixou taxas para uso do carvão. Já nos séculos XVII e XVIII, surgiram os primeiros planos para transferência das indústrias de Londres. (BRAGA, B. *et al.*, 2010, p.169). Em 1911 aconteceu o primeiro grande desastre ocasionado pela poluição atmosférica. Desde então outros se seguiram conforme o Quadro 02:

Quadro 2 - Histórico de grandes acidentes com poluentes atmosféricos

| Local: Ano | Resultado |
|--|--|
| Inglaterra, Londres: 1911 | 1.150 mortes |
| Bélgica, Vale do Rio Meusa, 1930 | 63 mortes, a maioria de idosos e crianças |
| Estados Unidos, Donnora: 1948 | 30 mortes, 6.000 internações |
| México, Poza Rica: 1950 | 32 mortes e 320 internações |
| Inglaterra, Londres: 1952 | 4.000 mortes na primeira semana e mais nos meses seguintes |
| Brasil, Bauru-SP: 1952 | 9 mortes e 150 pessoas acometidas por doenças respiratórias agudas |
| Inglaterra, Londres: 1956, 1957 e 1962 | 2.500 mortes |
| Estados Unidos, Nova York: 1963 | 300 mortes, milhares de internações |
| Índia, Bhopal: 1984 | 3.500 a 7.500 mortes e intoxicação de mais de 200.000 pessoas |

Fonte: Adaptado de Braga, B. *et al* (2010, p.169), Danni-Oliveira (2007) e Macêdo (2002).

⁴² A pluma poluente originada nas fontes fixas de Pirapora é inodora, não causa ardência nos olhos ou outras irritações imediatas, conferindo a esse tipo de poluição um caráter de “perigo silencioso”.

Em termos absolutos e quantitativos, considerando o longo período resgatado e a população total da Terra, os efeitos da contaminação aguda por poluentes atmosféricos em larga escala em eventos únicos foram modestos. O quadro é alterado completamente ao analisarmos a exposição crônica e seus efeitos sobre a população mundial. De fato:

[...] nossa saúde e nosso bem-estar estão seriamente ameaçados. Nossas principais cidades estão cobertas por camadas de *smog* sufocante, cor de mostarda. Aqueles dentre nós que vivem em cidades podem perceber isso todos os dias, na ardência dos olhos e na irritação dos pulmões. Em Los Angeles, de acordo com uma declaração de sessenta docentes da Escola Médica da Universidade da Califórnia, "a poluição atmosférica tornou-se agora um importante risco para a saúde da maioria das pessoas desta comunidade, durante a maior parte do ano". Mas o *smog* não está confinado às grandes áreas metropolitanas dos Estados Unidos. Ele é igualmente irritante, se não pior, na Cidade do México, em Atenas e Istambul. Essa contínua poluição do ar não só afeta os seres humanos, como também atinge os sistemas ecológicos. Ataca e mata plantas, e essa alteração na vida vegetal pode levar a drásticas mudanças em populações animais que dependem das plantas. No mundo de hoje, o *smog* não é encontrado apenas na vizinhança das grandes cidades, está disperso por toda a atmosfera da Terra, e pode afetar gravemente o clima global. Os meteorologistas já falam de um véu nebuloso de poluição atmosférica que envolve todo o planeta. (CAPRA, 1982, p.13).

Transcorrido décadas da leitura da situação Global da poluição atmosférica feita por Fridjof Capra, a situação atual é alarmante. Conforme matéria publicada na Folha de São Paulo (2016) que se baseou em um Relatório do Banco Mundial, trata-se do quarto fator de morte prematura no mundo, sendo que uma em cada dez mortes prematuras é derivada da exposição à poluição atmosférica (com implicações cardiovasculares, câncer de pulmão e outras doenças respiratórias crônicas). Além das vidas perdidas, os danos para a economia também são surpreendentes, com estimativa de 225 bilhões de dólares em perdas de rendimento trabalhistas somente no ano de 2013 e 5,1 trilhões de dólares em termos de perda de bem estar. Finalmente, ainda segundo a mesma fonte, 87% da população mundial está mais ou menos exposta a esse tipo de poluição.

Dentre as implicações cardiorrespiratórias, um estudo recente confirmou a relação entre casos de Acidente Vascular Cerebral – AVC e poluição do ar. Entre as conclusões: “*Air pollution has emerged as a significant contributor to global stroke burden, especially in low-income and middle-income countries, and therefore reducing exposure to air pollution should be one of the main priorities to reduce stroke burden in these countries* (FEIGIN, et al. 2016, p.

922)⁴³”. O fato do estudo apontar para os riscos serem maiores nos países em desenvolvimento nos leva a alguns questionamentos, parte deles a serem investigados no trabalho em escala local, como, por exemplo, a possível fragilidade dos sistemas de fiscalização e controle dos empreendimentos poluidores instalados em Pirapora.

Grande parte das vítimas a estas exposições são crianças, que fisiologicamente são altamente vulneráveis a este tipo de poluição. Segundo a UNICEF (2016, p. 24), todos os anos aproximadamente 920.000 crianças morrem de pneumonia, são cerca de 100 casos por hora. Essa doença é a principal causa de morte de crianças, sendo que cerca da metade dos casos foram causados pela poluição atmosférica. Nas Américas, 130 milhões de crianças vivem onde o ar exterior excede os limites máximos seguros (UNICEF, 2016, p.62).

Podemos, com toda a segurança, afirmar que os fatos resumidos não se deram ao acaso, ainda que os efeitos socioeconômicos e ambientais negativos sejam colaterais a outro fim. Ao contrário, foram planejados, planejamento este que, obviamente, se deu na centralidade haja vista que na Divisão Internacional do Trabalho – DIT, cabe a nós, do periférico, entre outros papéis típicos de “hospedeiros⁴⁴” o fornecimento de *commodities* dentre as quais as metálicas. E se para isso for preciso a degradação dos nossos sistemas ecológicos, o banimento e o acultramento dos povos que estiverem no caminho e a imposição de baixa qualidade de vida/redução na expectativa de vida com fenômenos como a exposição a poluentes atmosféricos, assim será, tudo em prol dos “um por cento”.

A esse respeito, conforme nos recorda Stiglitz (2016), o termo "um por cento" é comumente usado para designar a parcela mais privilegiada da população mundial, parcela esta que desde 2015 “*The top 1% of wealth holders now own half of all household wealth*⁴⁵.” (CREDIT SUISSE, 2015, p. 04). Os 1% cujo patrimônio se equivale a aproximadamente \$ 760.000,00 (setecentos e sessenta mil dólares) possuem mais dinheiro do que os 99% do restante da população. E a tendência é que a situação se agrave, perspectiva esta que pode ser vislumbrada nos trabalhos de Zygmunt Bauman e Celso Furtado, conforme análise feita pela Professora Maria José de Resende. Segundo a autora “A leitura atenta que esses dois cientistas sociais fazem do mundo indica que está no horizonte uma crise quase que sem precedentes”

⁴³ “A poluição atmosférica tem emergido como um contribuinte significativo para a carga global de AVC, especialmente nos países de renda baixa e média e, portanto, reduzir a exposição à poluição do ar deve ser uma das principais prioridades para reduzir a carga de acidente vascular cerebral nesses países” (Tradução nossa).

⁴⁴ Aproveitamos a oportunidade para fazer uma crítica, numa referência a nossa condição de agentes hegemônicos os quais comparamos a hospedeiros dos parasitas, estes os agentes hegemônicos, numa aproximação da epidemiologia aos conceitos de Milton Santos. Ver SANTOS, Milton. **Técnica, espaço e tempo: globalização e meio técnico, científico e informacional**. São Paulo: Hucitec, 1994.

⁴⁵ “Os 1% mais ricos detêm no momento metade de toda a riqueza das famílias do Mundo” Tradução nossa.

(REZENDE, 2007, p. 36) numa referência a condensação dos pensamentos dos citados cientistas sociais sobre a temática. Dentre os fatores que contribuíram para essa condição:

Bauman assinala em suas obras que, para atender o poder global, o Estado passou, nas últimas décadas, a empenhar-se para escapar de todo e qualquer comprometimento com os interesses da maioria que compõe a nação. Celso Furtado argumenta, porém, que as grandes empresas globalizadas labutam para escapar de qualquer ação reguladora do poder público. Tem-se, então, um movimento de enfraquecimento do Estado que se inscreve nas contínuas ações do poder empresarial global. (REZENDE, 2007, p. 28-29).

Vivemos, portanto, em um modelo globalizado dividido em Estados Nação em que predomina uma espécie de criptocracia, com o diferencial de que “as sombras” que ditam os rumos são conhecidas e permeiam todas as esferas do Estado e do chamado quarto poder. Em muitos países, entre os quais podemos afirmar com muita propriedade, no Brasil, soma-se a essa condição de subjugação externa e interna promovida pelos agentes hegemônicos, uma cultura perniciosa, construída e enraizada ao longo dos mais de quinhentos anos de colonização, estamos falando da corrupção. A permissibilidade na prática da obtenção de vantagens indevidas está presente no cotidiano brasileiro seja nas mais simples relações interpessoais chegando ao extremo da manutenção ou recondução de políticos publicamente inidôneos ao poder. Isso nos aproxima, resguardados os avanços no combate à corrupção que estamos vivenciando⁴⁶, a uma cleptocracia.

Nesses sistemas, com o afastamento progressivo do Estado dos compromissos para com o povo e, no caso do Brasil, com o consentimento da maioria dos governados que reiteradas vezes elegem e reelegem políticos corruptos (e seus apadrinhados), a máquina estatal segue, de forma religiosa, o roteiro que lhe é determinado, cumprindo uma profecia contida no Livro de Matheus (25:29): "Pois a quem tem, mais será dado, e terá em grande quantidade. Mas a quem não tem, até o que tem lhe será tirado" (BÍBLIA, 2016).

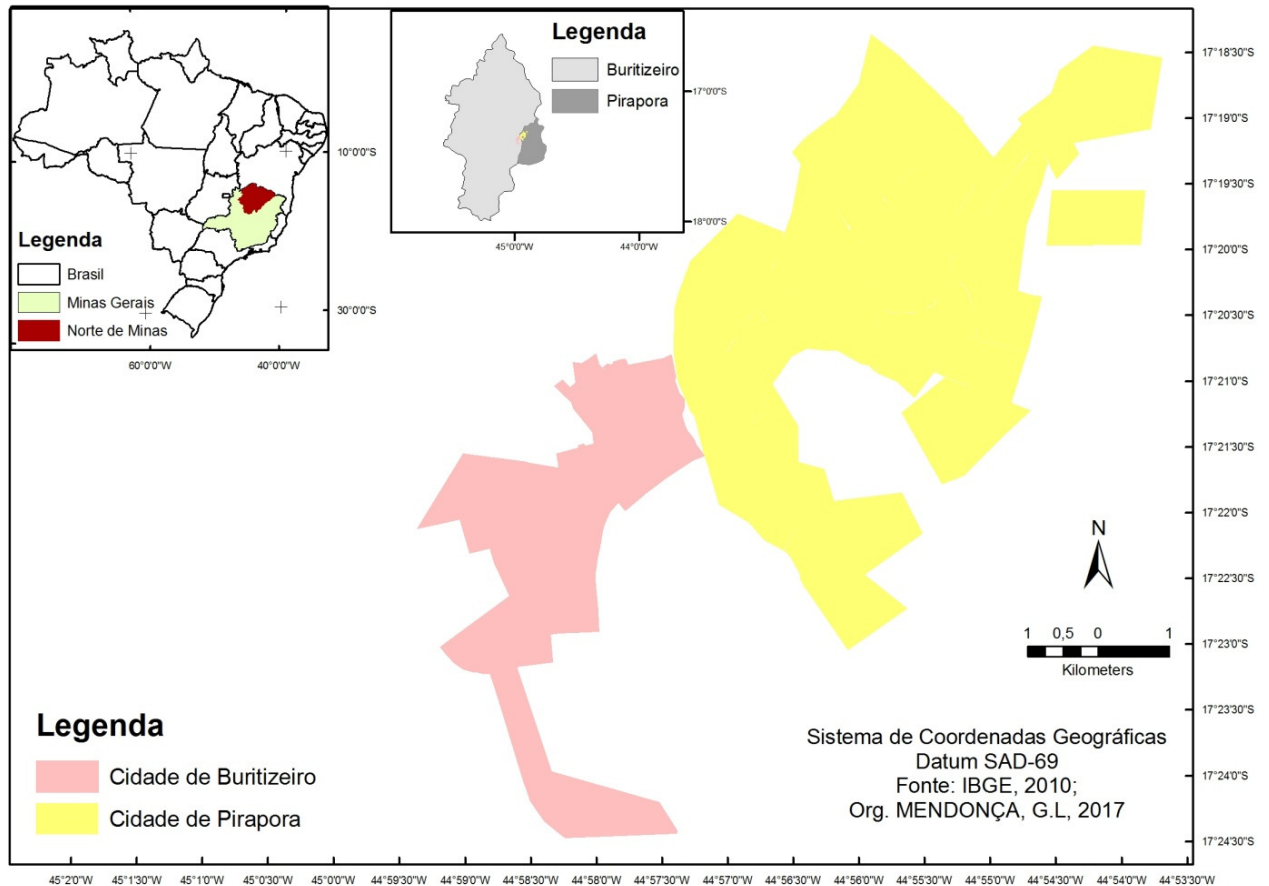
2.6. O ESPAÇO DA PESQUISA

2.6.1 O Espaço Físico e Socioeconômico de Pirapora e Buritizeiro/MG

⁴⁶ Nos referimos aqui da atuação da Polícia Federal em conjunto com o Ministério Público Federal e Receita Federal no âmbito da chamada “Lava-Jato”, que nos últimos três anos vem descortinando mega esquemas de corrupção, alcançando políticos e empresários que, até então, eram inatingíveis.

A área de estudo abrange as sedes das cidades de Buritizeiro e Pirapora. A FIG. 04 mostra sua localização em relação aos territórios políticos dos Municípios de Buritizeiro e Pirapora, Minas Gerais e Brasil. Mostra também sua posição em relação ao território de planejamento do Norte de Minas.

Figura 4 - Localização da área de estudo



A história do Município de Pirapora está vinculada à história da ocupação do Norte de Minas com as bandeiras que adentraram os sertões em busca de metais e pedras preciosas e o apresamento de índios. As incursões de Matias Cardoso e Fernão Dias Pais Leme no Século XVII culminaram na fundação de vilas, povoados e pontos de apoio dispersos como Morrinhos (hoje Mathias Cardoso) e Guaicuí (Barra do Guaicuí). Soma-se a essas odisséias a ocupação das margens do “Rio dos Currais” para a criação de gado solto que, juntamente a outros produtos que faltavam nas regiões “motores” da então Colônia Portuguesa, escoavam nas rotas terrestres e fluviais. Além do fluxo de mercadorias, viajantes subiam e desciam o Rio São Francisco e o Rio das Velhas e não raras vezes, ao passarem pelo alto-médio São Francisco, ficavam pelo caminho para se tornarem barranqueiros, veredeiros, geraizeiros. Nessa dinâmica que aqui

simplificamos surgiu o arraial de São Gonçalo das Tabocas, que por muito tempo foi e esteve na rota de pessoas e mercadorias e teve como atividades predominantes a pesca, o garimpo, a navegação e o comércio em pequena escala (SOUZA, 2008, p. 78-80).

O comércio regional até o Século XIX era dominado por Guaicuí (hoje Distrito de Várzea da Palma) e Pirapora desempenhava papel coadjuvante. Esse cenário começou a ser alterado à partir do momento em que a Cia Cedro e Cachoeira decide instalar em Pirapora um depósito de algodão e tecidos em 1911 (SOUZA, 2008, p. 80). Não por acaso foi nesse mesmo ano que a Estrada de Ferro Central do Brasil chegou até Pirapora o que culminou na motivação para a instalação da Cia Indústria e Viação Pirapora (em 1918), empresa esta que atuava em diversos ramos. A partir daí a dinâmica de Pirapora como polo microrregional industrial e comercial despontou, o que explica (além dos incentivos governamentais à partir da década de 1960) a existência de um polo industrial que abriga, entre outros, as metalúrgicas do ramo ferroligas. Buritizeiro foi Distrito de Pirapora e sua história se confunde com a contada nos parágrafos acima.

Em tempo, antes da chegada do “homem branco”, vivia em Pirapora o povo Cariris cuja aldeia estava onde hoje é a Praça Cariris, Centro de Pirapora. Todo o processo de ocupação e desenvolvimento se deu com a interação (não harmônica) com esse povo que acabou por sucumbir.

Os Municípios de Pirapora e Buritizeiro, no contexto da regionalização do IBGE de 1990, estão localizados na mesorregião Norte do Estado de Minas Gerais, sendo Pirapora polo microrregional⁴⁷. A microrregião é hierarquicamente subordinada a Montes Claros que, por sua vez, é polo mesorregional, nominada inclusive como a capital do Norte de Minas, distante 171 km e 176 km de Pirapora e Buritizeiro, respectivamente. Com relação a Capital mineira, encontram-se a 347 km e 354 km, nessa mesma ordem. As principais rodovias que servem os Municípios são: BR-365 e MGT-161, MGT- 408 e MGT - 496. Além das rodovias, há em Pirapora e Buritizeiro um entroncamento hidro-rodo-ferroviário⁴⁸.

O encontro da estrutura de transporte natural (hidrovia) com as construídas pelo homem (ferrovia e rodovia) confere aos municípios condição estratégica.

⁴⁷ Além de Pirapora e Buritizeiro, a microrregião é composta por Ibiaí, Lassance, Ponto Chique, Santa fé de Minas e Várzea da Palma.

⁴⁸ Em Pirapora encontra-se um Terminal Integrador administrado pela VLI (empresa de logística organizada em forma de *holding*) que escoia milhares de toneladas de grãos anualmente, grãos estes oriundos principalmente do Noroeste de Minas, Bahia e Goiás. Há ainda a hidrovia Pirapora-Mossoró-Juazeiro, com 1.371 km. Todavia, o trecho que parte de Pirapora encontra-se desativado para o transporte de cargas devido a baixa vazão do Rio e o assoreamento dos canais de navegação. Quanto ao escoamento da produção de ferroligas e silício metálico de Pirapora, Pereira e Ferreira (2013, p. 84) identificaram que o mesmo se dá via transporte rodoviário principalmente para os portos do Rio de Janeiro - RJ e Sepetiba - RJ e destes, exportados via transporte marítimo.

Pirapora e Buritizeiro são o que são, em parte, devido a essa capacidade no espaço-tempo de fluxo de mercadorias, pessoas, ideias e culturas que podem ser reconhecidas na paisagem, pois as marcas das relações homem-homem e homem natureza estão por toda a parte.

No que se refere à urbanização, os municípios são servidos por água encanada, coleta de lixo, iluminação pública, ruas largas (mesmo as de pouco fluxo) que ao longo de décadas vem recebendo gradativamente pavimentação por conta das Prefeituras, um reflexo da falta de planejamento e fiscalização nos processos que envolveram o parcelamento de solo urbano. O mesmo podemos afirmar a respeito do saneamento básico, sendo que Pirapora encontra-se em níveis mais avançados de urbanização básica que Buritizeiro.

Esses municípios apresentam topografia predominantemente plana e os bairros centro estão interligados pela histórica Ponte Marechal Hermes, edificada sobre o Rio São Francisco. O índice pluviométrico médio anual de Pirapora é de 1.319mm e o de Buritizeiro, 1078,6 mm conferindo clima tropical, com inverno seco (Aw) para ambos. (KÖPPEN, 1948). Enquanto Pirapora alcança 800m de altitude nas chapadas Buritizeiro chega a 910m na Serra do Jatobá. Coincidem também aspectos quanto ao bioma e vegetação (Cerrado) e fauna, que são típicas deste grande ecossistema. (SANTOS, FONSECA e BELÉM, 2015). As cidades ocupam porção do Alto-Médio São Francisco, bacia hidrográfica e sedimentar também batizada com o nome do Rio da Integração Nacional sendo o macro relevo denominado Depressão São-franciscana.

No que diz respeito à formação geológica, as cidades estão inseridas no Cráton do São Francisco e tanto uma quanto a outra encontram-se sobre antigos depósitos aluvionares e ladeadas por coberturas detrito-lateríticas ferruginosas. O solo das cidades de Buritizeiro e Pirapora são o Latossolo Vermelho e o Latossolo Vermelho-Amarelo com a presença também de Neossolo Flúvico.

A população estimada total e área de Pirapora e Buritizeiro são: 56.474 e 549,51Km²; 28.251 e 7.218Km², respectivamente, com uma densidade demográfica de 102,7 hab./Km² para o primeiro e 3,91 hab./Km² para o último. (IBGE, 2016). A Tabela 01 resume outros dados sociais e econômicos dos dois municípios:

Tabela 1 - Dados socioeconômicos dos municípios de Buritizeiro e Pirapora

| DADOS | SUBDADOS | BURITIZEIRO | PIRAPORA |
|--|---------------------|-------------------------|------------------------|
| IDHM (2010) | - | 0,624 (694º Ranking MG) | 0,731 (80º Ranking MG) |
| IDEB (2015) | - Anos Iniciais EF: | 5,9 | 6,9 |
| | - Anos Finais EF: | 3,1 | 4,3 |
| PIB (2014) | - | R\$ 224.897,69 | R\$ 1.409.401,96 |
| PIB per Capta (2014) | - | 11.337,94 | R\$ 28.667,28 |
| Composição Setorial do PIB (2014) | - Agropecuária: | 53,0% | 3,3% |
| | - Indústria: | 6,5% | 51,1% |
| | - Serviços: | 40,5% | 45,7% |
| Empregos (2016) | - Admitidos: | 1.372 | 4.046 |
| | - Desligados: | 1.427 | 4.179 |
| Segurança Pública (2016) | - Crimes violentos: | 186 | 477 |
| | - Homicídios: | 16 | 22 |
| | - Taxa Homicídios: | 56,64 | 38,96 |
| População | - Urbana: | 87,8% | 98,2% |
| | - Rural: | 12,2% | 1,8% |

Fonte: MINAS GERAIS (2017), adaptação, Mendonça (2017).

Numa breve análise dos dados apresentados, Pirapora supera Buritizeiro tanto nos quesitos sociais quanto econômicos. Verificando a importância econômica por segmento, em Buritizeiro predomina a atividade agropecuária ao passo que em Pirapora a indústria lidera, seguida dos serviços.

No que diz respeito ao desenvolvimento, mesmo que o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM seja questionável para se avaliar a qualidade de vida de dada população, os demais indicadores apresentados corroboram-se ao apontar para um distanciamento entre os municípios, ainda que geograficamente estejam lado a lado e de possuírem as mesmas raízes histórico-culturais. Chama-nos a atenção os dados da violência, extremamente altos em Pirapora e ainda mais em Buritizeiro, atingindo índices alarmantes, mesmo quando comparados a grandes centros urbanos brasileiros e outros países ranqueados como os mais violentos⁴⁹.

Quanto ao DI de Pirapora, em 1964 foi criada a Cidade Industrial, posteriormente denominada Distrito Industrial Ministro Jorge Vargas, que está localizado ao Norte e a Nordeste, respectivamente, dos núcleos urbanos de Pirapora e Buritizeiro (FIGURA 10). As metalúrgicas de Pirapora/MG ocupam, em relação a toda a área do DI, uma porção expressiva.

⁴⁹ Buritizeiro teve em 2016 taxa de homicídios semelhante à média da Venezuela, 2º País mais violento do Mundo em 2012, com 57,6 mortes para cada 100.000 habitantes. (CHADE, 2016). Por sua vez, Pirapora superou, no mesmo período, a taxa nacional que foi de 32,4 rendendo a 11ª colocação ao Brasil entre os países mais violentos do Mundo em 2012.

Concorrem, no quesito área ocupada as indústrias têxteis, seguidas por uma cerâmica. A atividade industrial confere importância regional a Pirapora:

A Fundação João Pinheiro (2007) ressalta a importância regional de Pirapora, que conta com empresas de vários setores. Consultando o Cadastro Industrial de Minas Gerais disponibilizado pela FIEMG (2016), citamos as principais indústrias estabelecidas no DI de Pirapora, por razão social: do setor metalúrgico, destaque para a “Ligas de Alumínio SA” (Liasa), a “Cia. Ferro Ligas de Minas Gerais” (Minas Ligas) e a “Inoculantes e Ferro Ligas Nipo Brasileira” (Inonibrás), sendo as duas primeiras de grande porte e a última, de médio porte. Entre as indústrias do setor têxtil, atuam no DI a Real Minas Têxtil Indústria e Comércio Ltda; Pirapora Têxtil S.A, ambas de médio porte. Nesse mesmo segmento, porém de grande porte, atuam a Cia de Fiação e Tecidos Cedro e Cachoeira, bem como a Cia Viação e Tecidos Santo Antônio. Por fim, no setor de minerais não metálicos, destaque para a Cerâmica Pirapora Ltda, esta de médio porte. (MENDONÇA, FONSECA E MAGALHÃES, 2016, p.148).

Nesse contexto, a presença do Setor da metalurgia das ferroligas e do silício metálico em Pirapora tem peso decisivo na dinâmica socioeconômica de Pirapora e mesmo em Buritizeiro, fato que pesa em qualquer discussão que envolva o desenvolvimento ou restrição de suas atividades, incluso os debates acerca da poluição atmosférica.

2.6.2 O Setor das Ferroligas, do Silício Metálico e as Metalúrgicas de Pirapora

As ferroligas são ligas de ferro a um ou mais elementos químicos como manganês, silício, cromo e níquel. Elas são usadas na fabricação de todos os tipos de aço e fundidos de ferro, pois além das propriedades dessulfurantes⁵⁰ e desoxidantes, contribuem para a tenacidade, maleabilidade e dureza do aço. Segundo o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES (1999, p. 59), as ferroligas de silício destinam-se ainda a indústria química, eletrônica e de metalúrgica de não ferrosos.

Apesar do silício metálico ser quimicamente diferente do ferro silício, o processo de produção é parecido e por essa razão encontra-se inserido no mesmo Grupo. No Brasil são produzidos o Silício Metálico e o Ferro Silício 75 e 45, esta última em caráter eventual. O que diferencia o silício metálico é o teor do elemento que o batiza de forma que o Silício Metalúrgico é utilizado na fabricação de ligas não ferrosas enquanto o grau químico é

⁵⁰ Capacidade de remoção de enxofre.

milhões, cento e quarenta e nove mil dólares) ao passo que foram investidos US\$ 22.559.000 (vinte e dois milhões, quinhentos e cinquenta e nove mil dólares) em importação, o que nos leva a concluir que o Setor colabora para a balança comercial brasileira.

O mercado mundial de silício metálico foi de aproximadamente 1,8 milhão de toneladas em 2010 crescendo anualmente aproximadamente 3% ao ano (2005-2010) sendo as aplicações, em percentuais: para ligas metálicas, 50% do mercado em volume; silicões 35% e semicondutores 15%. (BAIN & COMPANY 2014, p.08). O Brasil está entre os maiores produtores de ferroligas, exportando principalmente para China (25,3%), Países Baixos (24,7%), Estados Unidos (12%), Japão (10,2%) e Cingapura (9,7%). (MME, 2016, p.54). Outros números que indicam a importância do Setor no cenário nacional e regionalmente encontram-se resumidos no Quadro 03:

Quadro 3 - Relevância do setor ferroligas e silício metálico

| RELEVÂNCIA | NÚMEROS |
|---------------------------------------|---|
| Empregos Diretos e Indiretos | 80 mil |
| Impacto no PEA | 42% da População Economicamente Ativa nas cidades onde atua |
| Faturamento | Média R\$ 8 bilhões/ano |
| Geração de impostos e tributos | Mais de 1,4 bilhão/ano |
| Energia | Consome anualmente 2% do consumo brasileiro e 4% do consumo industrial nacional |
| Balança comercial | Exportações de R\$ 4,5 bilhões/ano, representado 7% da balança comercial consolidada. 6% colocado como setor superavitário nos últimos 4 anos |
| Inovação, Ciência e Tecnologia | 55 registros de patentes entre 2012 e 2015 |

Fonte: ABRAFE (2015), adaptado pelo Autor.

Os números são expressivos, reiterando que além dos impactos diretos expostos, há ainda impactos em cadeia nos segmentos da mineração, florestal, siderurgia, química, automobilística e eletrônica. Mais de 250 mil pessoas foram beneficiadas com projetos sociais promovidos pelas suas associadas abrangendo as áreas da saúde, lazer, cultura, educação e cidadania (ABRAFE, 2015). Quanto ao meio ambiente e segundo a mesma fonte, para suprir a demanda do Setor o segmento plantou mais de 170 mil hectares de florestas com 14% de replantio de novas áreas/ano. Esses reflorestamentos teriam gerado um superávit de 800 mil toneladas de CO²/ano, evitando a emissão do equivalente a uma cidade de 2 milhões de pessoas.

Em Buritizeiro a Liasa, Minasligas e Rima possuem fazendas destinadas ao suprimento próprio parcial de carvão vegetal e cavaco⁵². Para os municípios que possuem em seus territórios as instalações industriais, os impactos socioeconômicos são extremamente representativos devido à elevação na arrecadação de impostos, à geração de empregos (diretos e indiretos) e ao aquecimento do mercado local.

Para a economia de Pirapora a importância dessas metalúrgicas atingiu, entre 2009-2011, 81% conforme divulgado no site institucional da Associação Brasileira dos Produtores de Ferroligas e de Silício Metálico - ABRAFE. Essa informação somada às expostas no Quadro 03 nos dá uma noção do poder de influência que esse segmento empresarial é capaz de exercer sobre o Estado, alcançando as esferas local, estadual e mesmo federal.

Instituições ligadas ao Setor produtivo no Brasil tem grande capacidade de mobilização e união em defesa de seus interesses. Na Indústria as cadeias produtivas criam elos de interesse comum entre diferentes segmentos que, somado ao poder econômico e político, faz do mesmo um agente incisivo em discussões que envolvam as mais diferentes temáticas. Por exemplo, dentre as onze bancadas na Câmara dos Deputados, que são grupos que reúnem deputados com ideologias, motivações e interesses em comum, a bancada Empresarial conta com 208 integrantes (MEDEIROS E FONSECA, 2016).

Além dos números expressivos, as metalúrgicas e siderúrgicas contam com instituições de atuação em nível regional, nacional e internacional, instituições estas com história e tradição, extremamente estruturadas e com aporte de auxílio nas áreas de crédito, trabalhista, tributária, meio ambiente, energia, entre outras. Citamos, por exemplo, a Confederação Nacional das Indústrias – CNI, Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais – FIEMG, o Instituto Aço Brasil – IABR, a Associação Brasileira do Alumínio – ABAL, Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia e de Consumidores Livres – ABRACE, o Sindicato das Indústrias de Ferroligas e Silício Metálico – SINFERSI, entre outras.

Como exemplo direto desse tipo de mobilização, com resultados efetivos, a ABRAFE e a SINFERSI, contando com o apoio da FIEMG, atuaram ativamente no processo de formalização do Grupo de Trabalho - GT que tratou, no âmbito da Unidade Regional Colegiada - URC do Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM Norte de Minas, da criação e prorrogação do Acordo Setorial celebrado entre a FEAM, Ministério Público e as Empresas Ferroligas. A FIEMG articulou-se ainda no processo de formulação e aprovação da Lei

⁵² Pedaco de madeira.

Estadual 21.972/2016 que dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sisema, Lei esta que tirou do COPAM o poder de decidir sobre os pedidos de licença para empreendimentos classes “3” e “4”, transferindo esta competência para as superintendências⁵³ regionais (artigo 4º, inciso VII) e eliminou a participação do Ministério Público nas Câmaras Técnicas do COPAM (artigo 15, § 5º). As Câmaras Técnicas passaram a ser responsáveis por decidir sobre os pedidos de licença dos empreendimentos classes “5” e “6” (artigo 14, inciso III) (MINAS GERAIS, 2016).

O Ministério Público, atuando dentro da extinta Câmara de Atividades Industriais - CAI da Unidade Regional Colegiada do Norte de Minas – URC – NM, assim como outros membros que o acompanharam em seus posicionamentos, tiveram papel decisivo para que progressos ocorressem na minimização e controle dos impactos atmosféricos oriundos das fontes fixas e difusas das metalúrgicas de Pirapora, pois as mesmas somente passaram a monitorar sua poluição e a instalar filtros (ainda que parcialmente, de forma morosa e com operação duvidosa) após a cobrança dos passivos com fiscalizações da FEAM (algumas geraram multas) e sob a real ameaça de não revalidação de licenças de operação e judicialização de ações por danos ao meio ambiente.

Passamos agora a caracterizar as metalúrgicas do Setor Ferroligas que operam em Pirapora/MG, iniciando pelo Quadro 04:

Quadro 4 - Principais características das metalúrgicas instaladas em Pirapora (Continua)

| CARATERÍSTICAS | MINASLIGAS ⁵⁴ | LIASA ⁵⁵ | INONIBRÁS ⁵⁶ |
|------------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Coordenadas (UTM 23K) | X: 507960; Y: 8086770 | X: 505632; Y: 8085636 | X: 507741; Y: 8086333 |
| Início Operação | 28/03/1980 | Janeiro de 1972 | 05/12/1983 |

⁵³ O cargo de superintendente bem como as diretorias e chefias que compõem a estrutura organizacional dessas seccionais da SEMAD são cargos de confiança, de livre nomeação e exoneração. Como o poder político/partidário está vinculado ao poder econômico, consideramos que a nova legislação foi um retrocesso se comparada à anterior, em que decisões mesmo para empreendimentos classe 3 se deram via colegiados com auxílio de Câmaras Técnicas Especializadas, como as que decidiram sobre as licenças para as metalúrgicas que operam em Pirapora/MG.

⁵⁴ Dados com base em julho 2013 extraídos do Relatório de Desempenho Ambiental – RADA pertencente ao Processo de Revalidação de Licença de Operação REV-LO nº. 00016/1984/2008, que tramitou na Superintendência Regional de Regularização Ambiental do Norte de Minas – SUPRAM – NM.

⁵⁵ Dados com base no ano de 2014 extraídos do Relatório de Desempenho Ambiental – RADA pertencente ao Processo de Revalidação de Licença de Operação - REV-LO nº. 0050/1979/006/2014, que tramitou na SUPRAM-NM.

⁵⁶ Dados com base em fevereiro de 2010 extraídos do Relatório de Desempenho Ambiental – RADA pertencente ao Processo de Revalidação de Licença de Operação - REV-LO nº. 0052/1979/005/2009, que tramitou na SUPRAM-NM.

Quadro 5 - Principais características das metalúrgicas instaladas em Pirapora (Conclusão)

| CARACTERÍSTICAS | MINASLIGAS | LIASA | INONIBRÁS |
|---|---|--|---|
| Produtos | Ferro Silício 75(Fe 75), Silício Metálico (Si me) e Microsilica* | Si me e FeSi 75 e Microsilica, Escória de Silício, Silício contaminado | FeSi 75, Inoculantes (FeSiMg) e Microsilica |
| Capacidade de Produção (toneladas/mês) instalada / atual | Total 5.110 (FeSi) e 3.270 (Sime); Atual 3.979 e 2.228 | 7.000 Sime e FeSi 75 349,9 de subprodutos | 1.000 FeSi 75 e 120 Microsilica; Atual 500 (FeSi 75) e 30 Microsilica |
| Empregos Diretos | Total: 577 (497 na produção e 80 no administrativo) | Total: 494 (407 na produção e 87 no administrativo) | Total: 144 (60 na produção e 54 no administrativo) |
| Terceirizados | 35 | 44 | 14 |
| Mercado | Interno 25% e externo 75% | Interno 15% e externo 85% (Europa, Ásia, América do Norte e Oriente Médio) | 100% externo (Japão) |
| Nº. Fornos e situação | 08, 07 com filtros (em dez 2016) | 04, 01 com filtro (em dez 2016) | 03, 02 com filtros (em dez 2016) |
| Matérias-Prima | Quartzo, Hematita e Carepa de laminação de aço | Quartzo, carvão vegetal e lenha | Quartzo, Carepa, Barita, Brita II, Sucata de alumínio |
| Insumos | Carvão vegetal, lenha, pasta Soderberg, Eletrodos de Carbono amorfo | Eletrodos de carbono amorfo, Concreto, argila, fluorita, argamassa, etc. | Carvão Vegetal, Cavaco de madeira, Pasta Sodeberg, Nitrogênio, Oxigênio líquido, etc. |
| Energia, fornecedor e consumo (KWh/mês) | CEMIG: 60.764.000 | CEMIG: 38.728.623 | CEMIG: 8.170.000 |
| Regime de Operação | 10 turnos: 24/h, 365 dias/ano | 04 turnos: 24/h, 365 dias/ano | 03Turnos: 24/h, 365 dias/ano |
| Áreas (m²) | Total e útil: 497.997; Construída: 50.373 | Total e Útil: 384.004; Construída: 51.859,45 | Total: 149.720; útil 111.980; Construída: 37.739 |
| Potencial médio utilizado dos últimos 2 anos | 73% | 47,62% | 90% |
| Licença Ambiental em Vigor / Validade | REV-LO 339/2013 de 09/09/2013, 08 anos | REV-LO 015/2015 de 09/06/2015, 06 anos | REV-LO 203/2010 de 18/05/2010, 08 anos |
| Certificações | ISO 9.001 e OSHAS 18.001 | ISO 9.001 | ISO 9.001 |

Fonte: SUPRAM (2017), Org. Mendonça.

O Quadro 04 confirma a importância das metalúrgicas para o Município de Pirapora e Região. Somadas, empregam diretamente aproximadamente 1.215 pessoas e indiretamente, 93. Os percentuais do mercado para os seus produtos insere Pirapora no cenário econômico brasileiro como município exportador, conferindo ao mesmo condição estratégica no macroplanejamento governamental.

Outro aspecto positivo a respeito desses empreendimentos foi o papel de fomento à educação profissionalizante em uma região, à época (1978), extremamente carente nesse quesito. Isso se deu com a criação da Fundação Educacional Alto Médio São Francisco –

FUNAM, hoje Faculdade de Tecnologia Alto Médio São Francisco – FAC-FUNAM. Instituição inicialmente voltada ao ensino técnico para formação de profissionais para atuarem na indústria, expandiu-se fazendo parcerias com várias faculdades de Montes Claros, hoje ofertando educação desde o ensino infantil à pós-graduação *latu sensu* (FAC-FUNAM, 2017).

Dentre os muitos aspectos em comum, essas indústrias possuem sistemas produtivos similares, podendo ser dito o mesmo a respeito dos impactos ambientais e dos processos de regularização ambiental, monitoramento e controle de suas fontes de poluição.

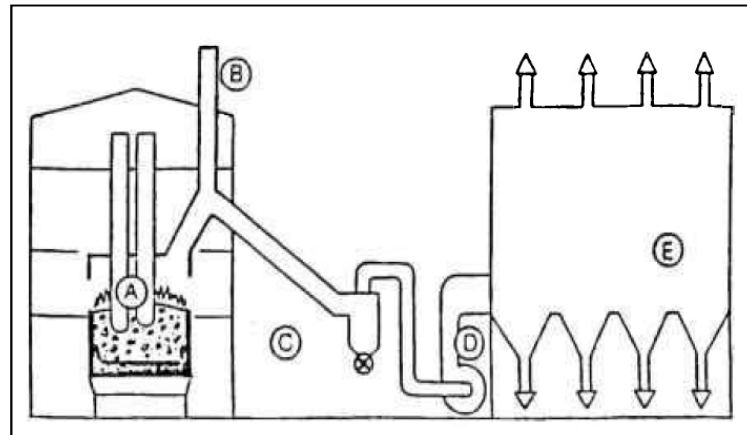
Resumidamente, podemos definir a forma de produção de ferroligas e silício metálico pelo tipo de tecnologia utilizada na redução de fundição. As metalúrgicas em Pirapora fazem uso de fornos do tipo elétrico de abertura superior a arco submerso. Os reagentes são óxidos metálicos (de ferro, de sílica, etc.) e os agentes de redução, na forma de coque, carvão vegetal ou carvão mineral.

A microssílica é obtida nos processos de produção como subproduto do despoeiramento (sistema de controle de poluentes atmosféricos) e predomina de forma absoluta na composição dos MP's emitidos por esses empreendimentos. Parte do gás instável SiO que deixa o forno é oxidado pelo ar formando a microssílica. Esta é utilizada principalmente pela indústria cimenteira como aditivo que confere maior qualidade ao cimento e argamassas.

Ao abordarmos o processo produtivo temos que diversos poluentes atmosféricos são gerados, com destaque para os materiais particulados (MP)⁵⁷, por serem os principais poluentes atmosféricos (em termos quantitativos) para a atividade ferroligas. Por sua vez, dentre os MP's, a microssílica merece atenção especial, pois a mesma, dependendo do nível de gestão ambiental da empresa, pode se configurar num subproduto com contribuição para a sua receita ou, num outro viés, em um poluente, com repercussão direta na saúde dos que vivem no alcance do espectro das emissões atmosféricas. A FIG. 06 simplifica o processo de produção da sílica amorfa, ou comercialmente falando, microssílica:

⁵⁷ Material Particulado (MP) é uma referência a um conjunto de partículas sólidas (poeira e foligem) ou líquidas (névoa ou neblina) suspensas no ar com tamanho variável medido em escalas de micrômetros a milímetros. Também chamados de aerossóis quando dispersos na atmosfera os MP's podem ter origem tanto em processos naturais quanto antrópicos, constituindo-se na maior classe de poluentes do ar. (RIBEIRO 2016, p.47).

Figura 6 - Esquema simplificado de produção da microssílica



Nota: A – Forno, B – Chaminé, C – Pré-coletor, D – Sistema de ventilação, E – Sistema de Filtros.

Fonte: Dellamano (1995, p.29).

A matéria prima alimenta o forno “A” produzindo a microssílica que é arrastada pelos gases de escape e antes que atinja a chaminé “B” é succionada por um sistema de ventilação “C”, passando por um pré-coletor “D” que separa as partículas grosseiras. Por fim, a microssílica alcança o sistema de filtros “E”, onde é coletada. Obviamente, as etapas “C”, “D” e “E” acontece nos fornos com filtros.

2.6.3 O Espaço da Pesquisa na Geografia Crítica

Nossa discussão tem como foco central a problemática ambiental (especificamente poluição atmosférica) e o nexos de causalidade com a saúde pública (contribuição para a ocorrência de doenças e agravos) numa escala local. Entretanto, uma pesquisa realizada de forma simplista e reducionista e que se atenha a frieza da Geografia Pragmática e do rigor metodológico da Epidemiologia (ainda que essenciais), fugiria a nossa proposta cujo método é crítico.

Acontece que os fenômenos que ocorrem no espaço investigado são apenas um fragmento do acúmulo no espaço-tempo da interação homem-natureza e homem-homem e conhecer essas dinâmicas nos conduz a respostas muito mais abrangentes que, por consequência, potencializa nossa capacidade como agentes transformadores. Se o espaço é o objeto da Geografia e para discuti-lo é imprescindível o domínio do método, antes, é prudente a delimitação de alguns conceitos de espaço os quais nos apropriaremos sem, obviamente, impô-los como absolutos, pois: “além de ser uma questão ontológica, é também claramente uma

questão epistemológica e de método: é possível, [...] termos diferentes compreensões tanto do espaço geográfico como de território” (SAQUET, 2009, p.82).

Tudo acontece no espaço e por essa razão ao mesmo lhe é atribuído por alguns autores a condição de receptáculo das categorias e conceitos geográficos. Dentre as formas usadas por Milton Santos para se expressar sobre o que é o espaço:

[...] não é nem uma coisa, nem um sistema de coisas, senão uma realidade relacional, coisas e relações juntas [...]. O espaço deve ser considerado como um conjunto indissociável de que participam, de um lado, certo arranjo de objetos geográficos, objetos naturais e objetos sociais, e, de outro, a vida que os preenche e os anima, ou seja, a sociedade em movimento. (SANTOS, 1988, p.10).

Nessa definição o que nos chama a atenção é o lugar de destaque que ocupa a indissociabilidade entre todos os elementos que são e estão abarcados pelo espaço, ou seja, a relação entre meio natural com o homem e entre as sociedades, além da inserção do fator tempo, que se confunde com o próprio espaço. Se para ser espaço é preciso que seja incluída a sociedade em movimento, é com o tempo ou no espaço-tempo que os movimentos ocorrem. O pensamento de Saquet (2009, p.76) vai nessa direção ao afirmar que: "No Brasil, por exemplo, o espaço geográfico é considerado, em geral, como a grande categoria da Geografia, como algo universal, sempre presente na formação de cada lugar, juntamente com o tempo. Há unidade entre espaço e tempo [...]". Fica evidente o caráter complexo que gira em torno do espaço quando do uso do mesmo para a interpretação da realidade.

Para nós o espaço da pesquisa é: o conjunto de todas as formas físicas do presente contidas no recorte proposto, somadas aos fenômenos não físicos os quais denominamos universo abstrato. Este é manifestado coletivamente (todas as relações e interações sociais) e individualmente (sentimentos e valores ou ausência deles). O tempo dita o ritmo e deixa impresso os resultados dessas dinâmicas que envolvem o meio natural e o meio humano e a interação entre eles. Essa impressão ou registro está presente no meio físico (paisagens naturais e artificiais) e no meio não físico, mais uma vez coletivo (sentimento de pertencimento a um grupo, uma causa comum, ou a submissão às regras da sociedade, por exemplo) ou individual (identidade com o lugar, experiências, raízes, simbolismos).

A reflexão filosófica goza de certo privilégio ao se tentar conceituar espaço. Sendo a forma mais primitiva de ciência, posterior ao modelo mitológico de interpretação e compreensão do mundo, a Filosofia não busca soluções e não tem a finalidade de apresentar respostas. Inserimos a Filosofia na discussão por considerarmos que a aproximação da mesma

com a Geografia propiciou a criação do método que julgamos mais apropriado para a sustentação teórica. Ao escrever, no verão de 2003, o Prefácio de "Geografia e Filosofia: contribuições para o ensino do pensamento geográfico", Ariovaldo Umbelino de Oliveira aborda o histórico do encontro da Geografia com a Filosofia. Para ele, havia um distanciamento entre essas ciências até os anos de 1960. Nessa década, isso começou a mudar:

Particularmente, o final da década de 1960 foi ímpar com o período histórico marcado pela contestação do *status quo* acadêmico. O movimento estudantil, em âmbito mundial, brandiu palavras de ordem contra a ordem desigual do mundo capitalista e contra o papel ideológico da ciência no mundo do capital. Assim, a Geografia não ficou imune à crítica. O encontro com a Filosofia passou a permitir que o debate entre as correntes filosóficas ganhasse lugar na produção acadêmica da Geografia e, com ela, nascessem a crítica e a necessária e contínua construção da história do pensamento geográfico. (...) Como consequência dessa verdadeira rebelião da base dos que produziam a ciência geográfica, estruturou-se a corrente de pensamento que tem na dialética sua raiz filosófica. Esse movimento, identificado como o ideário marxista, trouxe o diálogo com a Filosofia para a produção do conhecimento em Geografia. (SPOSITO, 2004, p. 09-10).

A interação do materialismo histórico com a Geografia se deu em um momento extremamente pertinente, no auge dos movimentos populares ocorridos no Ocidente, que contestavam a não concretização das expectativas de paz e prosperidade do pós Segunda-Guerra Mundial apregoadas pela Organização das Nações Unidas - ONU. A fome, as guerras motivadas pela Guerra Fria, os problemas ambientais e as repressões a direitos civis e humanos, além dos frequentes atentados contra a democracia, fizeram insurgir levantes que demandavam por sustentação teórica para os embates ideológicos.

A produção de café iniciada no Vale do Paraíba se expandiu por décadas no bioma atlântico e fez da região sudeste o vetor econômico do Brasil. Toda a estrutura, inclusive financeira, foi utilizada para fomentar o modelo industrial que veio a substituir o café, até então o produto líder, o que explica a alta concentração populacional e industrial na região Sudeste do Brasil. Nesse mesmo momento histórico, um conjunto de economias regionais baseadas na agricultura e no extrativismo estava funcionando no território brasileiro: algodão e açúcar no nordeste, cacau no sul da Bahia, erva-mate nos planaltos meridionais do país e a borracha na Amazônia. A cada um desses produtos correspondiam espaços de produção e circulação em estruturas urbanas hierarquizadas em redes que demandavam os portos litorâneos.

Seja qual for o período histórico do Brasil estudado, deparamo-nos sempre com a tradição de produção e exportação de produtos primários. É conveniente para as centralidades que as indústrias de base estejam instaladas nas periferias. Dessa forma, eles mantêm a

poluição distante de seus ambientes, exploram a mais valia aproveitando-se da fragilidade econômica, institucional e legal dos países subdesenvolvidos ou emergentes e jogam com a balança comercial a seu favor ao agregarem valor às commodities importadas e exportá-las sob a forma de produtos com tecnologia. Finalmente, lhes convém que as indústrias de ferroligas e silício metálico operem em Pirapora.

Portanto: “Para se analisar o espaço geográfico não basta desvendar as suas múltiplas dimensões atuais. Há que se investigar também o processo histórico que lhe deu origem, pois aí estão, muitas vezes, os segredos da sua boa interpretação” (ABREU, 2006, p. 240). E nessas investigações, quando interpretados os fatos através do marxismo crítico, nos deparamos com os meios de produção ditando o ritmo das sociedades e nestas, a luta de classes que historicamente culmina nas desigualdades sociais.

O enfoque nos aspectos socioeconômicos das desigualdades foi feita por Lênin, que estudou o desenvolvimento do capitalismo Russo, mas foi Trotsky, após a Revolução Russa de 1905 (tida como o marco inicial que culminou na Revolução de 1917) que desenvolveu uma teoria de desenvolvimento desigual, acrescentando o termo combinado⁵⁸. Todavia, nos referimos ao conceito forjado pelo revolucionário bolchevique em termos históricos, pois ao nosso propósito aplicam-se bases teóricas geográficas contemporâneas como a teoria do desenvolvimento geográfico desigual⁵⁹ trabalhadas por David Harvey, Diane Perrons, Michael Dunford e Neil Smith, entre outros.

Smith retomou as discussões de desenvolvimento desigual sustentadas por Lênin e Trotsky. Com o fenômeno da globalização “[...] as regiões não são mais necessariamente entidades subnacionais, mas sim produtos diretos do mercado mundial e do sistema de produção” (SMITH, 1988, p.12) e ainda: “É sem dúvida uma marca registrada da ideologia burguesa, universalizar as formas e as relações sociais específicas do modo de produção capitalista em relações permanentes, naturais. Isso também vale para o desenvolvimento desigual” (SMITH, 1988, p. 150-151). Além de Neil Smith, muitos geógrafos continuam se esforçando em compreender as especificidades do desenvolvimento geográfico desigual reconhecendo a reprodução e ampliação das desigualdades nos territórios, isso numa

⁵⁸ Ver TROTSKY, Leon. **A História da Revolução Russa: A queda do Tzarismo** [Primeiro Volume]. Trad. E. Huggins. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

⁵⁹ Theis (2009, p. 245) esclarece que: a *lei do desenvolvimento desigual e combinado* se preocupa em explicar como uma sociedade periférica e atrasada, com suas forças produtivas subdesenvolvidas e fora de controle e ainda, sem a figura de uma burguesia nacional consolidada é capaz de promover uma revolução política. Já a *teoria do desenvolvimento geográfico desigual* (reflexão que nos interessa no presente trabalho) busca uma teoria/metodologia capaz de captar a espacialidade do desenvolvimento desigual, ou seja, a natureza geográfica da desigualdade socioeconômica entre regiões e países.

perspectiva de que o modo de produção capitalista é produtor de desigualdades e que tais desigualdades deixam impressões geográficas.

No recorte espacial pesquisado, o espaço absoluto polo industrial é o “motor” de toda a dinâmica que abrange a pesquisa, pois foi a partir da instalação do mesmo que uma gama de transformações, indissociáveis entre si, se desenvolveram. Apesar dos estudos serem concentrados no recorte delimitado por nós, a análise teórica deve necessariamente extrapolá-lo, seja em nível local devido a, por exemplo, modificações no rural e urbano da cidade de Buritizeiro (abordado por nós anteriormente), passando pelo regional e nacional devido, por exemplo, aos planos e projetos governamentais como a criação da SUDENE, chegando à análise em uma escala global que, a propósito, é o ponto de partida. A ordem veio de fora, das centralidades para a periferia e compreender o modelo imperialista capitalista nos conduz a uma visão ampla dos problemas a serem enfrentados. Nesse contexto:

Os desdobramentos da teoria do valor e da teoria da acumulação de Marx são pontos essenciais à discussão geográfica do imperialismo. São essenciais porque ambas as teorias pressupõe o desenvolvimento espacial desigual do processo de reprodução ampliada do capital e da distribuição de unidades produtivas, isto é, ambas implicam expansão territorial da produção, nova divisão social do trabalho, fixação de valor, aceleração da circulação e do consumo em escala mundial. Esse movimento gerador de estruturas e relações contraditórias recree, no tempo e no espaço, novas mediações que se expressam no redirecionamento de fluxos de capital e trabalho e na valorização do espaço. (GODOY, 2015, p. 53).

Foi com a ascensão da burguesia que a economia se globalizou com mais intensidade. Fernandes (1976, p. 219-220), ao estudar os “passos” dessa classe no Brasil identificou uma transição do capitalismo comercial para o capitalismo monopolista que “Em nome do desenvolvimento econômico acelerado, ampliou-se e aprofundou-se, portanto, a incorporação da economia nacional e das estruturas nacionais de poder à economia capitalista mundial e às estruturas capitalistas internacionais de poder”. Essa aproximação entre economias mundiais e poderes internos e externos consolidou ainda mais a Divisão Internacional do Trabalho – DIT.

Cabe aqui uma importante observação. Após a Segunda Grande Guerra e a entrada na fase do capitalismo financeiro com os Estados Unidos assumindo a posição de primeira potência mundial no lugar da Inglaterra, indústrias com sede em países ricos começaram a abrir filiais nos países subdesenvolvidos. Esses grupos empresariais enxergaram oportunidades de aumentar seus lucros com mão de obra barata, proximidade de matérias prima, fragilidade dos governos periféricos e nestes, das forças sindicais, além de incentivos fiscais. Isso alterou o modelo de DIT, pois um mesmo bem, antes todo ele produzido num dado país, passou a ter

suas peças e componentes produzidos em diferentes países e continentes para serem montados em uma dessas filiais ou mesmo na sede. Como são empresas internacionais ou “brasileiras”⁶⁰, comandadas por estrangeiros, os lucros são canalizados para seus países de origem⁶¹. Assim, as nações do hemisfério sul, como o Brasil, não conseguem libertar suas economias da dependência de produção de bens primários, contando com a “ajuda”, no nosso caso, do Governo que investe mal, no caso da educação e pouco, no caso da ciência e tecnologia, campos estratégicos superar tal condição. Ante ao exposto: “Até que ponto se pode separar o conceito neoliberal de globalização e de internacionalização da economia do velho conceito de imperialismo que ainda dita as regras nas relações internacionais?” (ANDRADE, 2004, p. 118).

O Estado, historicamente cooptado com a burguesia desde a ascensão da mesma moveu-se de forma mais acelerada para atender os comandos da centralidade. Muito vasto, o espaço que compreendia o território brasileiro ficou por séculos com vazios da presença estatal. Foi à partir do Governo Vargas que a ocupação se acelerou no que ficou conhecido como “a marcha para o oeste”. Tal processo seguiu com Juscelino Kubitschek e a transferência da Capital Federal para o “coração” do Brasil bem como a abertura de estradas que interligavam diversos pontos do Brasil até Brasília, política esta sequenciada no Governo Militar. (ANDRADE, 2004, p. 20). Foi nesse período que a produção de *commodities* metálicas se iniciou em Pirapora somando-se às indústrias têxteis que já operavam desde o final do século XIX. Ao contrário das companhias de fiação, que contaram além da aptidão regional para a produção e colheita de algodão, com uma oportunidade externa para se instalarem (Guerra da Secessão com a queda na produtividade norte-americana), as plantas industriais de ligas metálicas fixadas em Pirapora receberam apoio interno, do Estado brasileiro:

A grande alavancagem deste segmento decorre da conjugação de vários fatores. Do lado das ferroligas, pode-se relacionar à expansão do parque siderúrgico, a disponibilidade de matérias primas e a disponibilidade de energia elétrica. No que se refere ao silício metálico, destacam-se a expansão da indústria de alumínio primário, grandes reservas de quartzo de alta pureza, a possibilidade de produzir redutor de baixa cinza (carvão vegetal) e a disponibilidade de energia elétrica. Complementando este elenco de fatores favoráveis, o programa de incentivos implementado pelo Governo, incentivou e viabilizou os empreendimentos. (MME, 2009, p. 03).

⁶⁰ As aspas foram incluídas devido ao subterfúgio adotado por grupos empresariais que possuem brasileiros na composição de seus estatutos e conselhos como forma de travestir o empreendimento como um negócio brasileiro e assim, obter vantagens e se desvencilhar de restrições aplicadas às empresas estrangeiras.

⁶¹ Mesmo empresas com raízes nacionais tendem a aplicar seus lucros em paraísos fiscais. Segundo o Blog do Fernando Rodrigues (2016), 22 famílias brasileiras milionárias transferiram e mantêm recursos no exterior, dados vazados no chamado *Panamá Papers*. Dentre elas está a família que é a maior acionista da Minasligas, metalúrgica localizada em Pirapora/MG.

Tal fato nos remete à criação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE, em 1959, cujo território delimitado pelo Estado Brasileiro envolveu parte de Minas Gerais. Ainda hoje, como o foi nessa época, “[...] o território é utilizado como conceito central na implantação de políticas públicas e privadas nos campos, nas cidades e nas florestas, promovidas por transnacionais, governos e movimentos socioterritoriais” (SAQUET e SPOSITO, 2009, p. 200).

Verificando a localização da instalação das plantas industriais em relação às manchas urbanas, presumimos que não havia preocupação, naquele contexto socioeconômico e político, com a saúde da população vizinha. Portanto, o Estado através do Governo Federal teve papel crucial no estabelecimento de um território de desenvolvimento econômico em uma região que não estava acompanhando os progressos industriais da Região Centro Sul, entre eles, na Região Norte de Minas. Porém, as questões ambientais e de saúde pública não eram as prioridades para o Governo naquele período. Ainda hoje vivenciamos, mesmo com o estabelecimento de políticas setoriais por meio de leis federais, estaduais e municipais, práticas de gestão para soluções de problemas imediatistas, sendo um grande desafio o planejamento, execução, monitoramento e reorientação no exercício de políticas públicas.

Como consequência, temos uma população exposta à poluição atmosférica e coube a nós, somarmos conhecimentos científicos às investigações precedentes. O Capítulo 3 cuidou disso.

3 REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL, POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA E SAÚDE

3.1 OS PROCESSOS DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL DAS METALÚRGICAS

As Empresas do Setor Ferroligas que operam em Pirapora passaram pelos devidos processos de regularização ambiental.

A Minasligas começou a operar em 28 de março de 1980. Em 29/04/1996 cinco dos seis fornos não tinham filtros. Apesar disso, o Parecer Técnico da SUPRAM-NM 065/96 recomenda a Licença de Operação Corretiva – LOC com condicionantes e a Licença foi concedida (LO - nº. 104/96) pelo COPAM. Na emissão da mesma, consta a primeira condicionante referente ao monitoramento da qualidade do ar, em que a empresa deveria apresentar Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar e, após aprovado, a realização do monitoramento dos particulados PM₁₀ por 01 ano.

Desde então, a empresa vem obtendo sucessivas revalidações, além de AAF para os Fornos 7 e 8 (ampliação da atividade) com acréscimos e supressões nas condicionantes. Atualmente ela opera com a Licença de Operação REV-LO nº. 00016/1984/2008.

A Liasa Começou a operar em 23 de fevereiro de 1972 e obteve Licença de Operação em 27/09/2005 através do Processo 050/1979/003/2003. Desde então vem obtendo sucessivas revalidações (também faz parte do Acordo Setorial) e atualmente opera com a Licença de Operação - REV-LO nº. 0050/1979/006/2014.

A Inonibrás iniciou um processo de regularização ambiental em 1993, nº. 00052/1979/003/1993. Todavia, foi através de um processo de 2003 (00052/1979/004/2003) que obteve a LOC 684/2005. Desde então a empresa vem conseguindo a revalidação de sua licença por fazer parte do Acordo Setorial.

Pressionado pela FEAM e MP, o Setor se uniu e com a interveniência da ABRAFE e do SINFERSI criou um Grupo de Trabalho - GT que foi reconhecido oficialmente pela FEAM no ano de 2001. Por anos atuando junto a CID, os esforços evoluíram para um acordo formal, aprovado em 19/07/2005⁶². Os prazos longos atenderam, inicialmente, aos anseios das empresas que passaram a contar com oito anos para que, de forma gradativa, realizassem os

⁶² O acordo inicial contemplou vinte empresas, dentre elas as três que operam em Pirapora. Ele foi dividido em duas etapas: 1ª de 2005 a 2008 e a segunda, de 2009 a 2013. Para as Empresas de Pirapora, a instalação dos filtros nos fornos estava prevista para ocorrer dentro da segunda etapa. Elas não cumpriram totalmente este cronograma, sendo o mesmo prorrogado até dezembro de 2016, prazo final que não foi totalmente cumprido.

investimentos necessários à redução, monitoramento e controle de seus impactos. No acordo ficou estabelecido também que nenhum novo forno seria autorizado a operar sem que recebesse previamente os sistemas de despoeiramento e controle de gases. Nestes termos e seguindo o cronograma, as metalúrgicas se viram livres de sanções administrativas, cíveis e criminais relativas às pendências ambientais que vinham se arrastando por décadas. Ou seja, um sinal verde para poluir por mais oito anos, prazo este que acabou por se estender por outros três anos (pois teve prorrogação), totalizando onze anos de funcionamento com amparo legal, apesar de ambientalmente nocivas.

Dentre as ações estipuladas no Acordo Setorial (2005-2013) citamos: despoeiramento de matérias-primas, tratamento de efluentes industriais e sanitários, sistemas de limpeza e destinação final de resíduos sólidos, monitoramento da qualidade do ar, elaboração e execução de programa de educação ambiental, implantação dos filtros dos fornos (para fornos de FeSiMn, FeMn e FeCaSi), apresentação dos projetos dos filtros dos fornos de FeSi 75 e Simet, manutenção dos sistemas implantados, implantação dos filtros dos fornos de FeSi 75 e Simet.

Em 01 de junho de 2010 a Câmara Normativa Recursal abriu para a possibilidade de prorrogação do prazo para o cumprimento do Acordo, permitindo assim que a instalação dos filtros dos fornos se estendesse até dezembro de 2016, mediante solicitação e apresentação de justificativa das empresas interessadas. Minasligas, Liasa e Inonibrás manifestaram interesse e encaminharam como principal justificativa a crise financeira que recaiu sobre o Setor.

Os pedidos foram analisados, num primeiro momento, pelo GT que recomendou à URC - NM, como condição à prorrogação dos prazos, que o Setor fomentasse financeiramente a estruturação de 46 (quarenta e seis) Conselhos Municipais de Meio Ambiente por meio da divisão, proporcional à poluição atmosférica emitida por cada empresa, do valor global de R\$ 2.195.788,60 (dois milhões cento e noventa e cinco reais, setecentos e oitenta e oito reais e sessenta centavos). Os valores estipulados para cada empresa foram estimados pela Central de Apoio Técnico do Ministério Público via parecer, que considerou o quantitativo de gases e particulados emitidos pelos fornos sem filtros, na data da análise e do quantitativo de massa atmosférica comprometida.

Em 14 de junho de 2011 a URC-NM deliberou por concordar com a prorrogação dos prazos de instalação dos filtros por mais um ano, exceto os previstos para a instalação em 2016. O Quadro 05 traz a atual situação quanto ao cumprimento do acordo por parte das empresas instaladas em Pirapora, isso para à instalação de filtros nos fornos, que são os principais emissores de poluentes atmosféricos desses empreendimentos:

Quadro 6 - Situação do Acordo Setorial para instalação dos filtros

| EMPRESAS | Nº Fornos atualmente | Filtros Instalados | Situação | Cumprimento do Acordo Setorial |
|-------------------|----------------------|--------------------|--|---|
| Minasligas | 08 | 05 | Em dezembro de 2016 encontrava-se em instalação o último filtro. | Se confirmada a instalação do último filtro, sim. |
| Liasa | 04 | 01 | Apenas 01 filtro instalado | Não |
| Inonibrás | 03* | 02 | Todos os filtros instalados | Sim |

Nota:* Um dos fornos encontra-se desativado desde o início da década de 1990 e não faz parte do acordo de instalação de filtro.

Fonte: SUPRAM-NM (2017), Org. Mendonça.

Foi aprovada também a condição de fomento aos CODEMAS's do Norte de Minas Gerais. O acordo firmado foi embasado no princípio do poluidor-pagador previsto no artigo 4º, inciso VII da Lei 6.938/81. (BRASIL, 1981).

Além da recomendação à URC-NM a respeito da prorrogação do Acordo Setorial com compensação ambiental de fomento aos CODEMAS, na Reunião do GT foi levantada a possibilidade de realização de auditoria externa ambiental nas empresas envolvidas no Acordo Setorial, conforme previsto na Lei Estadual 10.627 de 16 de janeiro de 1992 que trata da auditoria ambiental externa e dá outras providências. (MINAS GERAIS, 1992). Porém, não houve consenso, não sendo encaminhado para a URC-NM tal recomendação.

Se por um lado as empresas não passaram por auditorias externas, por outro o modelo de regularização ambiental do Estado preocupam, haja vista a total confiança depositada nos industriais. Ao analisarmos os pareceres técnicos que subsidiaram as decisões do COPAM, pareceres estes emitidos pela SUPRAM-NM, verificamos que os mesmos são elaborados basicamente conforme o contido nos RADA's (ou seja, no que foi informado pelos empreendedores) e, salvo exceções, em uma única vistoria feita por analistas. Chama atenção a adoção de um modelo padrão de documento que em sua conclusão menciona que o parecer foi elaborado por equipe técnica interdisciplinar que sugere à unidade Regional Colegiada – URC do COPAM a revalidação da licença. Mas algumas linhas adiante, antes dos anexos, concluem o parecer se eximindo de qualquer responsabilidade:

Cabe esclarecer que a Superintendência Regional de Regularização Ambiental do Norte de Minas não possui responsabilidade técnica e jurídica sobre os estudos ambientais apresentados nesta licença, sendo a elaboração, instalação e operação, assim como a comprovação quanto á eficiência destes de inteira responsabilidade da(s) empresa(s) responsável (eis) e/ou seu(s) responsável(eis) Técnico(s). (SUPRAM-NM, 2015, p. 13).

De fato a responsabilidade técnica deve recair sobre o profissional que elaborou dado estudo e as responsabilidades administrativas, cíveis e criminais sobre a Empresa que apresentou as documentações junto ao órgão licenciador. O que questionamos é o fato do Estado eximir-se de sua responsabilidade da análise técnica do processo haja vista ser de sua responsabilidade verificar eventuais falhas nos estudos apresentados.

Outro fato que merece atenção foi a classe na qual esses empreendimentos foram enquadrados. As metalúrgicas do ramo ferroligas e silício metálico instaladas em Pirapora, para fins de seus respectivos processos de regularização ambiental, foram enquadradas na Classe “3” da DN COPAM-74/04. O órgão estadual recebeu dos empreendedores o Formulário de Caracterização de Empreendimento – FCE preenchido com a codificação B-03-04-2 Produção de ligas metálicas (ferro ligas).

Dessa forma, considerando que a capacidade instalada, separadamente, das três empresas está acima de 50t/dia e abaixo de 500t/dia, a conjugação do porte “M” com o potencial poluidor/degradador Geral para o código B-03-04-2, que também é “M”, temos então o enquadramento na classe “3”, conforme o Quadro 6:

Quadro 7 - Tabela A-1 da DN Copam-74/04 para enquadramento na classe

| | Potencial poluidor/degradador geral da atividade | | | |
|-------------------------|--|---|----|---|
| | P | M | G | |
| Porte do empreendimento | P | 1 | 1 | 3 |
| | M | 2 | 3* | 5 |
| | G | 4 | 5 | 6 |

Nota: *Enquadramento atual da Minasligas e Liasa, que são produtoras de silício metálico.
Fonte: Adaptado de COPAM (2004).

Com exceção da Inonibrás, que produz somente ferro silício e inoculantes, as atividades da Liasa e da Minasligas, em tese, não poderiam ter sido enquadradas no código B – 03-04-2, produção de ligas metálicas (ferroligas). Isso porque elas produzem, além do ferro silício, o silício metálico e a FEAM (2010b, p.44) apontou que não há, na DN 74/04, codificação específica para tal atividade e por esta razão, deve ser enquadrada na codificação genérica⁶³ B-04-01-4, Metalurgia dos metais não-ferrosos em formas primárias, inclusive metais preciosos. Vejamos o Anexo Único da DN COPAM 74/04 para essa codificação:

⁶³ O artigo 3º da DN COPAM 74/04 dá ao órgão seccional competente que receber o FCE preenchido com codificação genérica a prerrogativa de solicitar informações complementares sobre o empreendimento e, se assim considerar necessário, arbitrar porte e potencial poluidor específicos, em função das peculiaridades da atividade. O

Potencial poluidor/degradador: Ar = G; Água = G; Solo = G; Geral = G

Área útil < 10ha e Número de empregados < 50 : pequeno;

Área útil > 50ha ou Número de empregados > 350 : grande;

Os demais: médio.

Podemos observar também que a codificação genérica para a produção de silício metálico alterou, além do potencial poluidor de “M” para “G”, as unidades de medidas e respectivos intervalos para classificação quanto ao porte do empreendimento, deixando de ser considerada a t/dia para considerar a área útil e o número de empregados. Ao submetermos, numa simulação, as duas metalúrgicas produtoras de silício metálico em Pirapora à codificação adequada à sua atividade temos na Tabela 02:

Tabela 2 - Simulação de enquadramento na codificação adequada

| EMPRESA | Área útil | Número de Empregados | CLASSE |
|-------------------|-----------|----------------------|----------|
| Minasligas | 49,79 ha | 577 | 6 |
| Liasa | 38,40 ha | 494 | 6 |

Fonte: Adaptado do Quadro 04.

Em tese e com base nas informações e documentos que tivemos acesso, esses empreendimentos deveriam ser enquadrados na classe “6” e não “3”, como estão atualmente. A própria FEAM apontou para a necessidade de revisão da Norma:

Atualmente não existe nenhum empreendimento enquadrado no código B – 03-04-2, de classe 5 (Porte Grande), uma vez que todos possuem capacidade instalada bem inferior a 500t/dia, embora algumas empresas apresentem elevado impacto ambiental, possuindo diversos fornos, extensas áreas industriais, elevado número de funcionários, além de consumirem excessiva quantidade de energia elétrica, reforçando a necessidade de revisão da deliberação quanto a classificação de empreendimentos de ferroligas e silício metálico. (FEAM, 2010b, p.46).

parágrafo único do mesmo artigo, por sua vez, dá ao empreendedor o direito de contestar o enquadramento, de forma fundamentada, junto à Câmara especializada ou Unidade Regional Colegiada competente. (COPAM, 1994).

Para o empreendedor que busca a desburocratização, economia de tempo e dinheiro, o enquadramento em classe inferior é positivo. Para a população diretamente afetada pelo empreendimento, subestimar o potencial poluidor/degradador das indústrias ferroligas e de silício metálico, pode representar perda de qualidade e tempo de vida, principalmente devido à poluição atmosférica.

Se enquadrados na Classe “6”, esses empreendimentos, ao darem entrada com seus pedidos de revalidação de suas LOC’s (fato previsto para acontecer em meados de 2021) os processos passariam pela câmara técnica da URC-NM. Ou seja, a análise dos pedidos teriam maior possibilidade de participação e controle social, espaço onde a decisão política e unilateral perde força e o rigor técnico aumenta sobremaneira. Atualmente, com a aprovação da Lei 21.972/16, a decisão pela concessão das licenças classe “3” é, no caso das Metalúrgicas instaladas em Pirapora, da SUPRAM-NM (leia-se, do superintendente, sem participação de colegiado ou câmara técnica).

Consideramos ser de extrema importância que se vislumbre os impactos cumulativos e sinérgicos desse tipo de atividade. A Poluição atmosférica não respeita fronteiras políticas ou jurídicas. Isso significa que o ordenamento jurídico normativo não é capaz de determinar o comportamento dos poluentes lançados ao ar, de forma que emissões de fontes muito próximas e com as mesmas características, como das que estão em funcionamento em Pirapora (quantidade e tipo) se somam no mesmo ecossistema aéreo utilizado para a diluição desses gases e particulados. Ou seja, utilizam-se da mesma bacia aérea⁶⁴, pois são dispersos numa área em que o relevo e o macro e micro climas acabam por determinar uma mesma região de impacto, acumulação e efeitos desses poluentes.

Em outras palavras, o enquadramento das empresas ferroligas instaladas em Pirapora para fins de licenciamento ambiental, segundo o porte e potencial poluidor degradador, que se dá de forma isolada (Deliberação Normativa COPAM 74/04) atende à legislação classificando-as na Classe 3 (ainda que, em tese, de forma equivocada para as que produzem silício metálico), simplificando, mais uma vez, o processo de regularização ambiental.

A esse respeito e chamando a atenção para possíveis alternativas, Valera (2012) afirma que assim como os empreendimentos minerários, outros empreendimentos cujas atividades encontram-se impactando uma mesma unidade de gestão, deveriam passar pela Avaliação

⁶⁴ “Áreas constituídas pelos espaços aéreos vertical e horizontal, delimitados pela topografia de uma região, onde os poluentes do ar estão sujeitos aos mesmos mecanismos de circulação e características de dispersão”. Disponível em < http://extensao.cecierj.edu.br/material_didatico/qui725/aula7_inventario.html>. Acesso em 29 abr. 2017.

Ambiental Integrada – AAI, que tem como escopo avaliar e auferir os impactos cumulativos e sinérgicos decorrentes da presença ou da futura instalação de vários empreendimentos em um mesmo ecossistema, em observância ao princípio constitucional da eficiência.

Outro comportamento que chamamos a atenção foi a priorização dada por uma das empresas em operar com um forno sem filtro, em detrimento da opção da utilização de fornos com filtros. O Parecer Técnico emitido pela SUPRAM-NM que visou analisar o pedido da Minasligas de prorrogação do cumprimento de cláusula do acordo para instalação dos filtros dos Fornos 1, 2 e 3 nos permite inferir pela priorização, por parte da Empresa, do critério econômico nos momentos de redução do ritmo de produção. A Licença de Operação Corretiva concedida em 2013 determinou o seguinte cronograma; Forno - 1 até 2014, Forno - 2 até 2015 e Forno - 3 até 2016.

Em novembro de 2015 a Minasligas justificou-se alegando que a grave crise energética e econômica no Brasil, aliada a crise de mercado para seus produtos inviabilizou a execução do acordo, demandando a prorrogação dos prazos para os Fornos 1 e 2 até dezembro de 2016, ou seja, juntamente com o Forno 3. Os analistas da SUPRAM-NM recomendaram a prorrogação e em 23 de dezembro de 2015 o COPAM, em sua 123ª Reunião da URC-NM, acatou o pedido. Verificamos que de fato as justificativas quanto à crise energética e econômica procedem para o período em questão. Verificamos também que a Empresa, diante da crise, desligou os Fornos 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8, mantendo em operação apenas o Forno 1. Questionamos exatamente o fato do Forno 1 não possuir filtro ao passo que os fornos 4, 5, 6, 7 e 8 sim. Ou seja, diante da necessidade de operação de apenas um Forno, seria altamente recomendável, do ponto de vista ambiental, que se mantivesse em operação um ou mais fornos (conforme a necessidade) com Filtros.

A posição da Empresa frente à situação econômica (dependendo da gravidade, pode determinar a sobrevivência do empreendimento) não nos surpreende e, portanto, a opção pelo Forno 1 presumimos, se baseou em aspectos técnicos devido a implicações econômicas. O que nos surpreendeu foi o posicionamento do Estado, através do Órgão que avaliou o pedido bem como da URC-NM, que poderiam ter se atentado a isso. Ou seja, se não devidamente comprovada a inviabilidade, que a prorrogação se desse sob a condição de que, na eventual diminuição do ritmo de produção da Empresa com desligamento de fornos, que se priorizasse a utilização dos Fornos com filtros.

Somente o Forno 1 da Minasligas operando por 7.980 horas/ano possuía em 2011 uma capacidade de emissão de particulados de 255kg/h, o que significa aproximadamente 2.035 toneladas/ano de particulados lançados na atmosfera do recorte espacial de nossa pesquisa.

Caso a opção fosse pela manutenção de um forno com filtro, aproximadamente 99% desses particulados teriam sido retidos e reaproveitados como subprodutos.

3.2 A POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA DAS METALÚRGICAS DE PIRAPORA

As metalúrgicas do setor ferroligas e metais não ferrosos de Pirapora incontestavelmente estão, há mais de três décadas, lançando poluentes na atmosfera respirável pela população das cidades de Buritizeiro e Pirapora. Esses lançamentos, quando em limites acima dos permitidos em lei, ameaçam a saúde e o meio ambiente local:

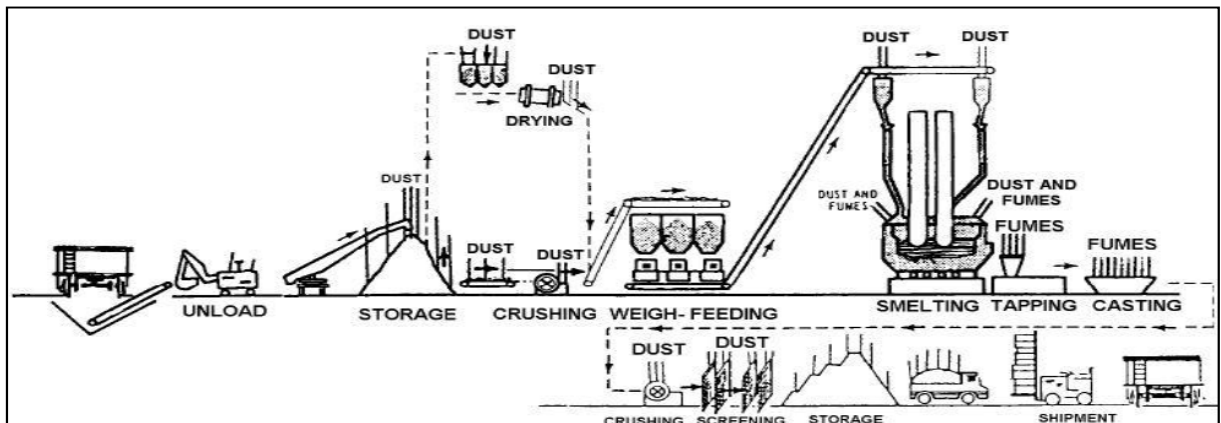
[...] quando os padrões de qualidade do ar são ultrapassados, a saúde, a segurança e o bem estar da população podem ser afetados e, além disso, podem ser ocasionados danos à flora, à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral. (...) Assim, as emissões do material particulado provenientes dos fornos das empresas listadas na Tabela 1⁶⁵ ocasionam o uso abusivo do recurso natural ar atmosférico, bem como a degradação de sua qualidade, comprometendo o direito da população local de respirar um ar mais saudável. (DINIZ, 2011, p. 17).

Poluição atmosférica ocorre quando emissões de substâncias no ar são lançadas em concentrações capazes de causar danos em seres humanos, animais, vegetais ou mesmo em materiais (BRAGA, B. *et al.*, 2010, p. 170). As empresas produtoras de ferroligas geram e emitem poluentes para o ar de fontes móveis e fixas. As primeiras em pequena quantidade através do tráfego de veículos e a segunda, também chamadas de pontuais, com grande impacto via chaminés dos fornos. Há também significativas emissões difusas ou fugitivas, não identificáveis em um ponto fixo. Estas, de difícil controle, estão presentes no descarregamento e manuseio de matérias primas e no processo de britagem, por exemplo.

Os principais poluentes atmosféricos gerados na produção de ferroligas e silício metálico são constituídos de: material particulado e gases como SO₂, NO_x, CO, CO₂, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos. São produzidos ainda metais pesados, dependendo do tipo de metal produzido, da idade da planta e do tipo de tecnologia (FEAM, 2010b. p. 14). Na FIG 07 é possível identificar os possíveis locais de geração de poluentes atmosféricos em uma planta industrial de ferroligas e silício metálico:

⁶⁵ A Tabela 1 a qual a autora se referiu contem a lista de todas as empresas do setor ferroligas que assinaram o Acordo Setorial anteriormente detalhado por nós, dentre elas as que operam em Pirapora.

Figura 7 - Possíveis locais de emissão de gases e particulados



Fonte: FEAM (2010a., p.60).

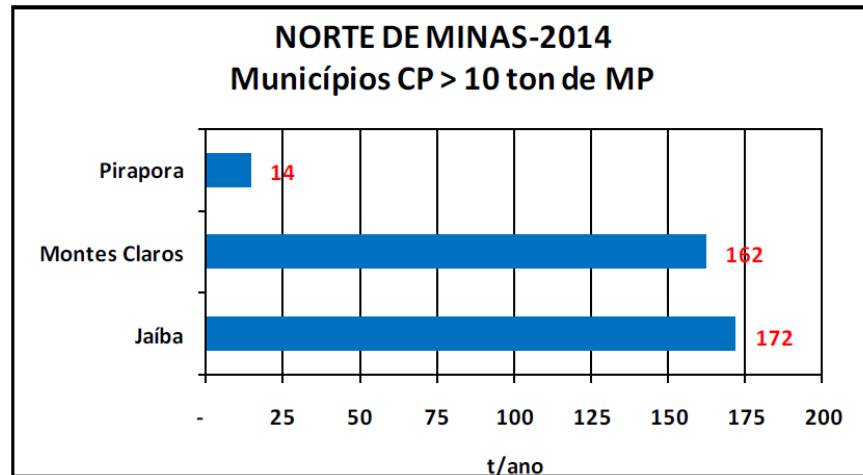
Os materiais particulados (MP)⁶⁶ são poluentes gerados em abundância na produção de ferroligas em praticamente todas as etapas. Na figura são identificados como *dust* (poeira), com destaque para as geradas nos fornos (*smelting*).

A Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM através da Gerência de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões – GESAR, mapeou recentemente a carga poluidora atmosférica de 49% dos empreendimentos instalados no interior de Minas Gerais⁶⁷. mapeamento este com base nos dados (monitoramento contínuo e descontínuo) enviados pelas próprias empresas via formulário padrão elaborado especialmente para a pesquisa. O ano base foi 2014 e abrangeu empreendimentos enquadrados na classe “3” ou superior, da Deliberação Normativa Copam 74/04 e com potencial poluidor “G” para poluição atmosférica. Entre os resultados, o Gráfico 01 ilustra os valores obtidos para os municípios da unidade de planejamento da SUPRAM-NM:

⁶⁶ O anexo XIII da Deliberação Normativa COPAM n°. 183/2013 define material particulado como os materiais no estado sólido ou líquido, em mistura gasosa, que assim se mantêm na temperatura do meio filtrante, estabelecida pelo método adotado. (COPAM, 2013a).

⁶⁷ Trata-se da Fase I que mapeou os empreendimentos com grande potencial poluidor e com licença de operação. Os outros 51% dos empreendimentos não responderam ao chamamento e portanto, ficaram de fora desta fase do estudo.

Gráfico 1 - Municípios que receberam 10t ou mais de MP (2014)



Fonte: GESAR (2016, p.47).

No estudo, consta que em 2014 o Município de Pirapora teria recebido uma carga poluidora de materiais particulados de apenas 14 toneladas, conforme metodologia que se embasou em informações das próprias empresas⁶⁸. Acreditamos que o resultado, nem de longe, reflete a realidade, mas serve para evidenciar que estimativas embasadas em autodeclarações das empresas acabam por subestimar o potencial poluidor e degradador desses empreendimentos e quando publicados em estudos, podem desorientar os gestores nos processos de tomadas de decisões que envolvam, por exemplo, o aporte de recursos para monitorar e fiscalizar o Setor.

Somente o Forno 2 da Liasa (cujo potencial instalado, na ocasião do cálculo, era o mais poluente entre os oito sem filtro em Pirapora) foi estimada em parecer técnico do MP uma taxa de emissão de 922,36kg/h ou 7.360 t/ano (DINIZ, 2011, p.09).

A esse respeito, apresentamos a seguir o quantitativo de emissão de materiais particulados estimados para os fornos que, em 2011, não possuíam sistemas de despoeiramento (filtros):

⁶⁸ A prática de embasamento, por parte do Estado, em autodeclarações se estende para o automonitoramento e autocontrole das fontes de poluentes atmosféricos, sendo o principal método usado nos processos de regularização ambiental, monitoramento e controle das fontes de poluição das indústrias ferroligas e silício metálico de Pirapora/MG.

Tabela 3 - Taxa de emissão de MP por forno sem filtro em 2011

| EMPRESA | FORNOS | TAXA DE EMISSÃO KG/H |
|--------------------------|--------|----------------------|
| MINASLIGAS | F-1 | 255,00 |
| | F-2 | 255,00 |
| | F-3 | 255,00 |
| LIASA | F-1 | 315,65 |
| | F-2 | 922,36 |
| | F-3 | 628,57 |
| | F-4 | 648,21 |
| INONIBRÁS | F-1 | 76,99 |
| TOTAL EMISSÃO KG/HORA: | | 3.356,78 |
| TOTAL DE EMISSÃO T/ANO*: | | 26.787 t/ano |

Nota: *Considerando um funcionamento efetivo médio de cada forno de 7.980 horas/ano, conforme a fonte consultada.

Fonte: Adaptado de DINIZ (2011, p. 09).

Analisando a Tabela 3 podemos chegar a algumas conclusões. Milhares de toneladas de material particulado (principalmente microssilica) são lançados todos os dias na atmosfera respirável de Buritizeiro e Pirapora. Se somados os anos de operação dessas empresas: Minasligas 37 anos, Liasa 45 anos e Inonibrás 33 anos, resguardadas as variações no número de fornos (e capacidade instalada), que foi aumentando nas primeiras décadas, além da redução gradativa da emissão de particulados com a instalação de filtros (principalmente nos últimos cinco anos), temos que aproximadamente um milhão de toneladas de particulados foram diluídos na bacia aérea onde estão localizadas as cidades de Buritizeiro e Pirapora, impactando negativamente o meio ambiente e a saúde das pessoas. Isso considerando as fontes fixas, não contabilizadas as emissões fugitivas, geradas nos pátios de matéria-prima, britagem e transporte, entre outras. Estas, apesar de serem emissões menos significativas se comparadas às geradas nos fornos, em 2010 apenas oito empresas do Setor (das 20 em operação) instaladas em Minas Gerais teriam lançado na atmosfera aproximadamente 65,9 toneladas de particulados oriundos de fontes fugitivas (FEAM, 2010a, p.149).

A respeito dos avanços que estamos experimentando no controle de emissões de particulados em Pirapora, a Tabela 04 trás importantes números que nos dão uma noção, se comparada com a Tabela 03, do quanto a instalação de sistemas de despoeiramento reduzem os impactos sobre a atmosfera:

Tabela 4 - Taxa de emissão e concentração de MP por forno com filtro

| EMPRESA | FORNOS COM FILTROS | DATA DE REFERÊNCIA | TAXA DE EMISSÃO KG/H | CONCENTRAÇÃO |
|------------------------|--------------------|--------------------|----------------------|--------------------------------------|
| | | | | DE PARTICULADO mg/Nm ³ |
| MINASLIGAS | F-4 | 02/10/2013 | 3,317 | 29 |
| | F-5 | 19/10/2012 | 1,627 | 11 |
| | F-6 | 21/10/2014 | 2,206 | 18 |
| | F-7 | 21/10/2014 | 1,268 | 07 |
| | F-8 | 03/10/2013 | 2,132 | 13 |
| LIASA | F-1 | Dezembro de 2014 | * | ? |
| INONIBRÁS | F-1 | 06/06/2013 | 1,013 | 12 |
| | F-2 | 06/06/2013 | 0,962 | 30 |
| TOTAL EMISSÃO HORA: | | | 12,525 | - |
| TOTAL DE EMISSÃO ANO*: | | | 99,94 t/ano | - |

Fonte: Resultados de automonitoramentos obtidos em 2017 consultando processos de regularização ambiental junto à SUPRAM-NM. Org. Mendonça.

Tomemos como exemplo o Forno 1 da Inonibrás por servir de referência para os demais. Em 2011, ainda desprovido de filtro, emitiu aproximadamente 76,9 Kg/hora de particulados. Em 2013, já operando com filtro, teve sua emissão reduzida para 1Kg/h, ou seja, uma queda de 98,7%. Analisando os resultados obtidos no somatório de todos os fornos com filtros (exceto Forno 1 da Liasa), passamos de pouco mais de 3.356 Kg/h para aproximadamente 12,525 Kg/h, ou seja, uma queda de 99,63% após a instalação dos filtros, que ao longo de um ano representa 26.687 toneladas a menos de particulados lançados na atmosfera.

Os sistemas de controle de emissões fugitivas, possivelmente por demandarem investimentos de menor vulto, encontram-se em fase adiantada de instalação. Para as emissões fixas, restava ainda a instalação em três fornos da Liasa e em um forno da Minasligas. A Inonibrás alcançou a meta estipulada no Acordo Setorial com seus dois fornos equipados (informações de dezembro de 2016).

Os particulados oriundos de fontes fugitivas, apesar de representarem um quantitativo inferior aos gerados nas chaminés, para os trabalhadores e população do entorno das fábricas, com prolongados períodos de exposição, podem ser tanto ou ainda mais nocivos, uma vez que a microssílica gerada nas fontes fugitivas possui morfologia cristalina, capaz de atingir os

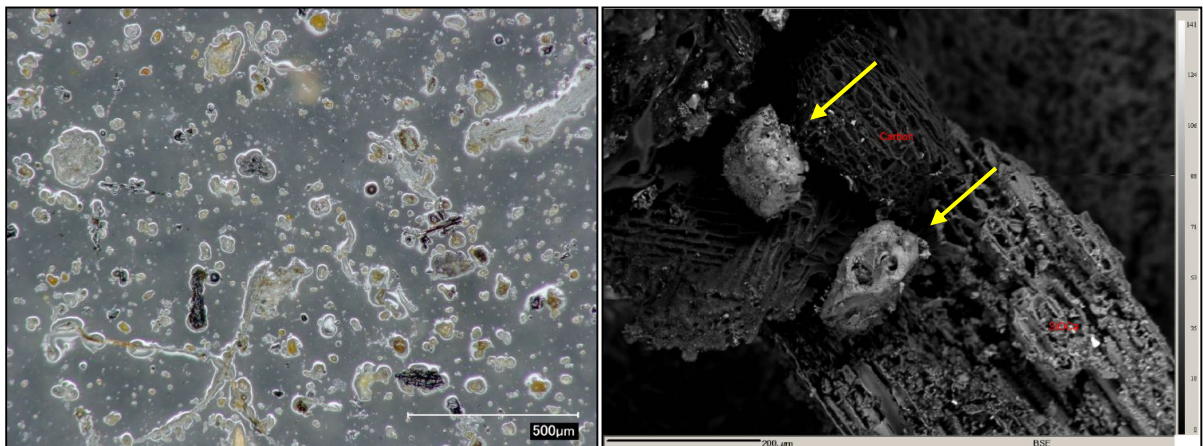
brônquios e causar a silicose e câncer de pulmão, ao passo que a microsilica das chaminés é amorfa, não associada diretamente a silicose.

A respeito da qualificação dos poluentes, Ribeiro (2016, p. 20) analisou a poluição atmosférica causada pelas indústrias de beneficiamento de ferro silício e silício metálico que operam em Pirapora a partir da caracterização mineralógica, morfológica e química do material particulado emitido pelas mesmas, identificando inclusive a distribuição espacial dessas partículas. A autora constatou como a:

[...] composição principal de sílica (95,52%) de fase amorfa e concentrações de metais como Zn (74,6 ppm), Cu (28,8 ppm), Pb (19 ppm), Cr (33,3 ppm) e Ni (7 ppm). A faixa de tamanho varia entre 0,18 e 123 μ m, das quais 95% são partículas menores que 50 μ m, as Partículas Totais em Suspensão (PTS). O material de maior risco inclui 30% do material particulado, são as partículas inaláveis menor que 10 μ m. Compostos de carbono, de dimensões milimétricas, apresentaram maior ocorrência na área de emissão e nos pontos mais adjacentes ao distrito industrial (1,8 Km). (RIBEIRO, 2016, p. 137).

Quanto à forma, as partículas esféricas (cuja composição contém Si, Fe, Ba, Ti e Cr) foram identificadas em todas as amostras, chegando até a distância máxima monitorada que foi de 21,7Km (FIG. 08):

Figura 8 - Amostras da cidade de Buritizeiro (E) e partículas de carbono com sílcio (D)



Fonte: Adaptado de Ribeiro (2016, p. 118-119).

O material particulado à esquerda foi colhido na área urbana de Buritizeiro, a 6,5Km de distância das fontes de emissão. A microfotografia da direita capturou a imagem de uma partícula de carbono e sobre a mesma, de menor tamanho e coloração mais clara (setas amarelas), partículas de sílcio.

3.3 ESTARIAM OS FILTROS DOS FORNOS OPERANDO?

Com a instalação dos filtros nos fornos espera-se uma redução nas emissões de gases e particulados, mas para que isso ocorra os equipamentos precisam operar simultaneamente à operação dos fornos e ainda, com as devidas manutenções. Num primeiro momento parece óbvio que após as instalações, os mesmos funcionem concomitantemente aos respectivos fornos geradores de gases. Mas suscitamos dúvidas a esse respeito.

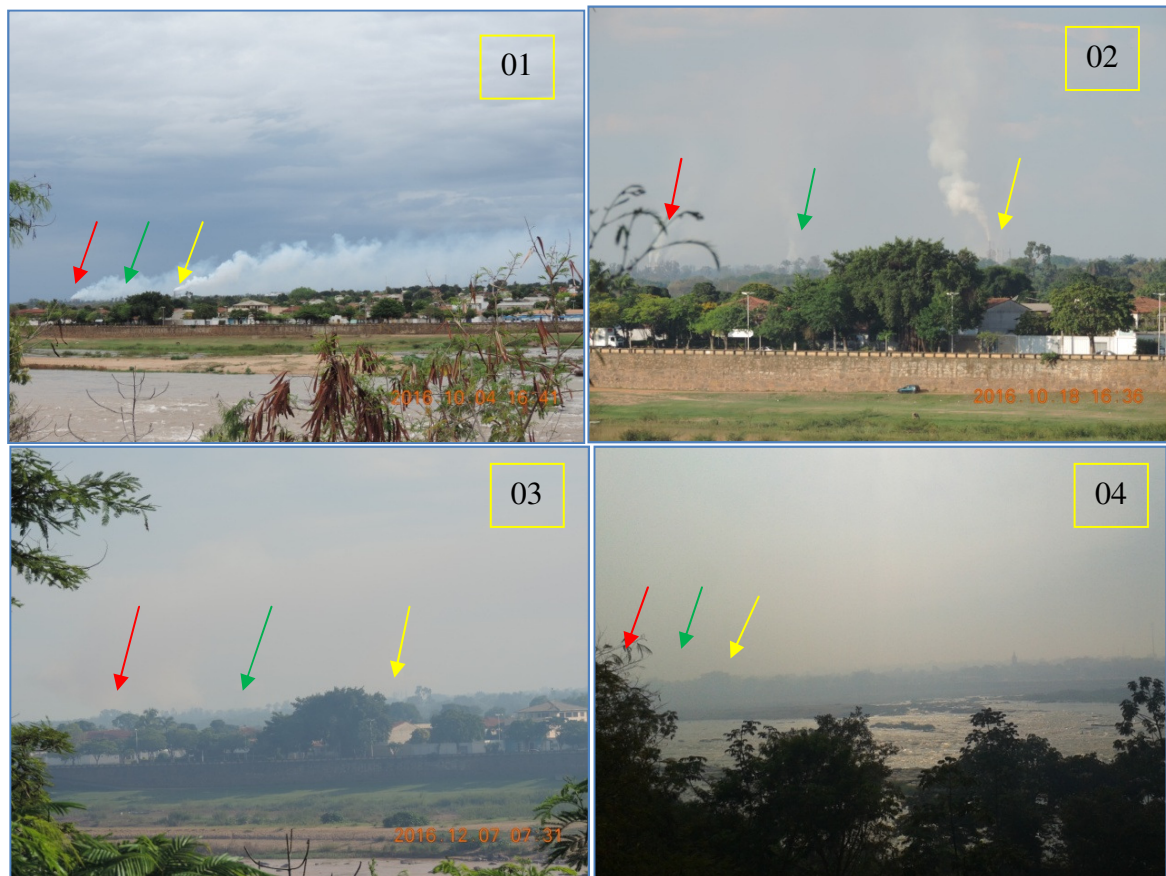
A operação e manutenção desses sistemas tem um custo considerável e a venda da microsilica pode não cobrir tais investimentos. A falta de fiscalização, a ausência de auditorias externas, a não utilização de dispositivos de registro de operação dos filtros, dão ao empreendedor a certeza de que, numa eventual crise no setor (constantes na última década) e necessidade de cortes de gastos, o desligamento dos sistemas de despoeiramento seria uma opção.

A análise de registros fotográficos obtidos a partir de um mesmo ponto permitiu suscitar dúvidas a respeito da operação dos filtros dos fornos. Em 05 de maio 2016, faltava para a Minasligas a instalação de um filtro; para a Liasa restavam ainda três e para a Inonibrás nenhum. Essas considerações são importantes por ser óbvio que a empresa com menor número de filtros possua emissões mais densas⁶⁹, como é o caso da Liasa (seta amarela). Entretanto, não podemos dizer o mesmo para as emissões da Inonibrás (seta verde) e Minasligas (seta vermelha), pois dos dez fornos de que dispunham em 2016, nove possuíam filtros.

A FIG. 09 mostra alguns momentos de lançamentos de poluentes atmosféricos das metalúrgicas de Pirapora capturadas à partir de um mesmo ponto:

⁶⁹ Considerando um cenário de produção similar entre fontes de emissão (tempo, tecnologia e produtos produzidos, capacidade instalada e utilizada).

Figura 9 - Diferentes momentos de lançamentos de poluentes atmosféricos



Seta vermelha: Minasligas; Seta verde: Inonibrás e Seta amarela: Liasa.
 Fonte: Autor (2016).

As imagens 1 e 2 captaram momentos de alta densidade das plumas. A parcela da pluma cuja contribuição é da Liasa (seta amarela), com alta densidade, seria compatível com a condição de um único filtro instalado. Já as plumas observadas na Minasligas, ainda que menos “encorpadas” frente às da Liasa, possuem densidades, largura e espessuras consideráveis, colocando em dúvida se de fato os sistemas de despoeiramento estariam operando ou operando com a eficiência compatível com os projetos aprovados.

A análise via visualização para os lançamentos da Inonibrás é comprometida por três fatores: a) a empresa possui capacidade instalada bem inferior às outras duas metalúrgicas; b) não produz silício metálico, ao contrário de suas vizinhas⁷⁰, sendo que o silício metálico gera mais microsilícia do que a produção do ferro silício; c) do ângulo da captura das fotos,

⁷⁰ Para cada tonelada de ferro silício 75 produzido, é gerado aproximadamente 350 Kg de microsilícia, ao passo que a produção da mesma quantidade de silício metálico gera aproximadamente 550 kg do mesmo subproduto. (DELLAMANO, 1995, p.30).

encontra-se no meio das outras duas fontes fixas, ocasionando a redução ou anulação da visibilidade de sua pluma, que é sobreposta pelas outras, mais densas.

Segundo o Plano de Controle Ambiental - PCA da LIASA, o filtro de mangas instalado em seu forno realizaria a limpeza dos gases conduzindo-os para a atmosfera totalmente limpos (LIASA, 2003 p.12). O Projeto definitivo dos sistemas de despoeiramento dos fornos da Minasligas, apresentados em 20 de janeiro de 2016 para a SUPRAM-NM, prevê uma chaminé auto portante para lançar os gases limpos na atmosfera. O projeto executivo de despoeiramento do Forno 2 da Inonibrás, apresentado em 1993, Processo nº. 00052/1979/003/1993, após sua execução e operação, a emissão na chaminé seria menor que 100mg/Nm³. As imagens acima condizem com uma paisagem cujas fontes fixas de poluentes atmosféricos estejam, em sua maioria, providas de sistemas de despoeiramento com eficiência próxima de 99%?

Quanto às imagens 03 e 04, registradas em julho e dezembro de 2016, respectivamente, separadas pelo espaço temporal das duas estações, verificamos a ocorrência de neblinas. Nas ocasiões, as plumas ficaram invisíveis, sendo que no primeiro caso, a névoa estava associada às emissões das indústrias, enquanto que no segundo, a baixa visibilidade foi proporcionada pelo somatório de fenômeno natural com as emissões. A localidade possui características que favorecem o fenômeno climático da inversão térmica, que agiu nos dois casos intensificando os efeitos da neblina sobre as cidades.

As análises realizadas até aqui, ainda que pertinentes, foram feitas com base em métodos empíricos. Não foi considerado, por exemplo, quantos e quais fornos estavam ativos ou inativos no momento dos registros das imagens, devido à ausência dessas informações. Nos processos de regularização ambiental não encontramos comunicados específicos das indústrias para a SUPRAM-NM ou COPAM informando sobre os períodos exatos de operação/desativação de cada forno com ou sem filtro. Essa deficiência poderia ter sido suprimida pelas metalúrgicas, mas as mesmas não responderam nossos contatos, sendo necessário a busca de outras fontes.

Em entrevista concedida a uma Rádio local de Buritizeiro em 05 de novembro de 2017, o Presidente do Sindicato dos Metalúrgicos de Pirapora informou, naquela data, o número de fornos ativos e inativos, por empresa: Minasligas 04 fornos ativos; Liasa nenhum forno ativo e Inonibrás 02 fornos ativos. Segundo a mesma fonte, o último forno desligado da Liasa foi em 31 de março de 2017. A Empresa teria demitido em abril, 80% dos funcionários e outros 10% em maio, mantendo apenas 10% de seu efetivo. Segundo o Sindicalista, a empresa

alegou que o baixo preço do dólar e a acusação do Canadá por prática de *dumping*⁷¹ seriam os principais motivos para o encerramento das atividades. (SILVA, 2017).

Entretanto, o prazo para a instalação dos filtros nos fornos, conforme Acordo Setorial, sucumbiu em 31 de dezembro de 2016 e para a Liasa restavam ainda quatro sistemas de despoejamento a serem instalados, com investimentos estimados na ordem de 60 milhões de reais. Fato é que o desligamento dos fornos da Liasa oportunizou registros mais independentes das emissões das chaminés da Minasligas (FIG. 10):

Figura 10 - Situação visual das emissões nas chaminés (30/05/2017)



Nota: Seta vermelha: Minasligas; seta verde: Inonibrás e seta amarela: Liasa.
Fonte: Autor (2017).

⁷¹ Prática comercial que consiste em ofertar um produto ou serviço a preços bem abaixo do mercado, objetivando eliminar a concorrência.

Observando a FIG.10, imagem capturada em 30/05/2017, a condição das chaminés da Liasa, no momento do registro, encontrava-se compatível com o cenário de todos os fornos desligados (zoom indicado pela seta amarela), haja vista que nenhuma emissão é visível. Quanto à Inonibrás, a condição de total ausência de emissões (seta verde) indica que: ou os dois fornos encontravam-se desligados ou os mesmos estavam operando juntamente com os filtros, limpando os gases emitidos para a atmosfera. Já o cenário da Minasligas alerta para a possibilidade de que parte ou todos os fornos em atividade encontravam-se operando com os filtros desligados total ou parcialmente.

3.4 O MODELO DE AUTOMONITORAMENTO DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

Não encontramos em nenhum dos processos de regularização ambiental pelos quais as Metalúrgicas do Setor Ferroligas se submeteram, registros de medições autônomas, feitas pela FEAM, direta ou indiretamente, tão pouco auditorias externas. Isso nos permite afirmar que o meio ambiente e a saúde das pessoas sob a influência da poluição atmosférica dessas fontes dependem de uma total confiança na ética e responsabilidade dos responsáveis pelos empreendimentos, através do automonitoramento.

Em dezembro de 2004, as Metalúrgicas de Pirapora apresentaram um Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar conforme decidido em Reunião com a FEAM. Nele, propuseram a instalação de três Amostradores de Grande Volume – AGV HIVOL para monitoramento das Partículas Totais em Suspensão – PTS e ainda, a instalação de Estação Meteorológica, destinada a operar por um ano e assim, obter informações pertinentes ao monitoramento e controle dos poluentes atmosféricos: direção e velocidade do vento, temperatura e umidade do ar, pressão atmosférica, índice pluviométrico e radiação solar. Em Reunião Extraordinária no dia 19//07/2005, a Câmara de Atividades Industriais – CAI definiu que seriam duas as Estações de Monitoramento a serem instaladas, bem como alterou a localização das mesmas (exceto uma). Os equipamentos foram instalados nos seguintes endereços:

- Estação SAAE:

Localizada na Av. Salmeron, nº. 255, Bairro Centro, Pirapora/MG.

- Estação FUNAM:

Av. Jefferson Gitirana, nº. 1422 Bairro Cícero Passos, Pirapora/MG.

Em abril de 2008, quase três anos depois, a LIASA comunicou a FEAM sobre a instalação e operação das Estações de Monitoramento da Qualidade do Ar PM_{10} . As três metalúrgicas responsáveis dividiram os custos e responsabilidades tanto de aquisição e instalação, quanto de operação, manutenção e envio dos dados para a FEAM.

Trata-se de equipamentos automáticos, com capacidade de medição de hora em hora e entrada de linha telefônica, permitindo o acesso via modem. Entretanto, apesar do equipamento ter capacidade de envio de dados, em reunião ocorrida em 11/12/2007, a URC-NM, atendendo a encaminhamento do GT-Ferroligas, desobrigou as empresas do envio de dados em tempo real (*on line*).

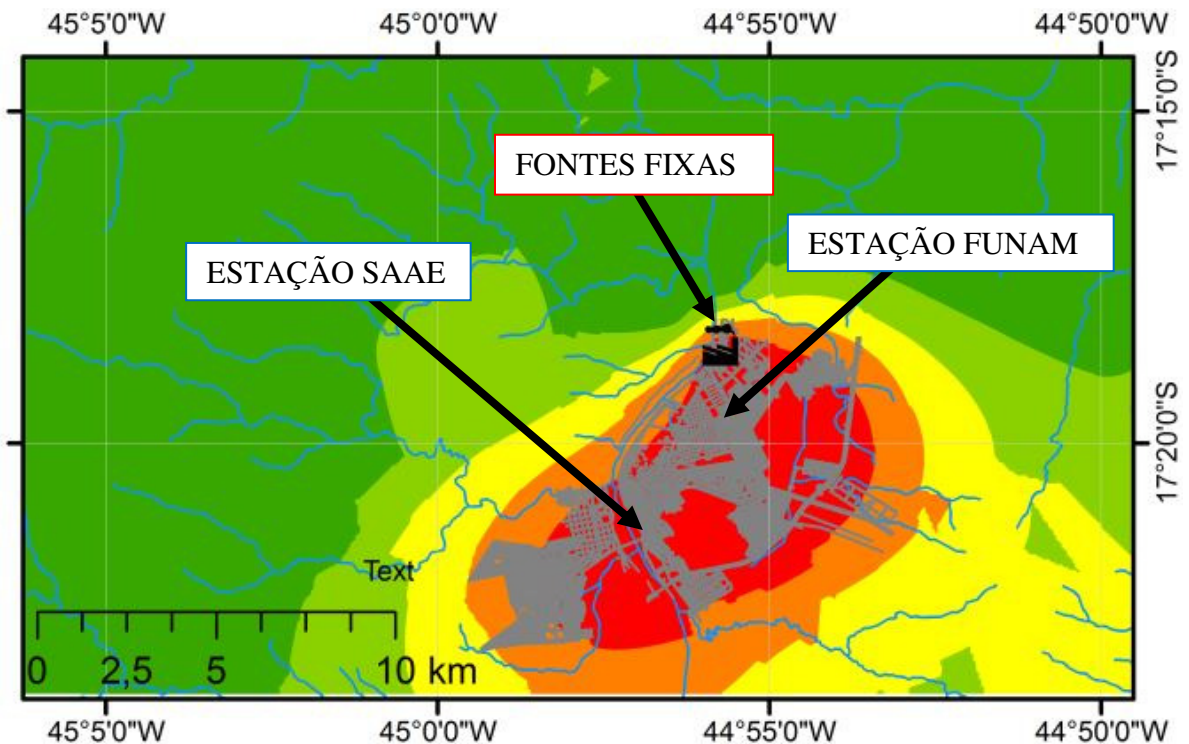
A respeito da localização da instalação desses equipamentos, tentamos via Ofício e contato pessoal com o responsável junto à SUPRAM-NM, a obtenção do modelo de dispersão dos poluentes das fontes fixas de Pirapora, para verificarmos se havia compatibilidade dos locais selecionados com os critérios recomendados para esse tipo de monitoramento pois:

A definição dos locais de instalação, assim como as análises dos monitoramentos nas estações, baseiam-se nos levantamentos das principais fontes de emissões de poluentes atmosféricos, estudos de dispersão dos poluentes, dados meteorológicos de direção e velocidade do vento, topografia, climatologia, índice de pluviosidade, dados de uso e ocupação do solo, e dados estatísticos de reclamações da população. Outro aspecto a ser considerado é a infraestrutura disponível para implantação da rede de monitoramento, sendo o fator relevante sua localização na preferencial dos ventos. (DAMILIANO, 2006 *Apud* IRENO 2015, p.10).

Assim como o pedido dos dados das estações de Monitoramento da Qualidade do Ar, recebemos resposta evasiva da SUPRAM-NM. Os contatos em Belo Horizonte com a GESAR via telefonemas e e-mails também foram infrutíferos quanto à obtenção de um modelo de dispersão.

Consultamos então o trabalho de Ribeiro (2016, p.135) que utilizou-se de metodologia consistente (estudo meteorológico, geomorfológico e imagens de satélites) para identificar o comportamento das plumas de poluentes originadas nas fontes fixas de Pirapora. A FIG. 11 foi adaptada, inserindo a localização aproximada das Estações de Monitoramento PM_{10} FUNAM e SAAE em relação ao espectro de intensidade dos particulados denominado Área de Risco Ambiental – ARA para poluentes atmosféricos, onde a cor “quente” (vermelha) representa maior risco, que vai reduzindo do centro para a periferia do *buffer*, adquirindo colorações frias (laranja, amarelo e verde claro):

Figura 11 - Localização das Estações PM₁₀ em relação a ARA



Fonte: Adaptado de Ribeiro (2016, p. 135).

Observa-se que, com base nos dados obtidos, a localização das Estações PM₁₀ se deu de forma acertada, haja vista encontrarem-se em dois pontos distintos e dentro da área de maior risco ambiental, esta definida “[...] devido a maior quantidade de partículas, o que diminui com o distanciamento da área de emissão, da tonalidade do vermelho ao amarelo no mapa”. (RIBEIRO, 2016, p. 135). Nenhuma Estação foi instalada em Buritizeiro, mesmo estando os bairros centrais dentro dos limites de maior risco.

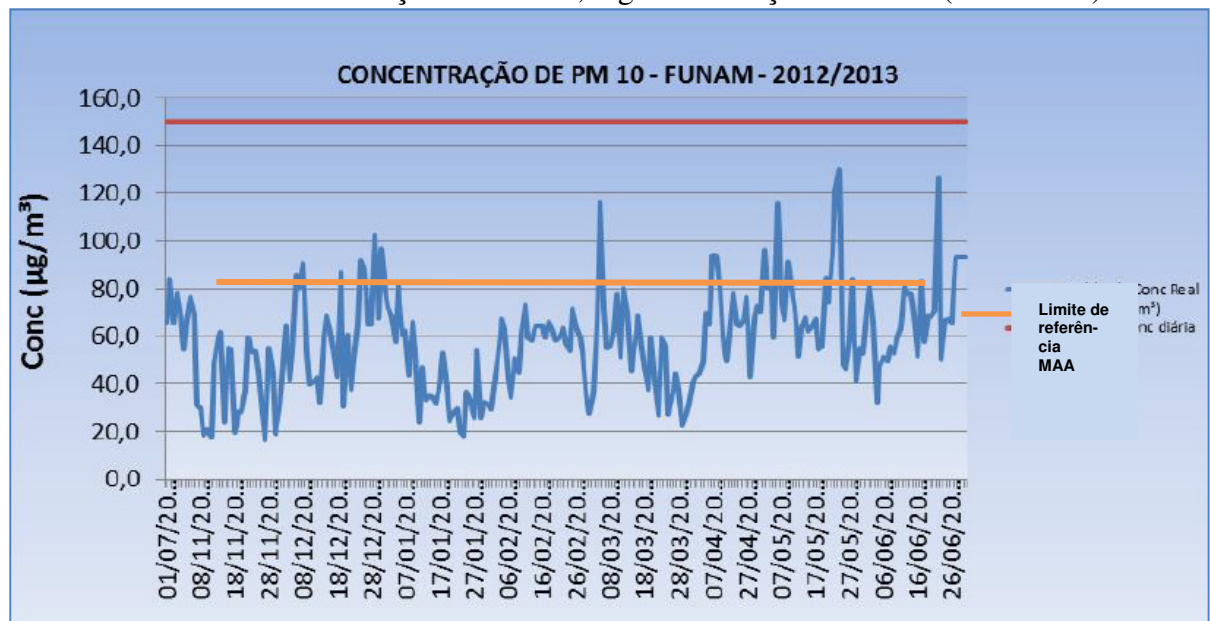
Conforme definição nos processos de Licenciamento Ambiental das empresas, o poluente monitorado é o PM₁₀, ou seja, partículas inaláveis. Os dados registrados foram e são encaminhados em “CD” para a SUPRAM-NM. Solicitamos, num primeiro momento, à FEAM/GESAR a cessão desses dados, nos sendo informado que os mesmos poderiam ser obtidos junto à seccional onde tramitaram os processos. Exercemos então o direito de vistas dos autos junto à SUPRAM-NM (Montes Claros) e encontramos “n” ofícios das três empresas formalizando o encaminhamento dos dados em mídia digital, armazenados em “CD”. Todavia, ao solicitarmos à Superintendência o fornecimento de cópia desses dados, nos foi dada resposta evasiva. Trabalhamos então com dados extraídos do Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental – RADA apresentado pela Liasa em um processo de revalidação de licença.

Com base nesses dados, que abrangeram um período de dois anos (julho de 2012 a junho de 2014), a Rede de Automonitoramento de Pirapora não excedeu, em amostras colhidas

por 24hs, mais de uma vez ao ano a concentração de $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ (microgramas por metro cúbico de ar). O mesmo não pode ser afirmado para o outro parâmetro que deve ser considerado. A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA 003/1990 dispõe que, para esse tipo de poluente, além da meta que foi atendida, o padrão de qualidade do ar não pode apresentar Média Aritmética Anual - MAA maior que $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CONAMA, 1990).

Vejamos os gráficos a seguir. Adaptamos aos mesmos uma linha horizontal laranja delimitando a referência para a MAA, haja vista que no original essa informação foi omitida. Como as estações atendem as três empresas, esses resultados aplicam-se as outras duas. Outra informação importante é que consta no RADA, fonte dos Gráficos, que na elaboração dos mesmos foram desconsiderados os períodos de não medição ou medições incorretas ocasionadas por problemas técnicos. O Gráfico 02 abre a série a ser analisada:

Gráfico 2 - Concentrações de PM10, registros Estação FUNAM (2012-2013)

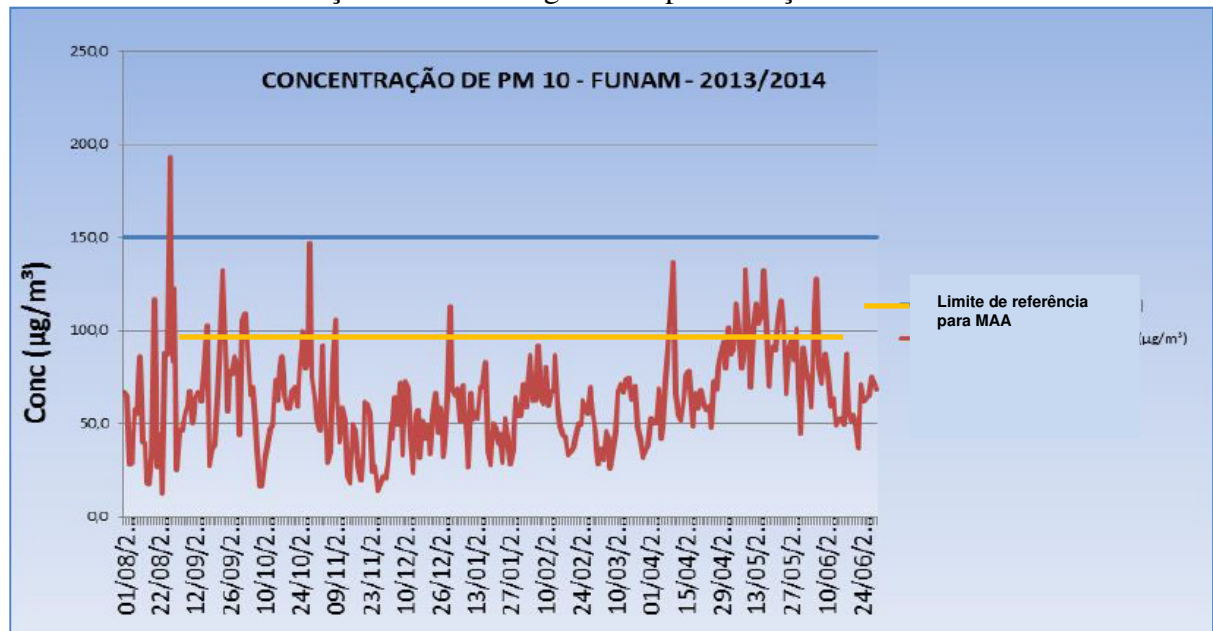


Fonte: Adaptado de LIASA (2014 p. 36).

Observa-se que o eixo horizontal onde constam os anos omitiu a dezena, mas o título, bem como a fonte consultada nos permite afirmar que os dados são dos meses de julho, novembro e dezembro de 2012 e os demais, de janeiro a junho de 2013. Fica claro que as concentrações diárias estiveram acima de $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ por mais tempo do que abaixo, o que nos leva a conclusão de que a MAA foi superior ao limite estabelecido pelo CONAMA.

Vejamos o Gráfico 03, que dá sequência ao período analisado no Gráfico anterior:

Gráfico 3 - Concentrações de PM10 registradas pela Estação FUNAM entre 2013-2014



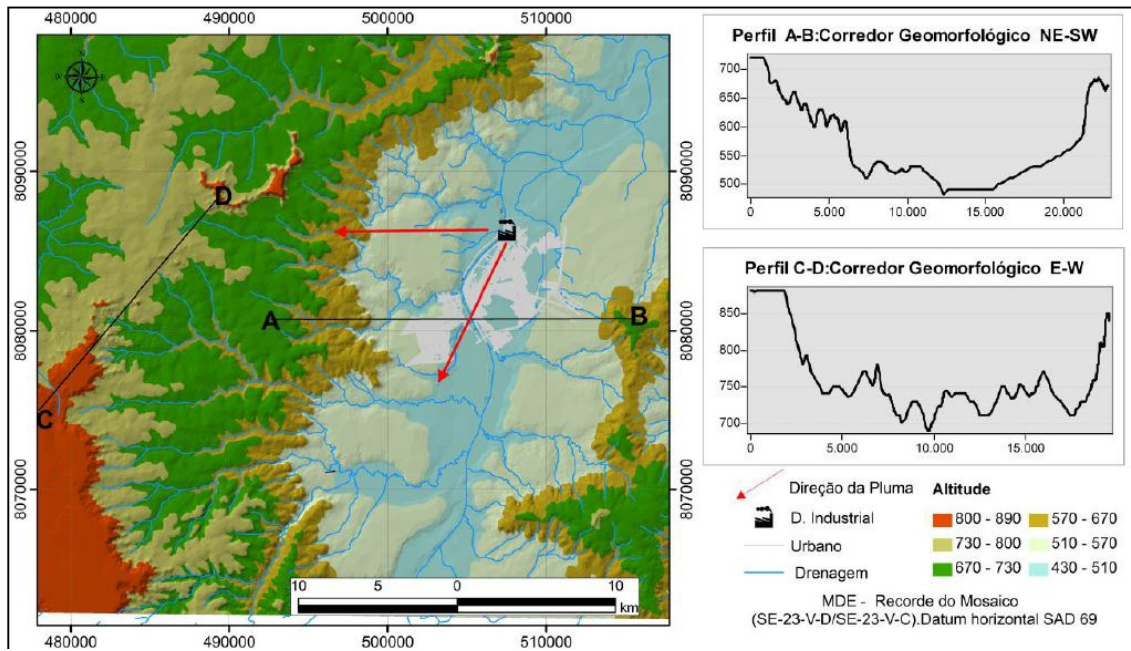
Fonte: Adaptado de LIASA (2014 p. 37).

A concentração de partículas inaláveis excedeu uma única vez o limite diário em agosto de 2013, o que é permitido dentro de um período de um ano. Porém, ficou ainda mais evidente que a MAA superou os 50µg/m³.

A Estação FUNAM encontra-se a apenas 1.700m da fonte fixa estudada mais próxima enquanto a Estação SAAE está a 5.000m. Além da distância, a Estação SAAE está na direção Sudoeste das chaminés emissoras, especificamente na margem direita do Rio São Francisco, ao passo que a Estação FUNAM encontra-se afastada da calha do Rio e ao Sul. Essas condicionantes certamente interferem nos resultados apresentados pelas duas estações.

Ribeiro (2010, p. 87) afirma que os compartimentos geomorfológicos locais funcionam como barreiras naturais à circulação dos particulados, fazendo com que a pluma se mantenha principalmente no que a autora chamou de compartimento “A”, que é a área de vale do Rio São Francisco, conforme Figura 12:

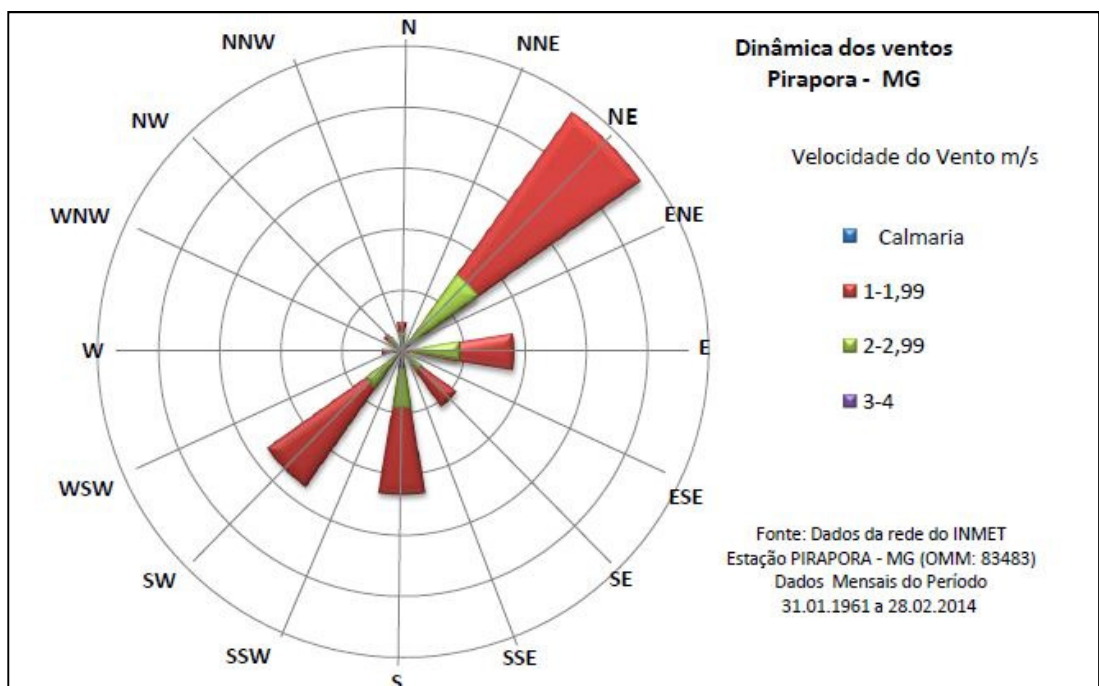
Figura 12 - Perfis topográficos e direção preferencial da pluma



Fonte: Ribeiro (2016, p.85).

Os vetores de direcionamento da pluma condicionam sua movimentação para Oeste e Sudoeste. Soma-se ao fator geomorfológico, a meteorologia local, em especial a direção e velocidade dos ventos, que também foram alvo de investigação recente cujo resultado encontra-se na Figura 13:

Figura 13 - Dinâmica dos ventos em Pirapora

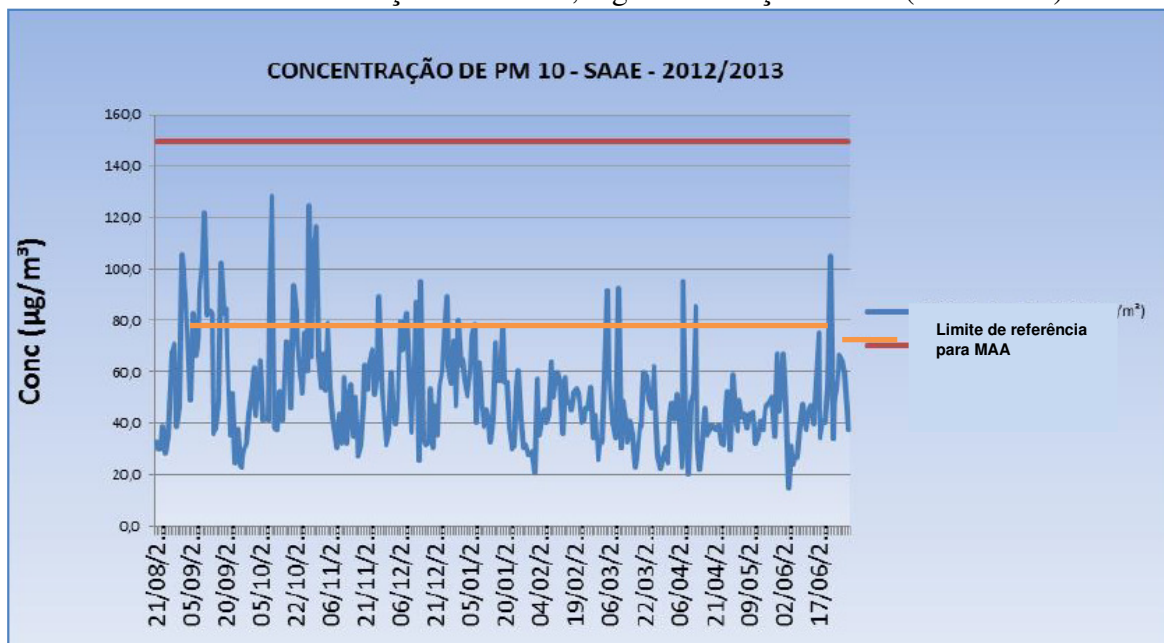


Fonte: Ribeiro (2016, p.85).

Os ventos se deslocam preferencialmente vindos da direção NE (31,70% dos dados) sentido SW, sendo significativos também os deslocamentos advindos do S e SW com 14, 31% e 7,98%, respectivamente (RIBEIRO, 2016, p. 72). Apesar desses fluxos predominarem, os estudos de Ribeiro identificaram padrões secundários em todas as direções, além de índices elevados de calmaria (baixa velocidade dos ventos) fazendo com que a movimentação da pluma seja mais frequente na zona do entorno da fonte.

Essas dinâmicas manifestadas no espaço-tempo, agregadas a distribuição das chuvas, além de outras como o ritmo de produtividade (e conseqüentemente de emissões) acabam por determinar variações nos resultados das Estações de Monitoramento da Qualidade do Ar. Os gráficos seguintes são da Estação SAAE, a começar pelo Gráfico 04:

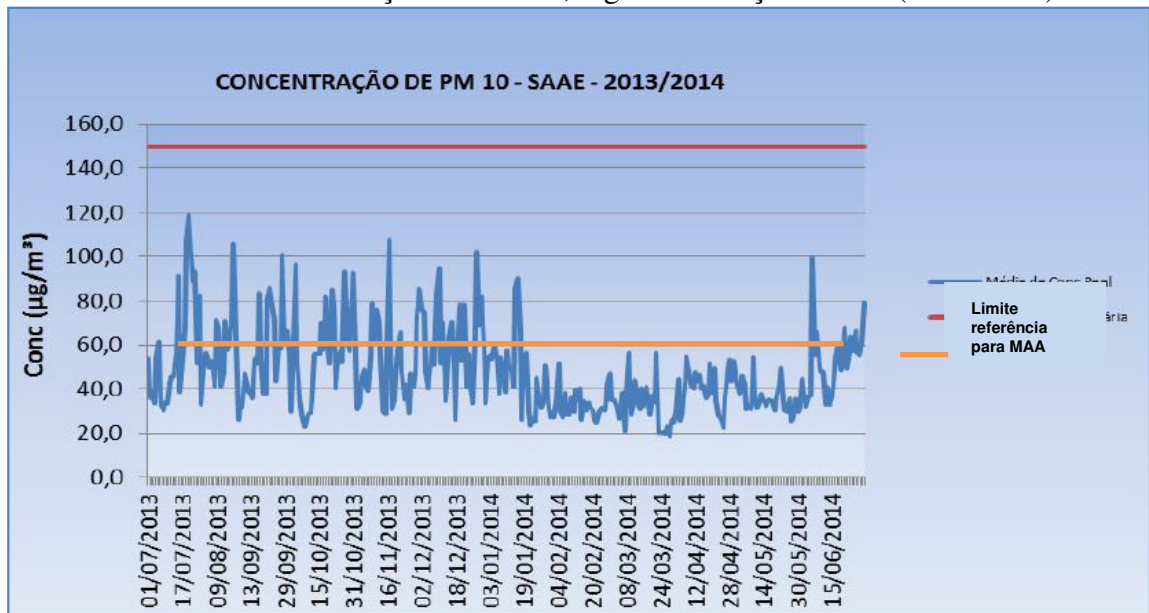
Gráfico 4 - Concentrações de PM10, registros Estação SAAE (2012-2013)



Fonte: Adaptado de LIASA (2014 p. 38).

Não há registros de concentrações maiores que 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Diferentemente dos resultados da Estação FUNAM, o conjunto amostrado impossibilita, sem acesso aos dados utilizados na geração do gráfico, afirmar que a MAA foi superior a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Em comum foi a constatação de elevação nas concentrações nos períodos de baixa pluviosidade, exceto para o final de abril a junho, estes com queda. O Gráfico 05 apresenta os resultados sequenciando o período do gráfico anterior:

Gráfico 5 - Concentrações de PM10, registros Estação SAAE (2013-2014)



Fonte: Adaptado de LIASA (2014 p. 38).

Aqui, é presumível que a MAA ultrapassou o limite estabelecido na norma. Repetiu-se o comportamento do ano anterior com níveis baixos nos meses de janeiro a junho e níveis elevados entre julho e dezembro, com uma distribuição mais uniforme.

Quanto aos resultados do monitoramento das fontes fixas, a Deliberação Normativa Copam nº. 11/86 estabeleceu normas e padrões para emissões de poluentes na atmosfera sendo alterada pela Deliberação Normativa Copam nº 01/92. Até setembro de 2013 o limite máximo de concentração de MP na produção de ferroligas era de 150mg/Nm³. Com o advento da Deliberação Normativa Copam 187/2013, o Limite Máximo de Emissão – LME foi reduzido para 50mg/Nm³ (MINAS GERAIS, 2013b).

Para este tipo de monitoramento, os resultados aos quais tivemos acesso foram positivos (com raras exceções), ou seja, emissões abaixo dos LME tanto das fontes pontuais (saída dos sistemas de despoeiramento dos fornos) quanto das fugitivas (pátios de matéria-prima, britagem, etc.).

A respeito das possíveis consequências da degradação da qualidade do ar com partículas respiráveis, o Artigo 2º da Resolução CONAMA 003/1990 define que: “I - Padrões Primários de Qualidade do Ar são as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população.” Com exceção do segundo semestre de 2012 e primeiro semestre de 2013, para a Estação SAAE, a MAA superou 50µg/m³ e portanto, colocou em risco a saúde da população das cidades de Buritizeiro e Pirapora.

Vejamos agora os efeitos na saúde, conforme o nível de degradação da qualidade do ar (Figura 14):

Figura 14 - Qualidade do ar e efeitos à saúde

| Qualidade do ar e efeitos à saúde | | |
|-----------------------------------|-----------|--|
| Qualidade | Índice | Significado |
| N1 – Boa | 0 – 40 | |
| N2 – Moderada | 41 – 80 | Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada. |
| N3 – Ruim | 81 – 120 | Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar efeitos mais sérios na saúde. |
| N4 – Muito Ruim | 121 – 200 | Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas). |
| N5 – Péssima | >200 | Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis. |

Fonte: CETESB (2017).

Os gráficos de 2 a 5 sugerem que, no período monitorado, a qualidade do ar respirado pela população das cidades de Buritizeiro e Pirapora foi, predominantemente, moderada (entre 41-80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) podendo causar efeitos adversos em grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas). Registros entre 81 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, o que caracteriza qualidade do ar ruim, também ocorreram com certa frequência. Nesses níveis, toda a população pode apresentar sintomas com tosse, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Nos grupos sensíveis os efeitos podem ser ainda mais sérios.

Os resultados apresentados pelas empresas são importantes. Indubitavelmente que tal metodologia presta relevantes serviços ao monitorar diretamente as fontes emissoras e o meio ambiente (especificamente a atmosfera), mas não considera o principal componente, razão maior de todo o aparato criado pelo ser humano (nos referimos tanto dos equipamentos e tecnologias quanto das normas e padrões), pois ele próprio, na qualidade de receptor dos poluentes, não é monitorado. Campos (2005, p. 31) expressou-se dessa forma a respeito do monitoramento feito por equipamentos:

Na verdade, tal estudo não está errado, mas acredita-se que há uma falha de objetivo no que diz respeito ao objeto principal para o qual se propôs a realização do estudo que é o ser humano. Todo trabalho desse tipo deveria ser feito para o bem estar da sociedade e para garantir que o seu meio de existência (meio em que vive), mantenha-se bem para que a espécie humana continue se perpetuando e gerando um nível crescente no que diz respeito à qualidade de vida.

Por essas razões propomos, assim como Campos, o redirecionamento das atenções para o ser humano, utilizando-o como um bioindicador, mapeando os resultados de diagnósticos de DeA respiratórios e cardiovasculares por territórios de saúde e correlacionando esses resultados com o comportamento predominante da pluma de poluentes.

3.5 TAXAS E ÍNDICES DE DeA CID I E J POR TERRITÓRIO DE SAÚDE

Dentre as reorientações e preceitos adotados pelo sistema público de saúde brasileiro, hoje chamado de Sistema Único de Saúde – SUS, chama atenção pelos resultados positivos obtidos a Estratégia Saúde da família – ESF que é uma das modalidades da atenção básica à saúde. No Município de Buritizeiro a Estratégia Saúde da Família está estruturada da seguinte forma⁷²: Estratégia Saúde da Família – ESF Bandeirantes, ESF Central, ESF Novo Buritizeiro, ESF Vila Maria, ESF Cachoeira do Manteiga (sede distrital), ESF São Francisco, ESF Jardim dos Buritis e ESF Alto São Francisco (esta última ainda não cadastrada no SUS, mas funcionando na área do TS Bandeirantes).

Cada uma das ESF possui sua sede que são as Unidades Básicas de Saúde – UBS e nelas, no caso de Buritizeiro, uma equipe de saúde da família. Cada equipe é composta por, no mínimo: um(a) médico(a), um(a) enfermeiro(a), um(a) Técnico(a) em Enfermagem e Agentes Comunitários de Saúde - ACS. A jurisdição ou área de atuação dessas equipes são delimitadas por territórios os quais são chamados de Territórios de Saúde (TS) que, em Buritizeiro, são contíguos, fato importante para nossa proposta investigativa.

Dentre as ações de promoção, prevenção, reabilitação e recuperação de doenças e agravos, essas equipes multiprofissionais realizam, em seus respectivos territórios de planejamento, consultas médicas e visitas domiciliares. Os dados das consultas (feitos por médicos) e visitas domiciliares (função dos ACS) possuem um atributo geográfico de tal forma que a coleção dos registros revela dada peculiaridade do TS.

Em outra linha, a ciência aponta para uma correlação entre aumento da poluição atmosférica com o acréscimo nos casos de Doenças e Agravos (DeA) respiratórios e cardiovasculares. A pesquisa de Olmo (2010) que mencionamos no Capítulo introdutório afasta qualquer dúvida a esse respeito. O que não referenciamos ainda é que a incidência de DeA

⁷² Além das citadas, existe as unidades de apoio estrategicamente distribuídas pelo extenso meio rural: Paredão de Minas, Cachoeira do Teobaldo, São Bento, Assentamento 1º de Maio, Sambaíba, Lança e Limeira.

vinculadas a esse tipo de poluição afeta intervalos etários de forma distinta. A população mais madura tende a ter um aumento nos problemas cardiocirculatórios e respiratórios, sendo os primeiros de maior magnitude. Já a parcela da população mais jovem, especialmente as crianças, tende a maior manifestação nos casos de DeA respiratórios, somente.

Braga, A.L.F. *et. al* (2007) estudaram o poluente PM_{10} e seus efeitos sobre a população da cidade de Itabira/MG, que é impactada por atividade mineraria. O estudo apontou que essas atividades estão associadas ao aumento nos atendimentos de pronto-socorro por doenças respiratórias entre crianças e adolescentes e cardiovasculares entre adultos:

Aumentos de $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ no PM_{10} foram associados com aumentos nos atendimentos de pronto-socorro por doenças respiratórias de 4% (IC95%:2,2-5,8), no dia e no dia seguinte, para crianças menores de 13 anos, e de 12% (IC95%: 8,5-15,5), nos três dias subsequentes para os adolescentes entre 13 e 19 anos. Dentre os atendimentos por doenças cardiovasculares, o efeito foi agudo (4%; IC95%: 0,8-8,5), principalmente para os indivíduos com idade entre 45 e 64 anos.

Em trabalho similar, Nardocci *et al.* (2013) estudaram séries temporais da poluição do ar (PM_{10} , SO_2 , O_3) e internações hospitalares em Cubatão-SP e entre outras conclusões, afirmaram que:

Para cada incremento de $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM_{10} , encontrou-se um excesso de internações de 4,25% (IC95%: 2,82; 5,71); 5,74% (IC95%: 3,80;7,71) e 2,29% (IC95%: 0,86; 3,73) para doenças respiratórias totais, doenças respiratórias em menores de 5 anos e doenças cardiovasculares em maiores de 39 anos, respectivamente (NARDOCCI *et al.*, 2013, p.1867).

O principal poluente atmosférico gerado nas metalúrgicas de Pirapora (em termos quantitativos) é o Material Particulado e destes, Ribeiro (2016, p.89) afirma que 30% são inaláveis (PM_{10}) e 5,8% respiráveis ($PM_{2,5}$). A mesma autora estudou o comportamento dos poluentes com base em levantamentos geomorfológicos, meteorológicos e imagens de satélite concluindo que:

Os dados da movimentação dos poluentes obtidos neste estudo apontam para a necessidade de uma atenção para as áreas urbanas de Pirapora e Buritizeiro na estação úmida em que os ventos de norte adicionam um vetor de circulação da pluma para Sul, onde se localizam os centros urbanos. Além disso corredor geomorfológico de circulação da pluma de material particulado coincide com o espaço urbano dos municípios, expondo a população aos poluentes que podem ter efeitos crônicos na saúde. Neste contexto deve se ter atenção especial às crianças e aos idosos que são mais vulneráveis aos efeitos adversos da presença de partículas na atmosfera (RIBEIRO, 2016, p. 87).

A autora elaborou um Mapa de Risco Ambiental que delimita uma área no espaço urbano dos municípios de Buritizeiro e Pirapora, localizada na porção sul-sudoeste do Distrito Industrial, receptora de maior parte das partículas. Ao sobrepor, de forma aproximada, o Mapa de Risco Ambiental e os Territórios de Saúde sobre fotografias aéreas do Município de Buritizeiro, concluímos que os TS NB e VM estão quase que totalmente dentro, para o primeiro e fora, para o segundo, da Área de Risco Ambiental. A FIG. 15 ilustra essa relação espacial, destacando o TS Novo Buritizeiro:

Figura 15 - Localização do TS NB em relação ao TS VM e a ARA



Fonte: Prefeitura Municipal de Buritizeiro (2015); Ribeiro (2016).
Org. Mendonça (2017).

O polígono cor azul delimita o TS Novo Buritizeiro e o polígono com bordas pontilhadas em vermelho, preenchimento na mesma cor (efeito de transparência) mostra a dimensão ocupada pela ARA.

A Figura 16 foca o TS VM e sua posição em relação a ARA e o TS NM:

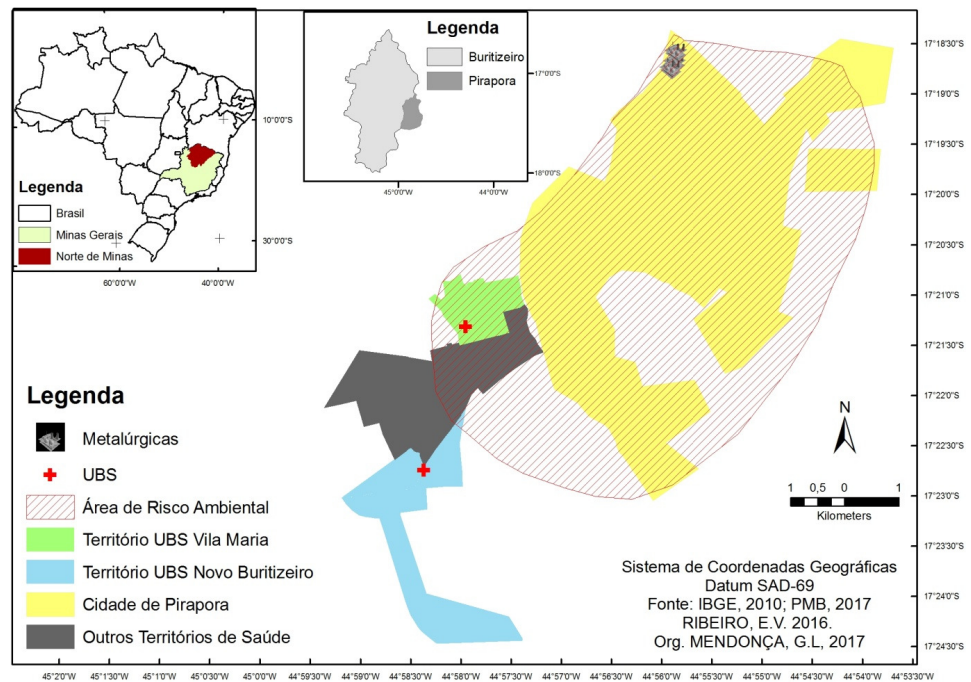
Figura 16 - Localização do TS VM em relação ao TS NB e a ARA



Fonte: Prefeitura Municipal de Buritizeiro (2015); Ribeiro (2016).
Org. Mendonça (2017).

O Polígono vermelho, com bordas contíguas, delimita o TS VM. A união de todas as entidades relevantes em um único mapa é apresentada na FIG. 17:

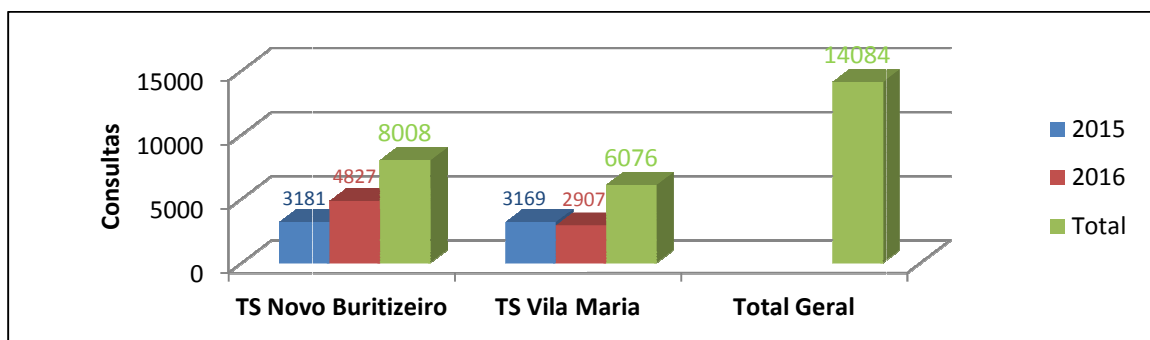
Figura 17 - Mapa geral de localização dos elementos e fenômeno pesquisados



Estando devidamente delimitados os espaços e as entidades objeto da análise (cidades, territórios de saúde, indústrias e área de risco ambiental para poluentes atmosféricos), passamos agora a apresentar os resultados dos levantamentos de casos de DeA respiratórios e cardiovasculares.

Após o lançamento dos dados, os mesmos foram tabulados gerando tabelas (APÊNDICE ÚNICO). Universo amostral é a coleção de dados de diagnósticos de DeA levantados, organizados e utilizados na pesquisa (GRÁFICO 06):

Gráfico 6 - Distribuição espacial e temporal do universo amostral



Fonte: Pesquisa direta.

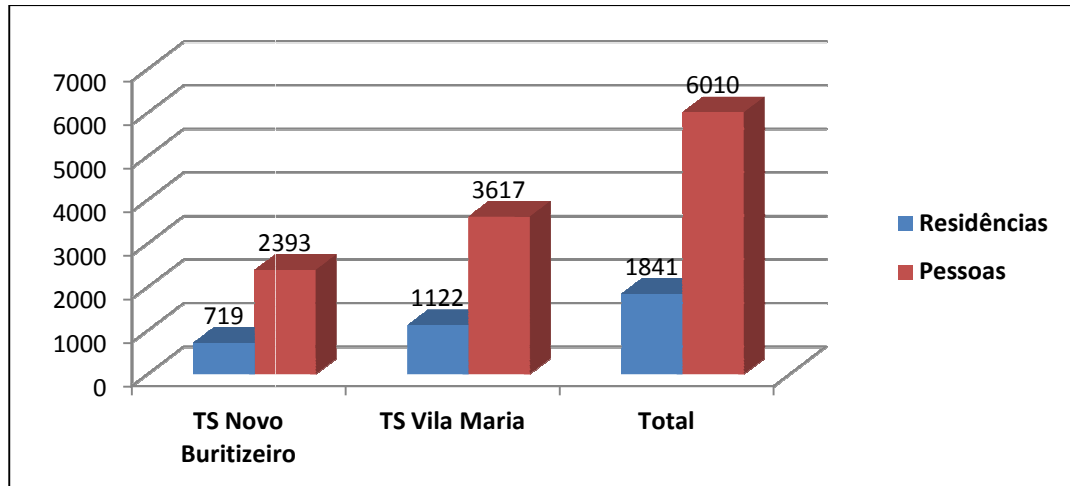
Foi verificado um total de 14.084 consultas, sendo 8.008 realizadas na UBS NB distribuídas em 21 meses e 6.076 na UBS VM em 20 meses.

Feito o pareamento dividindo o número de habitantes de cada TS pelo número de consultas obtendo, para o TS NB, 3,34 consultas por habitante enquanto que, para o TS VM, 1,76 consultas. Ou seja, para cada pessoa consultada no TS VM, quase duas foram consultadas no TS NB.

O perfil socioeconômico pode explicar esse contraste, pois enquanto o TS NB sobrepõe bairros periféricos, o TS VM engloba parte do centro da cidade e bairros adjacentes. A população de menor IDH-M geralmente vive nos bairros periféricos que, por sua vez, habita em condições mais precárias (tanto de infraestrutura da residência quanto das vias públicas), alimenta-se com menos qualidade, tende a ter comportamentos de risco quanto à higiene, prevenção e promoção da saúde, tem menos acesso ao lazer e não dispõe de planos de saúde ou recursos para acessar a rede particular, recorrendo quase sempre ao SUS. A população central apresenta tendência oposta, tanto nos critérios de infraestrutura e comportamento quanto no acesso a rede de saúde privada.

Outro dado importante levantado, dessa vez diretamente com as ACS⁷³, foi o número de residências e pessoas atendidas, por TS, os quais sintetizamos no Gráfico 07:

Gráfico 7 - Número de residências e pessoas, por TS e total, em 2017

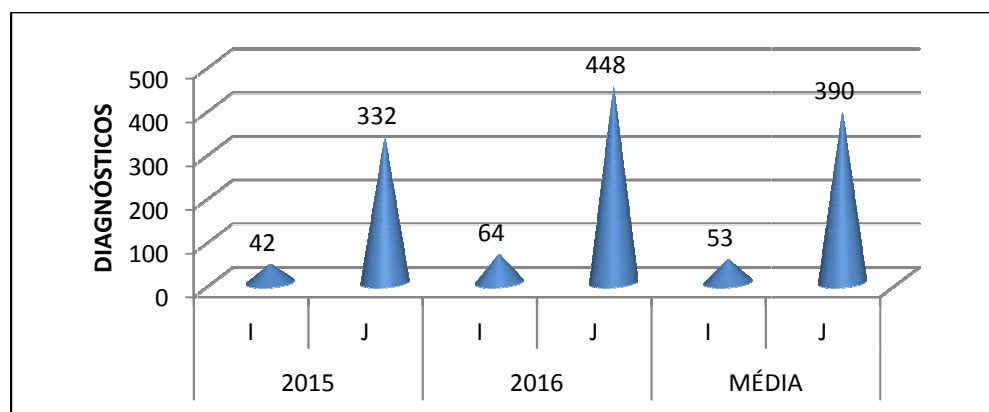


Fonte: Pesquisa direta.

Foi encontrada uma taxa de ocupação domiciliar similar, de 3,33 para o TS NB e 3,22 para o TS VM.

Quanto aos dados dos resultados dos diagnósticos levantados nos territórios de saúde, vejamos os resultados em números absolutos (Gráfico 08):

Gráfico 8 - Número de diagnósticos por CID-10 I e J na UBS Novo Buritizeiro



Fonte: Pesquisa direta.

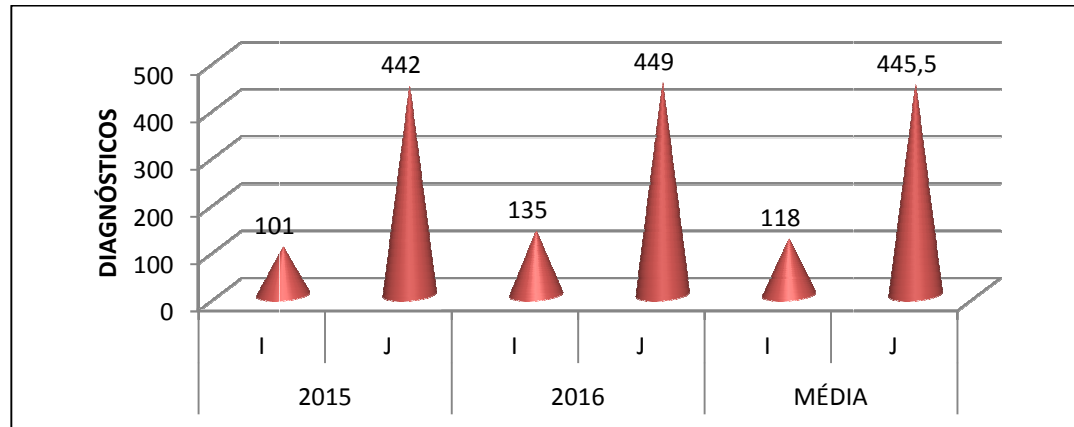
Observou-se que em 2015, para cada diagnóstico vinculado a DeA cardiovascular, outros 7,9 foram diagnósticos de DeA que afetaram o sistema respiratório. Em 2016 a

⁷³ Os detalhes encontram-se no subtópico metodologia, do Capítulo Introdutório.

tendência foi de 7, um pouco menor. A média foi de 7,35 diagnósticos J para cada diagnóstico I.

Vejamos agora no Gráfico 09 os mesmos parâmetros, só que com os resultados da UBS VM:

Gráfico 9 - Número de diagnósticos por CID-10 I e J na UBS Vila Maria



Fonte: Pesquisa direta.

Em 2015 foram 4,37 casos J para cada I; em 2016, 3,25 e a média foi de 3,77. Portanto, para cada diagnóstico J na UBS VM, ocorreram 3,58 casos a mais na UBS NB.

Os números indicam que o peso maior para tal resultado não se encontra na ocorrência de casos J, pois não há, proporcionalmente, diferenças expressivas entre uma UBS e outra. Foram, em média, 445,5 casos J na UBS VM e 390 na UBS NB, uma diferença de 14,23%. Encontra-se sim no elevado número de casos I no TS VM, cuja média foi de 118, enquanto no TS NB, a média foi de 53 casos. Ou seja, uma diferença de 122,64%.

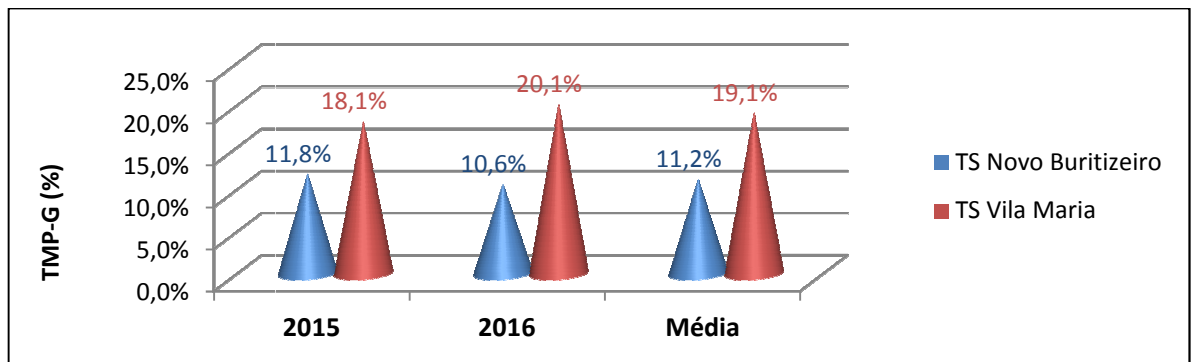
No Ano de 2015, das 3.181 consultas médicas realizadas entre abril e dezembro na UBS Novo Buritizeiro, 374 ou 11,75% diagnosticaram DeA respiratórios e cardiovasculares. Já em 2016, das 4.827 consultas na mesma unidade de saúde e distribuídas nos doze meses do ano, 521 assinalaram CID – 10 I e J, o que representa 10,60% do total de consultas.

Na UBS Vila Maria, entre fevereiro e dezembro de 2015 foram executadas 3.169 consultas das quais 573 diagnosticadas como CID-10 I ou J. Em 2016 as consultas aconteceram entre fevereiro e outubro totalizando 2.907 atendimentos e destes, 584 assinaladas com as referidas codificações. As taxas de diagnósticos foram de 18,08% e 20,39% para 2015 e 2016, respectivamente.

A primeira inferência a ser feita diz respeito à estabilidade nos dois anos avaliados e por UBS, no número de casos CID - 10 I e J. A diferença na UBS Novo Buritizeiro foi de apenas 1,15%, ao passo que na UBS Vila Maria, não passou de 2,31%.

Como houve variação no número de consultas e da população de cada território, faz-se necessário a utilização de meios que levem isso em consideração. Chamamos de Taxa de Morbidade Populacional Geral – TMP-G a quantidade percentual de diagnósticos I e J (somados) em relação ao universo amostral. Trata-se, para a análise de nossa hipótese, da principal informação (Gráfico 10):

Gráfico 10- Taxa de Morbidade Populacional Geral – TMP-G por TS



Fonte: Pesquisa direta.

No ano de 2015 a TMP-G foi de 11,8% na UBS NB e 18,1% na UBS VM, ou seja, uma diferença absoluta (entre taxas) de 6,3% e percentualmente, de 53,38%. No ano seguinte a diferença nos casos de DeA investigados entre os dois TS aumentou, pois ocorreu uma queda na TMP-G na UBS NB para 10,6% e um aumento na UBS VM, chegando a 20,1%, fazendo com que a diferença entre taxas atingisse 9,5%, o que significa dizer que, percentualmente, no TS VM o número de DeA I e J foi 89,62% maior que no TS NB. A média dos anos de 2015 e 2016 foi de 11,2% no TS NB e 19,1% no TS VM, uma diferença da TMP-G de 7,9% entre os TS ou 70,53% superiores no TS VM (Tabela 05):

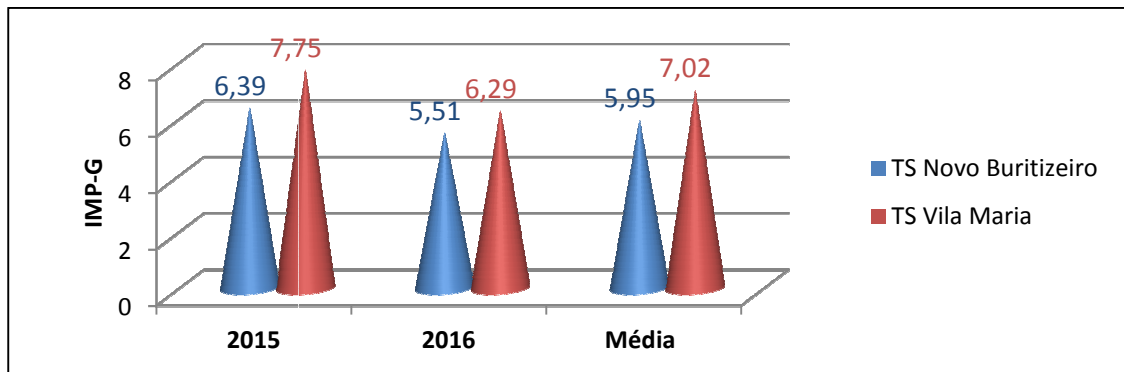
Tabela 5 - Resultados das Taxas de Morbidade Populacional Geral – TMP-G

| Período | TSVM | TSNB | Diferença | Diferença (%) |
|---------|------|------|-----------|---------------|
| 2015 | 18,1 | 11,8 | 6,3 | 53,38 |
| 2016 | 20,1 | 10,6 | 9,5 | 89,62 |
| Média | 19,1 | 11,2 | 7,9 | 70,53 |

Fonte: Dados da Pesquisa

Conhecer a incidência de DeA em relação à população total dos TS que são objeto de nosso estudo reforça o potencial de análise dos fenômenos que envolvem a distribuição espacial das morbidades que estão, possivelmente, associadas aos poluentes atmosféricos emitidos pelas produtoras de ferro silício e silício metálico instaladas em Pirapora. Para isso, o total da população, por TS, foi dividido pelo número de DeA I e J apurados (Gráfico 11):

Gráfico 11 - Índice de Morbidade Populacional Geral – IMP-G por TS



Fonte: Pesquisa direta.

Para a população do TS NB os resultados foram: 6,39, 5,51 e 5,95 para 2015, 2016 e média, respectivamente. A população do TS VM apresentou IMP-G superiores nos dois anos e conseqüentemente, na média sendo: 7,75, 6,29 e 7,02, nessa mesma ordem. A Tabela 06 resume os resultados:

Tabela 6 - Índices de Morbidade Populacional Geral – IMP-G

| Período | TSVM | TSNB | Diferença | Diferença (%) |
|---------|------|------|-----------|---------------|
| 2015 | 7,75 | 6,39 | 1,36 | 21,28 |
| 2016 | 6,29 | 5,51 | 0,78 | 14,15 |
| Média | 7,02 | 5,95 | 1,07 | 17,98 |

Fonte: Dados da Pesquisa

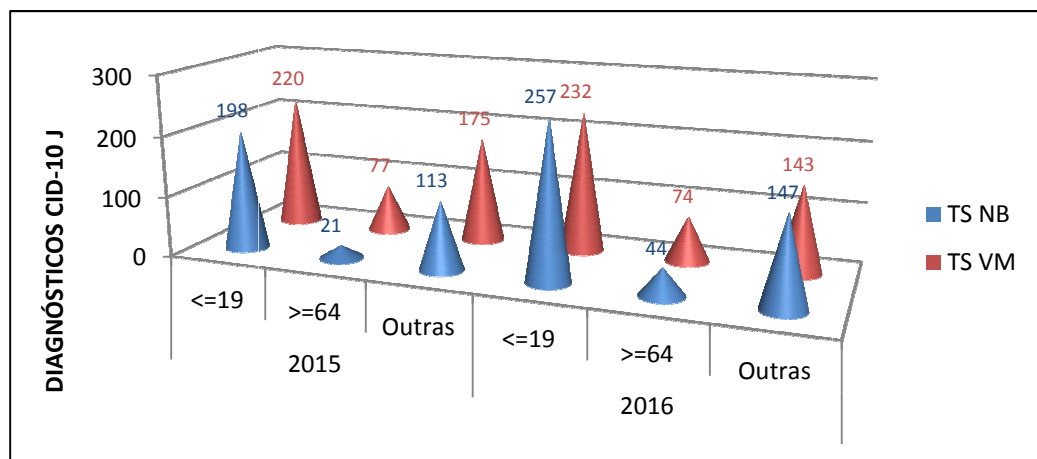
Analisando o Gráfico11 e Tabela 06, observamos uma coerência entre os dois TS no que diz respeito ao comportamento do índice, ou seja, ocorreu uma queda de 2015 para 2016 e os valores das quedas foram aproximados (1,46 VM e 0,88 NB). A ausência de informações exatas sobre os ritmos de produção nos períodos analisados impede que seja levantada a hipótese se haveria correlação entre uma eventual redução na operação das metalúrgicas e a

queda do índice. Mas sabemos que entre os anos de 2015 e 2016 mais sistemas de despoejamento entraram em operação, o que pode ter colaborado para essa redução.

Submetendo os Gráficos 07 e 08 a uma análise conjunta, podemos tirar algumas conclusões. Tanto o IMP-G quanto a TMP-G corroboraram-se no sentido de que a população do TS VM, no período estudado, apresentou uma incidência de DeA respiratórios e cardiovasculares superior a apresentada pela população do TS NB. Isso ocorreu tanto nos dois anos estudados quanto na média deles.

Quanto à distribuição das DeA por faixa etária, a sequência de gráficos a seguir subsidiou a leitura da realidade encontrada. Por ora trabalhamos apenas com os números absolutos (total de casos) e taxas (total de casos, percentualmente, em relação ao total de consultas). Não foi considerada a distribuição da população por grupos etários⁷⁴ (Gráfico 12):

Gráfico 12 - Diagnósticos CID-10 J por faixa etária e por TS



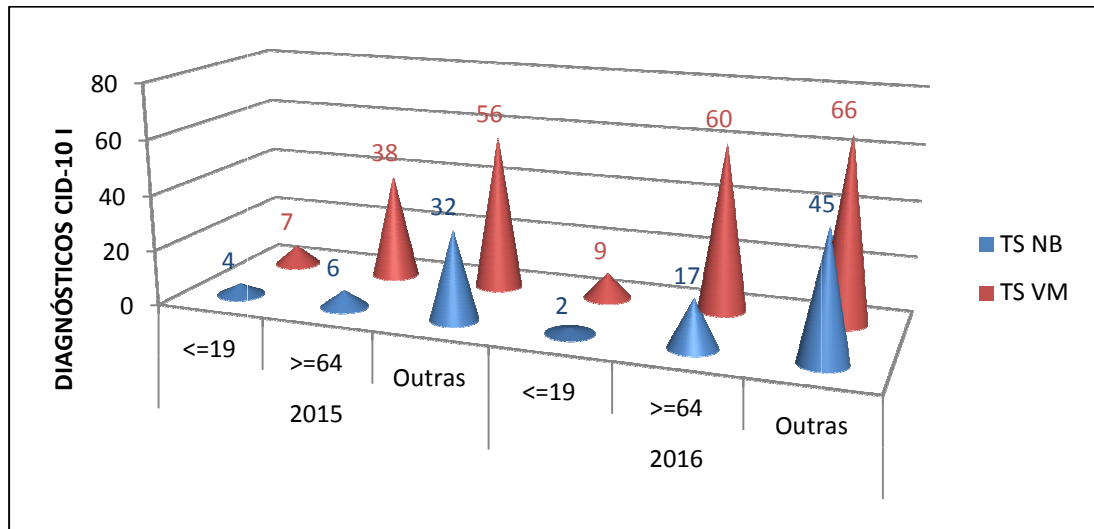
Fonte: Pesquisa direta.

O Gráfico trata das DeA do sistema respiratório (CID-10 J). Verifica-se primeiramente que esse tipo de morbidade, independentemente do território e ano, atingiu um maior número de pessoas da faixa etária composta por jovens e crianças, igual ou abaixo de 19 anos, seguida, com números um pouco abaixo, pela faixa denominada “Outras”. O intervalo de pessoas com idade igual ou maior que 64 anos de idade foi a que apresentou menor número.

Quanto as DeA do grupo I (cardiovasculares), o Gráfico 13 apresenta os resultados, em termos de totais de casos, por intervalos etários:

⁷⁴ O Censo do IBGE (2010) apontou que, em Buritizeiro, a população com 65 anos ou mais era de 1.557 pessoas (5,78%). Os jovens e crianças até 19 anos, 10.431 (38,74%) e no grupo dos maiores de 19 e menores que 65 anos, 14.934 (55,48%). Isso significa que, desprezando outras variáveis (distribuição por bairros, meio rural e urbano, etc.), matematicamente, os grupos maiores tenderiam a procurar mais a UBS para consultar e, por consequência, influenciar nas taxas de morbidade I, J e Geral.

Gráfico 13 - Diagnósticos CID-10 I por faixa etária por TS

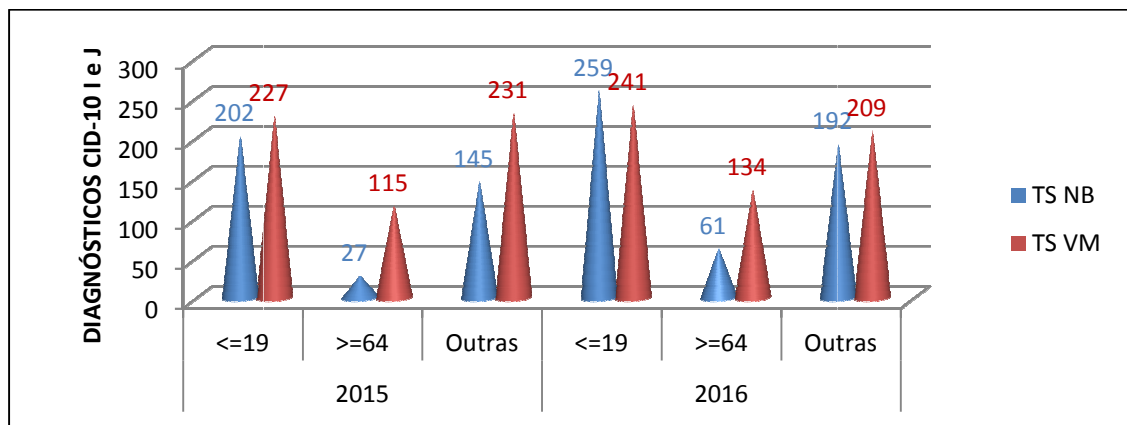


Fonte: Pesquisa direta.

Fica claro que, mais uma vez, independente do ano e do TS, foi mantido o padrão de supremacia de casos no TS VM, só que os extratos etários mais afetados foram alterados. No caso da incidência de morbidades cardiovasculares, a população na faixa etária intermediária deteve o maior número de casos, seguida dos idosos. A ocorrência entre os jovens foi mínima.

Vejamos como ficou a distribuição das morbidades respiratórias e cardiovasculares somadas através da análise do Gráfico14:

Gráfico 14 - Diagnósticos CID-10 I e J por faixa etária, por TS



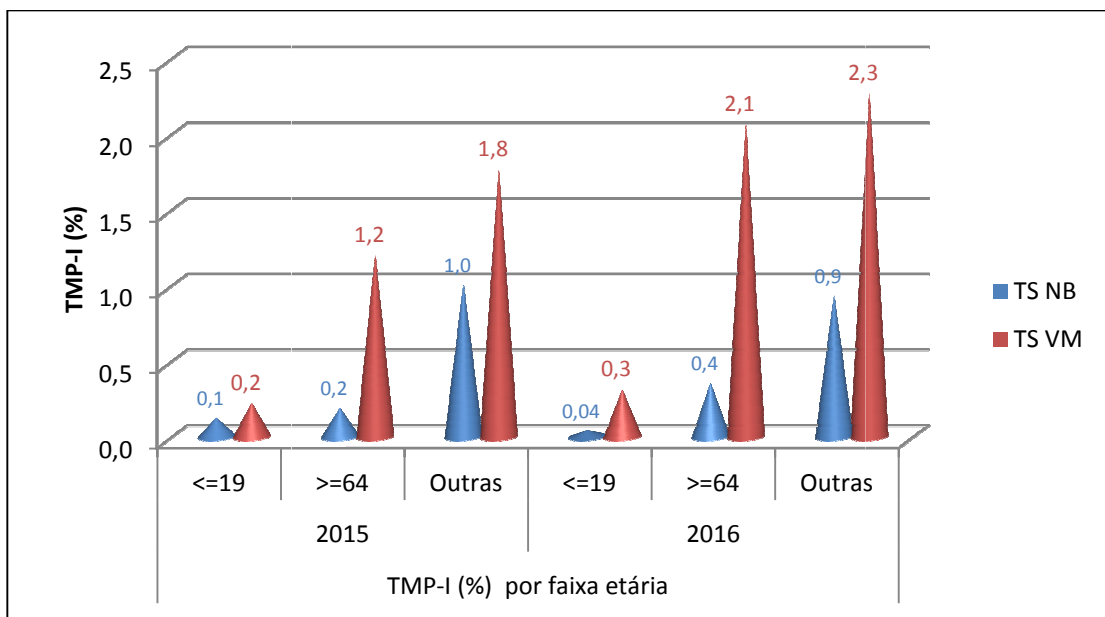
Fonte: Pesquisa direta.

Essa é a distribuição, por faixas etárias, mesclando os diagnósticos I e J. Ao associarmos todos em um mesmo gráfico, a interpretação a respeito da distribuição por

segmentos etários é prejudicada, mas para uma análise geral, que julgamos mais pertinente aos nossos objetivos, acaba por contribuir.

Em caráter suplementar, criamos uma taxa para a análise das DeA por TS, por CID-I e J entre três faixas etárias: ≤ 19 anos, ≥ 64 anos e outras, que são as pessoas acima de 19 anos e abaixo de 64 anos. Essa taxa nada mais é do que o percentual de casos em relação ao total de consultas, para os períodos e TS em questão. O Gráfico 15 apresenta os resultados da incidência, por faixa etária, de DeA cardiovasculares para os diferentes grupos etários:

Gráfico 15 - Taxa de Morbidade Populacional - I por TS e por faixa etária

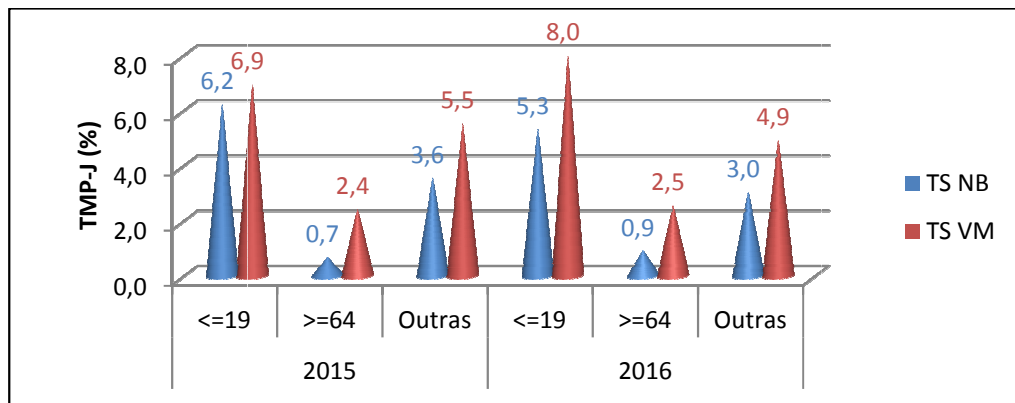


Fonte: Pesquisa direta.

O Intervalo da população acima de 19 anos e abaixo de 64 anos foi a que apresentou maiores taxas de DeA cardiovasculares, sendo 1,0% e 1,8% para 2015-2016, TS NB e VM, respectivamente. No TS VM, os índices apresentados pela população idosa aproximaram-se do grupo que imediatamente os antecede, batendo na casa dos 1,2% em 2015 e 2,1% em 2016. Fato não observado no TS NB, que ficou em 0,2% em 2015 e 0,4% em 2016, indicando que os habitantes do TS VM foram mais susceptíveis a problemas cardiovasculares. Para os dois territórios, a população jovem foi a que apresentou os menores resultados.

O Gráfico 16 mostra que os jovens e crianças são os que mais apresentaram diagnósticos de DeA do sistema respiratório, independentemente do ano e do TS:

Gráfico 16 - Taxa de Morbidade Populacional - J por TS e por faixa etária

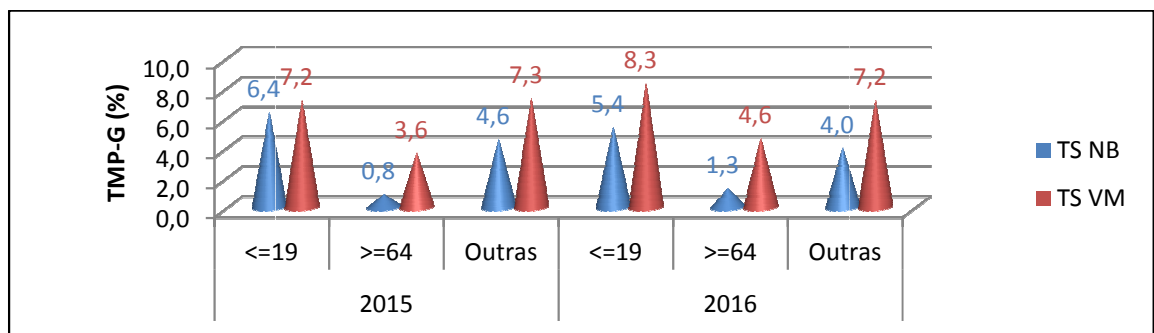


Fonte: Pesquisa direta.

No TS NB a TMP-J entre a população de dezenove anos ou menos foi de 6,2% em 2015 e 5,3% em 2016, superando em 5,5%, 4,4%, nessa ordem, as taxas apresentadas pela população idosa e 2,6% e 2,3% superiores às taxas da população de faixa etária intermediária.

O Gráfico 17 faz a junção dos diagnósticos I e J, por faixas e TS, o que denominados TMP-G por faixa etária:

Gráfico 17 - Taxa de Morbidade Populacional Geral (I e J) por TS e por faixa etária



Fonte: Dados da Pesquisa.

Podemos observar que a disparidade nos diagnósticos I entre TS foi diluída haja vista que os diagnósticos J foram sempre superiores, em termos quantitativos. Todavia a leitura do Gráfico deixa claro que nos dois anos pesquisados a população do TS VM apresentou maiores taxas de DeA I e J do que a que a população do TS NB e ainda, a população jovem, seguida de outras, foram as com maior morbidade.

Em resumo, a sequência dos últimos três gráficos vem confirmar que a população de jovens e crianças são as que mais apresentam mais morbidades respiratórias e menos cardiovasculares, independentemente do ano e do TS, seguida da população com idade intermediária.

É importante registrar que na área pesquisada não há outras fontes de poluição atmosférica de grande porte em operação, não há número excessivo de pequenos empreendimentos com potencial poluidor/degradador do ar que poderiam interferir nos resultados como lava-jatos e oficinas de pintura e lanternagem de autos, marmorarias, etc. Tão pouco, atividades como a queima de cana, armazenamento e refinamento de combustíveis, indústrias químicas produtoras ou consumidoras de produtos voláteis ou outros, capazes de degradar a qualidade do ar de forma significativa a ponto de se confundir com a degradação causada pela produção de ferro ligas e de silício metálico.

A mais importante conclusão que chegamos foi a confirmação da hipótese. Para o período em questão, a população que vive no TS da UBS Vila Maria apresentou maior susceptibilidade de desencadeamento de doenças respiratórias e cardiovasculares e a razão para tal é o fato do TS encontrar-se inserido quase que totalmente dentro da área de maior risco ambiental, enquanto que o território da UBS Novo Buritizeiro encontra-se quase que totalmente fora dessa área, deixando a população menos exposta aos efeitos da poluição atmosférica.

Podemos finalmente, por meio do método indutivo, considerar que as parcelas das cidades de Buritizeiro e Pirapora que estão fora da área de maior risco ambiental, são menos susceptíveis ao desencadeamento de doenças e agravos respiratórios e cardiovasculares ao passo que a premissa contrária é verdadeira. Ou seja, nos territórios com maior deposição de particulados há uma tendência de aumento.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O setor metalúrgico produtor de ferroligas e de silício metálico desempenha importante papel para o Brasil tanto pelo histórico de superávit quanto pelo seu elo de demanda (dos setores da mineração e florestal, entre outros) e oferta (para a siderurgia, automobilística, microinformática, etc.) aquecendo outros segmentos. Mais importante ainda o é para os municípios onde operam suas unidades fabris ao gerar emprego e renda, movimentando a economia local.

As empresas e por detrás delas, empresários e investidores, possuem direitos dentre os quais o de lucrar. Mas devem também cumprir com suas funções sociais contidas na CF-88 e no Código Civil e isso significa que, no desenvolvimento de seus projetos, seja de instalação, modernização ou ampliação, os investimentos sociais e ambientais devem compor suas planilhas. Tais investimentos impactam os lucros, devendo ser devidamente mensurados para a manutenção de um equilíbrio entre a saúde financeira do negócio e o grau de colaboração com a coletividade. É nesse ponto que esbarramos no espírito inquietante do homem, expressão usada por Hobbes para descrever a insaciabilidade humana. Isso pode explicar, em parte, o porquê de um grupo de empresários procrastinarem investimentos em sistemas de redução de emissões de poluentes atmosféricos, ainda que a saúde da população vizinha aos seus empreendimentos esteja em risco.

Uma saída para diminuir essa tendência do empresariado seria o estímulo para a implantação de tecnologias de redução de impactos ambientais. Essa responsabilidade passa pela comunidade internacional, com criação de mecanismos de transferência de tecnologias limpas e também internamente, com investimentos em Pesquisa & Desenvolvimento e na aprovação de leis de incentivos fiscais. Por exemplo, o saldo que o Estado deixaria de arrecadar com impostos sobre a fabricação e instalação de sistemas de eliminação ou redução de impactos atmosféricos pode ser menor que o custo para o SUS no atendimento de pessoas com DeA respiratórias e cardiovasculares causados ou agravados pela poluição atmosférica. Soma-se a esta equação a redução na perda de força de trabalho, com ganhos tanto para o empresariado como para a população em geral.

Quanto aos esforços e postura do Estado de Minas Gerais no exercício do licenciamento, monitoramento e controle das fontes de poluição analisadas, é inegável que sem sua atuação medidas de redução de impactos ambientais (não apenas na atmosfera, como nas demais esferas) talvez nem existissem. O histórico dos processos de regularização consultados

nos permite afirmar que medidas significativas de controle na gestão das emissões atmosféricas se deram mediante imposição às empresas, como condicionantes na concessão das licenças. Todas as três metalúrgicas possuem certificação ISO 9001 e nenhuma ISO 14.001, o que reforça os argumentos da priorização dos aspectos produtivos e do lucro.

Podemos afirmar também que ocorreu a participação da sociedade por meio dos segmentos de classe que compuseram a URC-NM que deliberaram acerca desses empreendimentos. Todavia, considerando as flexibilizações obtidas pelas metalúrgicas no método de automonitoramento de suas fontes de poluição e principalmente, na aprovação e prorrogações do Acordo Setorial, a qualidade dessa representatividade gera dúvidas no que tange à equidade da capacidade de defesa dos interesses privados versus coletivos.

Como foi possível que, em um espaço onde o poder foi pulverizado entre diferentes segmentos da sociedade, Licenças de Operação Corretiva fossem concedidas mediante prazos tão extensos para instalação de filtros nos fornos, expondo aos efeitos deletérios da inalação de poluentes aproximadamente 80.000 pessoas de duas cidades, com danos mais expressivos em grupos vulneráveis? O segmento empresarial estudado, muito bem representado ao financiar suas entidades de classe (associações, sindicatos e federações) utilizou-se de suas prerrogativas legais e se faz representar com qualidade, munidos de sólidos argumentos técnicos e jurídicos afinal, o poder financeiro pode pagar por profissionais de alto rendimento. Eles se movimentam de forma rápida e dinâmica afinal, o tempo deles é outro.

Além de atuarem dentro das regras no trâmite de processos de regularização e de projetos de lei, não podemos esquecer que, no Brasil, os poderes político e econômico se confundem, o empresário de hoje foi o político de ontem e o político de amanhã é o empresário de hoje. Ainda que fuçamos a essa regra, o poder político é extremamente dependente do financiamento via “caixa 1 ou caixa 2”, de tal sorte que o político (leia-se, o Estado) encontra-se muitas vezes em dívida com o empresariado, o que reflete no resultado das políticas públicas, dentre elas as de meio ambiente e saúde.

Nesse cenário, a bem da verdade, existem sim os que lutam pelo interesse de todos (e mesmo empresários): alguns políticos, gestores e técnicos, alguns representantes de entidades ambientalistas e de cunho social, *parquets* e mesmo gestores públicos idealistas (no bom sentido). Foi possível identificar atores que fizeram e fazem a diferença. Por exemplo, no estudo da própria FEAM (2010b) foi apontada a necessidade de revisão da DN-74/04 quanto aos critérios de enquadramento, do setor que estudamos, nas classes para fins de licenciamento ambiental. Vimos também que foi levantado, por um ou mais conselheiros da URC-NM atuando no GT-Ferroligas, sobre a possibilidade de levar ao colegiado proposta de realização

de auditoria externa nas metalúrgicas. O próprio MP fez valer sua representatividade e levantou, quando do pedido de prorrogação do Acordo Setorial, o quantitativo de poluentes emitidos pelas fontes fixas de Pirapora e conseguiu impor compensação em pecúnia, dentro do princípio do poluidor pagador.

Podemos presumir a existência de outros tantos atores que atuam dentro dos órgãos ambientais, agentes administrativos, técnicos e analistas da SUPRAM-NM. Sobre a atuação dos mesmos nos processos de regularização das atividades ferroligas em Pirapora e tendo em vista o modelo de pareceres adotado, a metodologia de tramitação dos processos de regularização, da fiscalização, monitoramento e controle desses empreendimentos, questionamos: será que estes servidores atuaram livremente com base pura e simplesmente na bagagem técnica e convicções acerca dos elementos processuais ou sofreram algum tipo de pressão, coação, ou mesmo cooptação? Será que o plano de cargos e vencimentos (ou equivalente) é fator motivador ou desestimulador? E as condições de trabalho, tanto de logística quanto de apoio superior para fazer o que é certo, elas existiram? Até que ponto um ou mais desses pontos influenciou, se é que influenciou, nos resultados que encontramos em nossas pesquisas.

Além dessas questões que dizem respeito aos recursos humanos e logísticos do aparato estatal envolvido no controle da poluição, a metodologia de atuação baseada no que chamamos de automonitoramento nos chamou bastante atenção. Automonitoramento da qualidade do ar, automonitoramento das fontes fixas, declarações e envio de estudos elaborados pelo empreendedor para a SUPRAM-NM para subsidiar os pareceres técnicos que, por sua vez, subsidiaram as decisões da URC-NM. A instalação da rede de monitoramento da qualidade do ar foi concebida para o monitoramento em tempo real, mas desde o início de seu funcionamento, por alteração do modelo dentro do processo, acabou por operar *of-line*, ou seja, a empresa recolheu os dados nos equipamentos e os encaminhou em um CD para a SUPRAM-NM. No mesmo viés, elas contrataram prestadoras de serviços que realizaram o monitoramento das emissões das fontes fixas, que elaboraram laudos, assumiram a responsabilidade técnica e encaminharam os resultados para a SUPRAM-NM.

Quanto aos resultados dos monitoramentos, vimos, com base nos dados aos quais tivemos acesso, a omissão do parâmetro MAA de concentrações de partículas inaláveis no ar. Em dados períodos o limite de $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ foi ultrapassado, fato não contestado, por quem de direito, nos processos de revalidação das licenças.

Uma das empresas apresentou justificativas não para esses, mas para outros resultados, (registros isolados acima de $150\mu\text{g}/\text{m}^3/24\text{hs}$). Os argumentos vão desde a ocorrência de queimadas, obras de pavimentação e de saneamento básico nas proximidades das Estações

que monitoram a qualidade do ar, até a frota de veículos que circula em Pirapora. De fato, tais eventos (isolados ou em conjunto) podem ocasionar alterações esporádicas, mas não justificam, a princípio, uma MAA superior a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{ano}$, condição que expõe a população que vive nas cidades de Buritizeiro e Pirapora aos efeitos deletérios da diluição de poluentes na atmosfera.

Essa exposição e seus efeitos não são homogêneos, os níveis de deposição/circulação dos poluentes sobre esses territórios são heterogêneos, ou seja, existem áreas com maior risco ambiental que outras. Tal fato é possível devido a fatores meteorológicos, geomorfológicos e a localização das fontes fixas em relação às cidades e vice-versa.

Ao compararmos dois TS localizados em Buritizeiro, um (TS VM) quase que por completo sobreposto à área de maior risco ambiental e o outro (TS NB), em situação oposta, constatamos que o primeiro apresentou taxas de morbidade (DeA respiratórios e cardiovasculares) superiores ao segundo em 53,38% e 89,62% para os anos de 2015 e 2016, respectivamente e em média, 70,53%.

Essas disparidades poderiam ser ainda mais acentuadas, já que a maioria das vias públicas que servem o TS NB é sem pavimentação e as características do solo daquela localidade favorecem as emissões fugitivas. Em situação oposta encontra-se o TS VM cujas ruas são, em sua maioria, asfaltadas, minimizando esse tipo de emissão e consequentemente, de ocorrência de doenças e agravos pesquisados.

Confirmou-se também, no recorte espacial e temporal, que existe uma distribuição diferenciada das morbidades I e J por faixas etárias colocando os jovens e crianças como os que mais sofrem com morbidades respiratórias, seguida da faixa etária intermediária, cujos índices mais elevados de morbidades foram os do sistema cardiovascular. Se considerada a proporcionalidade da população por grupos etários, poderia inserir o grupo dos idosos (64 anos ou mais) como os mais afetados por problemas cardiovasculares no TS VM e o segundo grupo mais afetado, independente do TS, de morbidades respiratórias.

O Estado, a nosso ver, ainda que tenha pressionado para que ocorresse a instalação dos sistemas de despoeiramento (dentre outros méritos), falhou, em parte, nos quesitos regularização, fiscalização, monitoramento e controle desses empreendimentos. Os Municípios deveriam atuar de forma direta não apenas nos processos de revalidação das Licenças de Operação, mas desde já questionar, seja administrativamente, seja judicialmente, com base nesse estudo e no estudo de Ribeiro (2016), as licenças ambientais em vigor que autorizam as metalúrgicas produtoras de ferro silício e silício metálico a operarem. O objetivo, obviamente, não deve ser o de inviabilizar os empreendimentos pois os resultados seriam a substituição de

problemas ambientais por problemas de ordem econômica e social. A meta seria a operação dos empreendimentos de forma sustentável.

Essa recomendada postura ativa dos municípios, até então totalmente ausente em todos os processos compulsados, pode ser provocada através do Poder Executivo, diretamente, ou por meio dos respectivos Conselhos: Conselho Municipal de Saúde - CMS e Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – CODEMA. Este último talvez seja o mais efetivo, em ambos os municípios estudados as leis que os criaram conferem aos mesmos poder deliberativo e normativo, o que significava dizer que eles podem estipular normas sobre o controle da qualidade do ar, igual ou ainda mais restritas que as emanadas por colegiados federais e estaduais. Caberia aos órgãos executivos das respectivas políticas municipais de meio ambiente o monitoramento da qualidade do ar e a adoção das medidas cabíveis para que os danos à saúde e ao meio ambiente fiquem dentro de limites aceitáveis.

Paralelamente a uma atuação dos Sistemas Municipais de Meio Ambiente, nada impede que os municípios intervenham via Sistema Estadual tanto para usá-lo no controle das fontes de poluição quanto para o aparelhamento de seu próprio sistema. Isso pode ser feito mediante provocação da SUPRAM-NM solicitando revisão das licenças concedidas com acréscimo de novas condicionantes. Dentre os primeiros pleitos no pedido de retificação de condicionantes, recomenda-se, por exemplo, requerer a instalação de uma rede de monitoramento da qualidade do ar independente, operada pelos municípios e a interligação dessa rede em sistema *on-line* com publicação, em tempo real, dos resultados em sites institucionais, funcionando como um sistema de informações ambientais. Ainda nessa linha, o aparelhamento e capacitação de técnicos das Prefeituras para a realização de monitoramentos das fontes fixas e a autorização irrestrita de realização das amostragens, sem agendamento. A realização anual de pelo menos uma auditoria ambiental externa, com os custos para os empreendedores e por fim, a instalação de *times* nos quadros de comando dos fornos e seus respectivos sistemas de despoeiramento, com codificação criptografada, em tempo real, possibilitando atestar o funcionamento, ou não, dos filtros, em consonância com o período de funcionamento dos fornos.

No caso de inconformidades, as prefeituras ou a prefeitura, pois a ação de uma não dependeria necessariamente da outra, exigiria a correção das irregularidades ou até mesmo a compensação ambiental pelos custos com gastos no sistema de saúde.

Os objetivos foram plenamente atingidos.

REFERÊNCIAS

ABREU, Maurício de Almeida. A Apropriação do Território no Brasil Colônia. **IN: Explorações Geográficas: percursos no fim do século.** CASTRO, Iná Elias de; GOMES, Paulo César da Costa; CORRÊA, Roberto Lobato (Orgs.). 2ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

AFP. **Trump não descarta ‘Obamacare’ modificado: WSJ.** Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/afp/2016/11/11/trump-nao-descarta-obamacare-modificado-wsj.htm>>. Acesso em: 18 nov. 2016.

ANDRADE, Manoel Correa de. **A Questão do Território no Brasil.** 2ª Ed. São Paulo: Hucitec, 2004.

ARAÚJO, Maria Sandra de Souza. 2000. "Água Mole em Pedra Dura?" As mudanças organizacionais na Secretaria de Saúde Pública do Rio Grande do Norte após a implantação do Programa de Saúde da Família. Dissertação (mestrado). Fundação Oswaldo Cruz. Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães. Recife. 136 f.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE FERROLIGAS E DE SILÍCIO METÁLICO – ABRAFE. **Dados relevantes do Setor** (site institucional). Disponível em: <<http://www.abrafe.ind.br/o-setor/dados-relevantes-do-setor>>. Acesso em: 09 abr. 2017.

BAIN & COMPANY. **Potencial de diversidade da indústria química brasileira:** relatório 4 – derivados do silício. 1ª Ed. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES: Rio de Janeiro, 2014.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES. **Panorama da indústria mundial de ferroligas.** N. 10, p. 57-114. Rio de Janeiro, set 1999. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/3185/1/BS%2010%20Panorama%20da%20Ind%C3%BAstria%20Mundial%20de%20Ferroligas_P.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2017.

BARRETO, Débora Regina. **O princípio da supremacia do interesse público sobre o particular.** [Crônicas]. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=1893>. Acesso em: 05 dez 2016.

BATISTELLA, Carlos. Abordagens Contemporâneas do Conceito de Saúde. **IN: O Território e o Processo Saúde-Doença.** Angélica Ferreira Fonseca; Anamaria D’Andrea Corbo (Orgs.). Rio de Janeiro: EPSJV/Fiocruz, 2007.

A BÍBLIA sagrada: tradução na linguagem de hoje. Bíblia online, NVI. Disponível em: <https://www.bibliaon.com/mateus_25/>. Acesso em: 23 nov. 2016.

BLOG DO FERNANDO RODRIGUES. 13 abr. 2016. **Conheça 22 milionários brasileiros nos Panamá Papers.** Fonte: <<http://fernandorodrigues.blogosfera.uol.com.br/2016/04/13/conheca-22-milionarios-brasileiros-nos-panama-papers/>>, acesso em: 18 jan. 2017.

BRAGA, B. *et al.* **Introdução à engenharia ambiental.** 2. Ed. São Paulo: Pearson, 2010.

BRAGA, A. L. F. *et al.* Associação entre poluição atmosférica e doenças respiratórias e cardiovasculares na cidade de Itabira, Minas Gerais, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 4, p. 570-578, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2007001600017>. Acesso em: 22 jun. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2007001600017>.

BRASIL. Lei nº. 4.504, de 30 de novembro de 1964. Dispõe sobre o Estatuto da Terra e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 nov. 1964. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4504.htm>. Acesso em: 22 set. 2016.

_____. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 12 ago. 2016.

_____. Lei nº. 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 set. 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8080.htm>. Acesso em: 13 ago. 2016.

_____. Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2 set. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em: 13 ago. 2016.

_____. Relatório Final. In: 8ª CONFERÊNCIA NACIONAL DA SAÚDE, 1986, Brasília. **Anais...** Brasília: Centro de Documentação do Ministério da Saúde, 1987, 430p. Disponível em: <http://www.ccs.saude.gov.br/cns/pdfs/8conferencia/8conf_nac_anais.pdf> Acesso em: 09 dez. 2016.

_____. Decreto nº. 7.508, de 28 de junho de 2011. Regulamenta a Lei 8.080 de 19 de setembro de 1990, para dispor sobre o Sistema Único de Saúde – SUS, o planejamento da saúde, a assistência à saúde e a articulação interfederativa, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 29 junho 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/D7508.htm>. Acesso em: 13 ago. 2016.

CAMPOS, Filipe Gáudi. **Mapeamento da susceptibilidade de doenças respiratórias e oftalmológicas associadas a ambientes poluídos, segundo a Rede Pública de Saúde do Município de Vitória – ES**. 2005. 140 f. Monografia (Graduação em Geografia) – Departamento de Geografia – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2005.

CAPRA, Fritjof. **O Ponto da Mutação**. Trad. Álvaro Cabral. Nova York: Bantam Books, 1982. Disponível em: <<http://ruipaz.pro.br/textos/pontodemutacao.pdf>>. Acesso em: 07 dez. 2016.

CHADE, Jamil. Brasil tem 11ª maior taxa de homicídios do Mundo, diz OMS. Estadão, 2016. Disponível em: <<http://brasil.estadao.com.br/noticias/geral,brasil-tem-11-maior-taxa-de-homicidios-do-mundo--diz-oms,10000052196>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Padrões de qualidade do ar**. Disponível em: <http://ar.cetesb.sp.gov.br/padroes-de-qualidade-do-ar/>. Acesso em: 13 jun. 2017.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução nº. 003 de 28 de junho de 1990. **Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=100>>. Acesso em: 31 maio 2017.

_____. Resolução nº. 382 de 26 de dezembro de 2006. **Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res06/res38206.pdf>>. Acesso em: 05 ago 2017.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL - COPAM. Deliberação Normativa nº. 74, de 09 de setembro de 2004. **Dispõe sobre o prazo de validade de licenças ambientais, sua revalidação e dá outras providências**. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=37095>>. Acesso em: 23 abr. 2017.

_____. Deliberação Normativa nº. 183, de 13 de junho de 2013a. **Altera o anexo único da Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 9 de setembro de 2004, incluindo código para atividade de crematório e dá outras providências**. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=27555>>. Acesso em: 30 jun. 2017.

_____. Deliberação Normativa n°. 187, de 19 de setembro de 2013b. **Estabelece condições e limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas e dá outras providências.** Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=29875>>. Acesso em: 30 jun. 2017.

COSTA, Júlio Pinto da. A reforma Obama e o sistema de saúde dos EUA. **Arq Med**, Porto, v. 27, n. 4, p. 158-167, ago. 2013. Disponível em <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-34132013000400004&lng=pt&nrm=iso>. acesso em 22 nov. 2016.

CREDIT SUISSE: Thought leadership from Credit Suisse research and the world's foremost experts. **Global Wealth Report 2015**. Disponível em: <<https://publications.credit-suisse.com/tasks/render/file/?fileID=F2425415-DCA7-80B8-EAD989AF9341D47E>> Acesso em: 18 dez. 2016.

DANNI-OLIVEIRA, Inês Moreseco. Poluição do ar como causa de morbidade e mortalidade da população urbana. In: III SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE e II FÓRUM INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE, 2007, Curitiba. Apresentação (*Slides*). Disponível em: <<http://www.geosaude.ufpr.br/index.php?tipo=18&language=p0r>> Acesso em: 13 abr. 2017.

DELLAMANO, José Cláudio. 1995. **Uso de microssilica como aditivo na imobilização de rejeitos radioativos em cimento**. 1995. 66 p. Dissertação (Mestrado em Ciências de Reatores Nucleares de Potência e Tecnologia do Combustível Nuclear) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN – Universidade de São Paulo – USP. São Paulo.

DINIZ, Paula Santana. **Parecer Técnico (ID CEAT: 12255238)**: Valoração dos danos ambientais em virtude da prorrogação do prazo para implantação dos filtros. Ministério Público do Estado de Minas Gerais – MP / Procuradoria Geral de Justiça / Centro de Apoio Técnico - CEAT: Belo Horizonte, 2011.

FACULDADE DE TECNOLOGIA ALTO MÉDIO SÃO FRANCISCO – FAC-FUNAM. **A Instituição**. Site Institucional. Disponível em:<<http://facfunam.edu.br/quem-somos/>>. Acesso em: 14 de jun. 2017.

FARIA, R.M.; BORTOLOZZI, A. Espaço, território e saúde:.. **IN: Revista RA'EGA**. Curitiba. N. 17, p. 31-41.

FEIGIN, Valery L *et al.* Global burden of stroke and risk factors in 188 countries, during 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **The Lancet Neurology**, Volume 15, Issue 9, 913 – 924. Disponível em: <[http://www.thelancet.com/pdfs/journals/laneur/PIIS1474-4422\(16\)30073-4.pdf](http://www.thelancet.com/pdfs/journals/laneur/PIIS1474-4422(16)30073-4.pdf)>. Acesso em: 09 dez. 2016.

FERNANDES, Florestan. **A Revolução Burguesa no Brasil**: Ensaio de Interpretação Sociológica. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1976.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Poluição atmosférica causa uma em cada dez mortes no mundo**. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/equilibrioesaude/2016/09/1811333-poluicao-atmosferica-causa-uma-em-cada-dez-mortes-no-mundo.shtml>>. Acesso em: 09 dez. 2016.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE - FEAM. Relatório: Levantamento da Situação Ambiental e Energética do Setor de Ferroligas e Silício Metálico no Estado de Minas Gerais, com Prospecção de Ações para o Desenvolvimento Sustentável da Atividade – **Relatório Técnico**: 2010a. Disponível <em: <http://www.feam.br/images/stories/fean/levantamento%20da%20situacao%20do%20setor%20e%20ferroligas%20-%20requisitos%20tecnicos.pdf>>. Acesso em: 6 jan. 2016.

_____. Relatório: Levantamento da Situação Ambiental e Energética do Setor de Ferroligas e Silício Metálico no Estado de Minas Gerais, com Prospecção de Ações para o Desenvolvimento Sustentável da Atividade – **Relatório de Requisitos Legais**: 2010b. Disponível <em: http://www.feam.br/images/stories/arquivos/producaosustentavel/levantamento_situacao_setor_ferroligas_requisitos_legais.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2017.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE - FUNASA. **Textos de Epidemiologia para Vigilância Ambiental em Saúde**. Coord. Volney de M. Câmara. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

GAMA, Maria das Graças C. Cunha. 2006. **Água, Vereda, Veredeiro**: um estudo sobre as agriculturas camponesa e comercial, nas cabeceiras do rio Formoso, em Buritizeiro-MG. 2006. 111 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia – UFU. Uberlândia.

GARCIA, Tatiana de Souza Leite. Temas socioambientais, cooperação internacional e sustentabilidade: as perspectivas das relações entre território-poder no século XXI. In: 3º ENCONTRO NACIONAL ABRI 2011, 3., 2011, São Paulo. **Proceedings online...** Associação Brasileira de Relações Internacionais Instituto de Relações Internacionais - USP, Disponível em:

<http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000122011000300048&lng=en&nrm=abn>. Acesso em: 28 out. 2016.

GERÊNCIA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES - GESAR. **Levantamento e Caracterização de Fontes de Emissão Atmosférica de Empreendimentos Licenciados no Estado de Minas Gerais - Fase I.** Núbia de Oliveira Pinto, Belo Horizonte, 2016, 80p.

GIRARDI, Giovana. **Gestão Obama tenta implementar acordo do clima antes de Trump assumir.** Estadão, 2016, 14 nov. 2016. Disponível em:<<http://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/gestao-obama-tenta-implementar-acordo-do-clima-antes-de-trump-assumir/>>. Acesso em: 18 dez. 2016.

GODOY, Paulo Roberto Teixeira de. Considerações sobre o Imperialismo na Tradição da Teoria Marxista da Geografia. **Rev. Tamoios**, São Gonçalo, ano. 11, n. 02, p. 50-66, 2015 . Disponível em < <http://www.e-publicacoes.uerj.br/ojs/index.php/tamoios/article/view/19919> >. Acesso em: 24 nov. 2016.

GUIMARÃES, R.B.; PICHENHAYN, J.A.; LIMA, S. do C. **Geografia e saúde sem fronteiras.** Uberlândia: Assis Editora, 2015.

HAWKING, Stephen. **Uma breve história do Tempo.** Tradução de Cássio de Arantes Leite; Revisão de Amâncio Friaça. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2015.

HOBBS, Thomas. *Leviatã ou Matéria, Forma e Poder de um Estado Eclesiástico e Civil.* In: OS PENSADORES. Tradução de: João Paulo Monteiro e Maria Beatriz Nizza da Silva. 3. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Sinopse do Censo Demográfico de 2010:** População residente por grupos de idade segundo municípios e sexo. Disponível em: http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=31&dados=26#topo_piramide. Acesso em: 27 jun. 2017.

_____. **Cidades:** Buritizeiro. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=310940>>. Acesso em: 27 jun. 2017.

IRENO, Priscila Kelly Moreira. Avaliação da Rede de Automonitoramento Manual e Classificação da Qualidade do Ar dos Municípios do Votorantim do Norte da RMBH. **Relatório Final apresentado à FEAM**, Agosto 2015. Disponível em: http://www.feam.br/images/stories/2015/QUALIDADE_AR/RELAT%C3%93RIO_Ar_Votorantim_Norte_RMBH_Editado_02.12.pdf>. Acesso em: 31 maio 2017.

JAPIASSU, Hilton. **O sonho transdisciplinar e as razões da Filosofia**. Rio de Janeiro: Imago, 2006.

JUDT, Tony. **Pós-Guerra** [recurso eletrônico]: uma história da Europa desde 1945. Trad. José Roberto O’Shea. Rio de Janeiro, Objetiva, 2011.

KOPPEN, G. W. (1948). **Climatologia**. México, Fundo de Cultura Econômica. 1948.

LACOSTE, Y. **A geografia – isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra**. Tradução Maria Cecília França. Campinas: Papirus, 1988.

LAPPÉ, Frances More. Ecomind: Changing the Way We Think, to Create the World We Want. **IN: Change Magazine**. Disponível em: http://www.changemagazine.nu/doc/2012_1/2012_1_Ecomind.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2016.

LIASA. **Plano de Controle Ambiental: Ligas de Alumínio S.A.** Pirapora: 2003.

_____.Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental. Pirapora: 2014.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **Manifesto do Partido Comunista**. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cv000042.pdf>> Acesso em: 14 jun. 2017.

MACÊDO, Jorge Antônio Barros de. **Introdução à Química Ambiental**. Juiz de Fora: CRQ-MG, 2002.

MACHADO, Mariana. **As armadilhas mentais que nos impedem de mudar o mundo**. Leituras do bem. Disponível em: <https://leituradobem.wordpress.com/2013/07/24/ecomind-as-armadilhas-mentais-que-nos-impedem-de-mudar-o-mundo-1/>>. Acesso em: 23 nov. 2016.

MAGALHÃES, Sandra Célia Muniz. 2013. **Fatores determinantes da ocorrência de tuberculose no Norte de Minas Gerais**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Uberlândia - UFU. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Uberlândia. 227 f.

MEDEIROS, Étore; FONSECA, Bruno. **As Bancadas da Câmara**. Pública Agência de Reportagem e Jornalismo Investigativo. 2016. Disponível em: <<http://apublica.org/2016/02/truco-as-bancadas-da-camara/>>. Acesso em: 09 abr. 2017

MENDONÇA, G. L.; FONSECA, S. F.; MAGALHÃES, S. C. M. Incidência de doenças respiratórias associadas a atividades metalúrgicas na zona de influência do polo Industrial de Pirapora-MG. In: CUNHA, M. G. C.; MAGALHÃES, S. C. M.; SANTOS, G. S. (Orgs.). **O espaço geográfico nas interfaces da cultura e da saúde**. 1. ed. Florianópolis: Bookess Editora, 2016. 224 p.

MERCURSE, Herbert. **Tecnologia, Guerra e Facismo**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

MILWARD, J. H.; MILWARD, C. H. **Poluição das Metalúrgicas de Pirapora/MG**. 2002. 1 fot., color. 10 cm X 15 cm.

MILLER JR, G. Tyler. **Ciência Ambiental**. Tradução de All Tasks, 11. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

MINAS GERAIS. Lei 10.627 de 16 de janeiro de 1992. Dispõe sobre a realização de auditorias ambientais e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=2243>>. Acesso em: 28 abr. 2017.

_____. Lei 21.972 de 21 de janeiro de 2016. Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sisema e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=40095>>. Acesso em: 28 jun. 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria 104, de 25 de janeiro de 2011. **Define as terminologias adotadas em legislação nacional, conforme o disposto no Regulamento Sanitário internacional (RSI), a relação de doenças e agravos e eventos em saúde pública de notificação compulsória em todo o território nacional e estabelece fluxo, critérios, responsabilidades e atribuições aos profissionais e serviços de saúde**. Disponível em: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt0104_25_01_2011.html. Acesso em: 17 jun. 2017.

_____(2016). **Vigilância em Saúde Ambiental**. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/svs/vigilancia-ambiental>>. Acesso em: 29 jun. 2017.

_____(2017). **Portal da Saúde: e-SUS atenção Básica**. Disponível em: <<http://dab.saude.gov.br/portaldab/esus.php>>. Acesso em: 23 jun. 2017.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Anuário Estatístico do Setor Metalúrgico 2016: siderurgia, ferro-gusa, ferroligas, metais não ferrosos.** Disponível em: http://www.mme.gov.br/documents/1138775/1732813/ANU%C3%81RIO+METAL%C3%9ARGICO+2016_vers%C3%A3o+3.pdf/9595d304-7072-4313-a190-b5b97a10e7a5. Acesso em: 07 abr. 2017.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA; BANCO MUNDIAL. **Relatório Técnico 60: perfil de ferroligas.** Agosto de 2009. Disponível em: http://www.mme.gov.br/documents/1138775/1256652/P34_RT60_Perfil_de_Ferroligas.pdf/f4e1c60-4b7e-4ef6-926d-2928fcf57751. Acesso em: 08 abr. 2017.

MIRANDA, Ana Luisa. 2005. **O uso do território pelos homens lentos: a experiência dos camelôs no centro de Ribeirão Preto.** Dissertação (mestrado). Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Instituto de Geociências. Campinas. 140 f.

MONKEN, Mauricio; BARCELOS, Christovam. **O Território na Promoção e Vigilância em Saúde.** Disponível em: http://www.epsjv.fiocruz.br/pdtsp/index.php?s_livro_id=6&area_id=4&autor_id=&capitulo_id=22&sub_capitulo_id=59&arquivo=ver_conteudo_2. Acesso em: 17 jun. 2017.

MONIZ BANDEIRA, Luiz Alberto. **De Martí a Fidel** [recurso eletrônico]: a Revolução Cubana e a América Latina. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2012. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=mGfIlg5q_M6oC&hl=pt-BR. Acesso em: 08 dez. 2016.

_____. **Geografia Histórica do Brasil:** cinco ensaios, uma proposta e uma crítica. São Paulo: Annablume, 2009.

MOREIRA, Ruy. Modelo industrial e meio ambiente no espaço brasileiro. **IN: GEOgrafia** Rio de Janeiro. V. 5 N. 09, p. 07-28.

MORIN, Edgar. **A Cabeça Bem Feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.** Trad. Eloá Jacobina. 8ª. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

NARDOCCI, Adelaide Cassia *et al.* . Poluição do ar e doenças respiratórias e cardiovasculares: estudo de séries temporais em Cubatão, São Paulo, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 9, p. 1867-1876, Sept. 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2013000900025&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 22 jun. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00150012>.

OBJETIVOS DO MILÊNIO. **Breve avaliação dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM)**. Disponível em: < <http://www.objetivosdomilenio.org.br/agenda/>>. Acesso em: 02 dez 2016.

OLMO, Neide Regina Simões. **Poluição atmosférica e exposição humana: a evolução científica epidemiológica e sua correlação com o ordenamento jurídica**. 2011. Tese (doutorado em Patologia) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. doi: 10.11606/T.5.2011.tde-24052011-162041. Acesso em: 29 jun. 2017

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em:< <http://bit.ly/agenda2030br>>. Acesso em: 03 dez. 2016.

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS - IPCC. **Atividades**. Genebra, 2016. Disponível em: < http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml>. Acesso em: 10 ago. 2016.

PEREIRA, L. A. G; FERREIRA, W.R. (2013). Redes de transporte e comércio internacional: os fluxos das exportações dos setores siderúrgico-metalúrgico no Norte de Minas. *Revista Ra' e Ga*. Curitiba, v. 29, n.1, pp. 64-91.

PERIAGO, Mirta Roses *et al* . Saúde ambiental na América Latina e no Caribe: numa encruzilhada. *Saude soc.*, São Paulo , v. 16, n. 3, p. 14-19, Dec. 2007 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902007000300003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 02 dez. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-12902007000300003>.

PESSOA, Samuel Barnsley. **Ensaio médico-sociais**. 2ª Ed. José Rúbem Ferreira de Alcântara Bomfim e David Capristano da Costa Filho (Orgs.). São Paulo: CEBS, Hucitec, 1978.

POSSAMAI, Fábio Valenti. **A posição do ser humano no mundo e a crise ambiental contemporânea**. Disponível em: < http://www.unesco.org/uy/ci/fileadmin/shs/redbioetica/revista_1/Valenti.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIZEIRO. **Fotos Aéreas da Cidade de Buritizeiro/MG**. 2013. 03 fotos coloridas. 4.288 X 2.884 pixels, 300 DPI.

REZENDE, Maria José de. A globalização e os desafios da ação política num contexto de concentração de riqueza e de poder: as reflexões de Zygmunt Bauman e as de Celso Furtado. **Estud. soc**, México, v. 15, n. 30, p. 8-44, dic. 2007. Disponível em <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S018845572007000200001&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 23 nov. 2016.

RIBEIRO, Elizene Veloso. 2016. **A poluição atmosférica por material particulado relacionada com a indústria metalúrgica na região de Pirapora/MG/Brasil**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Instituto de Geociências – Departamento de Geografia. Belo Horizonte. 151f.

RIBEIRO, Elizene Veloso. *et al.* (2014). Corredores geomorfológicos e a circulação dos particulados atmosféricos do distrito industrial de Pirapora – MG. *Revista Geonorte*. Manaus, Edição Especial, v. 10, n. 1, pp. 299-304.

SAINT-HILAIRE, Auguste. **Viagem pelas Províncias do Rio de Janeiro e Minas Gerais**. Belo Horizonte: Itatiaia, 2000.

SANTOS, D. C.; FONSECA, S. F.; BELEM, R. A. (2015). Características físico-químicas do solo e aspectos fitofisionômicos de uma mata ciliar e cerrado típico em Pirapora/MG. *Élisée - Revista de Geografia da UEG*. Porangatu, v. 4, n.1, pp. 91-113.

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do espaço habitado**: fundamentos teórico e metodológicos da Geografia. São Paulo: Hucitec, 1988.

_____. **Técnica, espaço e tempo**: globalização e meio técnico, científico e informacional. São Paulo: Hucitec, 1994.

_____. **Economia Espacial**: Críticas e Alternativas. Trad. Maria Irene de Q.F. Szmrecsányi. São Paulo: Edusp, 2003.

SAQUET, Marcos Aurélio; SPOSITO, Eliseu Savério (Org.) **Territórios e territorialidades: teorias, processos e conflitos**. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2009.

SILVA, Dilson de Oliveira. **Demissões em massa na LIASA**. Buritizeiro/MG, Rádio Cidade FM, 05 de maio de 2017. Entrevista a Emerson Santos.

SMITH, Neil. **Desenvolvimento Desigual**. Rio de Janeiro: Bertrand, 1988.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA DE FAMÍLIA E COMUNIDADE - SBMFC. **Classificação internacional de Atenção Primária (CIAP 2)**. Consultoria, supervisão e revisão técnica. Gustavo Diniz Ferreira Gusso. 2ª Ed. Florianópolis: Sociedade Brasileira de Medicina de família e Comunidade, 2009.

SOUTO, K. G. dos S.; SANTOS, G. R. dos. O Desenvolvimento do Norte de Minas na Perspectiva da SUDENE. **IN: Revista Desenvolvimento Social**. Montes Claros. V.12 N.01, p. 69-78. Disponível em: http://www.rds.unimontes.br/index.php/desenv_social/article/viewFile/149/121. Acesso em: 02 jun.2017.

SOUTO, L. R. F.; OLIVEIRA, M. H. B. de. Movimento da Reforma Sanitária Brasileira: um projeto civilizatório de globalização alternativa e construção de um pensamento pós-abissal. **IN: SAÚDE DEBATE**. Rio de Janeiro. V. 40 N. 108, p. 204-2018.

SOUZA. Antônio Carlos da Silva. **Pirapora, uma cidade média no Norte de Minas Gerais**. 2008. 119 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC. Belo Horizonte.

SOUZA, Rodrigo Chauvet de. **Análise dos impactos de emissões atmosféricas locais da indústria siderúrgica**: um estudo de caso no Rio de Janeiro. 2013. 154 p. Dissertação (Mestrado Ciências em Planejamento Energético) – Instituto Alberto Luiz Coimbra – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro.

SPOSITO, Eliseu Savério. **Geografia e Filosofia**: contribuição para o ensino do pensamento geográfico. São Paulo: Editora UNESP, 2004.

STIGLITZ, Joseph E. **O Grande Abismo: sociedades desiguais e o que podemos fazer sobre isso**. 1 Ed. Rio de Janeiro: Alta Books Editora, 2016

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL DO NORTE DE MINAS – SUPRAM-NM. **Parecer Único nº. 0468571/2015 (SIAM)** extraído do Processo nº. 0050/1979/006/2014. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/siam/lc/2014/0005019790062014/4685712015.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2017.

THEIS, Ivo Marcos. Do desenvolvimento desigual e combinado ao desenvolvimento geográfico desigual. **Novos Cadernos NAEA.**, Belém, v. 12, n. 2, p. 241-252, Dez. 2009. Available from <<http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/324/510>>. Acesso em 15 jan. 2017. <http://dx.doi.org/10.5801/ncn.v12i2.324>.

TOZATO, Eloisa de Camargo; PIRES, Ewerton de Oliveira. **Saúde e Meio Ambiente**. São Paulo: Pearson, 2010.

TREVISAN, Cláudia; CHADE, Washington; CHADE, Jamil . Trump tira Estados Unidos de acordo climático e que renegociação; EU e China rejeitam. **Estadão**. 01 jun. 2017. Disponível em:< <http://internacional.estadao.com.br/noticias/geral, trump-vai-retirar-os-estados-unidos-de-acordo-do-clima-de-paris,70001822261>>. Acesso em: 25 jun. 2017.

UNITED NATIONS CHILDREN’S FUND – UNICEF. **Clear the air for children**: the impact of air pollution on children. Disponível em:< http://www.unicef.org/publications/files/UNICEF_Clear_the_Air_for_Children_30_Oct_2016.pdf>. Acesso em: 09 dez. 2016.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME - UNDP. **Scaling Up Climate Action** to Achieve the Sustainable Development Goals. Disponível em:< <http://www.undp.org/content/dam/undp/library/Climate%20and%20Disaster%20Resilience/Climate%20Change-final-for%20WEB.pdf?download>>. Acesso em: 02 dez. 2016.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Paris Climate Change Conference**. Disponível em:< http://unfccc.int/meetings/paris_nov_2015/meeting/8926.php>. Acesso em: 14 jun. 2017.

VALERA, Carlos Alberto. Grupo Nacional de Membros do Ministério Público. 2012. **A avaliação ambiental integrada dos impactos cumulativos sinérgicos dos empreendimentos minerários**. Disponível em: < <http://www.gnmp.com.br/publicacao/147/a-avaliacao-ambiental-integrada-dos-impactos-cumulativos-sinergicos-dos-empreendimentos-minerarios>>. Acesso em: 14 ago. 2016.

APÊNDICE ÚNICO – TABELAS COM OS DADOS TABULADOS

Diagnósticos médicos CID-10 I00 a I99 realizados na UBS Novo Buritizeiro no ano de 2015

| Mês | Consultas | Total CID-I / mês | CID-I =<19 | CID-I =>64 | CID-I Outras | CID-J TOTAL | CID I+ J TOTAL |
|------------------|-------------|----------------------|---------------|---------------|-----------------|----------------|-------------------|
| J | - | - | - | - | - | - | - |
| F | - | - | - | - | - | - | - |
| M | - | - | - | - | - | - | - |
| A | 349 | 1 | 0 | 0 | 1 | 29 | 30 |
| M | 436 | 7 | 1 | 0 | 6 | 61 | 68 |
| J | 398 | 3 | 1 | 1 | 1 | 40 | 43 |
| J | 395 | 14 | 0 | 1 | 13 | 56 | 70 |
| A | 386 | 3 | 1 | 1 | 1 | 48 | 51 |
| S | 270 | 3 | 1 | 0 | 2 | 27 | 30 |
| O | 368 | 1 | 0 | 0 | 1 | 42 | 43 |
| N | 280 | 4 | 0 | 0 | 4 | 13 | 17 |
| D | 299 | 6 | 0 | 3 | 3 | 16 | 22 |
| TOTAL ANO | 3181 | 42 | 4 | 6 | 32 | 332 | 374 |

Fonte: Dados da Pesquisa.

Diagnósticos médicos CID-10 J00 a J99 realizados na UBS Novo Buritizeiro no ano de 2015

| Mês | Consultas | Total CID-J / mês | CID -J =<19 | CID-J =>64 | CID-J Outras | CID-I TOTAL | CID J + I TOTAL |
|------------------|-------------|-------------------------|----------------|---------------|-----------------|----------------|--------------------|
| J | - | - | - | - | - | - | - |
| F | - | - | - | - | - | - | - |
| M | - | - | - | - | - | - | - |
| A | 349 | 29 | 25 | 1 | 3 | 1 | 30 |
| M | 436 | 61 | 39 | 4 | 18 | 7 | 68 |
| J | 398 | 40 | 17 | 2 | 21 | 3 | 43 |
| J | 395 | 56 | 30 | 4 | 22 | 14 | 70 |
| A | 386 | 48 | 29 | 3 | 16 | 3 | 51 |
| S | 270 | 27 | 17 | 1 | 9 | 3 | 30 |
| O | 368 | 42 | 24 | 5 | 13 | 1 | 43 |
| N | 280 | 13 | 9 | 0 | 4 | 4 | 17 |
| D | 299 | 16 | 8 | 1 | 7 | 6 | 22 |
| TOTAL ANO | 3181 | 332 | 198 | 21 | 113 | 42 | 374 |

Fonte: Dados da Pesquisa.

Diagnósticos médicos CID-10 I00 a I99 realizados na UBS Novo Buritizeiro no ano de 2016

| Mês | Consultas | Total CID-I / mês | CID-I =<19 | CID-I =>64 | CID-I Outras | CID-J TOTAL | CID I+ J TOTAL |
|------------------|-------------|----------------------|---------------|---------------|-----------------|----------------|-------------------|
| J | 307 | 1 | 0 | 1 | 0 | 13 | 14 |
| F | 302 | 3 | 0 | 1 | 2 | 21 | 24 |
| M | 408 | 6 | 0 | 2 | 4 | 43 | 49 |
| A | 391 | 3 | 0 | 2 | 1 | 39 | 42 |
| M | 494 | 8 | 0 | 5 | 3 | 56 | 64 |
| J | 423 | 6 | 1 | 2 | 3 | 61 | 67 |
| J | 466 | 9 | 0 | 1 | 8 | 49 | 58 |
| A | 561 | 7 | 0 | 1 | 6 | 43 | 50 |
| S | 417 | 7 | 0 | 1 | 6 | 40 | 47 |
| O | 375 | 7 | 1 | 1 | 5 | 26 | 33 |
| N | 283 | 3 | 0 | 0 | 3 | 17 | 20 |
| D | 400 | 4 | 0 | 0 | 4 | 40 | 44 |
| TOTAL ANO | 4827 | 64 | 2 | 17 | 45 | 448 | 512 |

Fonte: Dados da Pesquisa.

Diagnósticos médicos CID-10 J00 a J99 realizados na UBS Novo Buritizeiro no ano de 2016

| Mês | Consultas | Total CID-J / mês | CID-J =<19 | CID-J =>64 | CID-J Outras | CID-I TOTAL | CID J + I TOTAL |
|------------------|-------------|----------------------|---------------|---------------|-----------------|----------------|--------------------|
| J | 307 | 13 | 5 | 3 | 5 | 1 | 14 |
| F | 302 | 21 | 8 | 6 | 7 | 3 | 24 |
| M | 408 | 43 | 22 | 0 | 21 | 6 | 49 |
| A | 391 | 39 | 25 | 3 | 11 | 3 | 42 |
| M | 494 | 56 | 31 | 7 | 18 | 8 | 64 |
| J | 423 | 61 | 30 | 6 | 25 | 6 | 67 |
| J | 466 | 49 | 17 | 5 | 27 | 9 | 58 |
| A | 561 | 43 | 28 | 4 | 11 | 7 | 50 |
| S | 417 | 40 | 28 | 4 | 8 | 7 | 47 |
| O | 375 | 26 | 20 | 1 | 5 | 7 | 33 |
| N | 283 | 17 | 13 | 1 | 3 | 3 | 20 |
| D | 400 | 40 | 30 | 4 | 6 | 4 | 44 |
| TOTAL ANO | 4827 | 448 | 257 | 44 | 147 | 64 | 512 |

Fonte: Dados da Pesquisa.

Diagnósticos médicos CID-10 I00 a I99 realizados na UBS Vila Maria no ano de 2015

| Mês | Consultas | Total CID-I / mês | CID-I =<19 | CID-I =>64 | CID-I Outras | CID-J TOTAL | CID I+ J TOTAL |
|--------------|-------------|-------------------|------------|------------|--------------|-------------|----------------|
| J | - | - | - | - | - | - | - |
| F | 239 | 19 | 0 | 7 | 12 | 22 | 41 |
| M | 321 | 18 | 0 | 6 | 12 | 40 | 58 |
| A | 280 | 13 | 1 | 4 | 8 | 40 | 53 |
| M | 343 | 14 | 1 | 7 | 6 | 59 | 73 |
| J | 288 | 6 | 0 | 2 | 4 | 47 | 53 |
| J | 281 | 7 | 1 | 2 | 4 | 33 | 40 |
| A | 321 | 10 | 4 | 4 | 2 | 45 | 55 |
| S | 354 | 7 | 0 | 3 | 4 | 63 | 70 |
| O | 304 | 4 | 0 | 1 | 3 | 63 | 67 |
| N | 219 | 3 | 0 | 2 | 1 | 32 | 35 |
| D | 219 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 | 28 |
| TOTAL | 3169 | 101 | 7 | 38 | 56 | 472 | 573 |

Fonte: Dados da Pesquisa.

Diagnósticos médicos CID-10 J00 a J99 realizados na UBS Vila Maria no ano de 2015

| Mês | Consultas | Total CID-J / mês | CID-J =<19 | CID-J =>64 | CID-J Outras | CID-I TOTAL | CID J + I TOTAL |
|------------------|-------------|-------------------|------------|------------|--------------|-------------|-----------------|
| J | - | - | - | - | - | - | - |
| F | 239 | 22 | 14 | 3 | 5 | 19 | 41 |
| M | 321 | 40 | 18 | 5 | 17 | 18 | 58 |
| A | 280 | 40 | 16 | 9 | 15 | 13 | 53 |
| M | 343 | 59 | 26 | 3 | 30 | 14 | 73 |
| J | 288 | 47 | 21 | 7 | 19 | 6 | 53 |
| J | 281 | 33 | 13 | 5 | 15 | 7 | 40 |
| A | 321 | 45 | 17 | 13 | 15 | 10 | 55 |
| S | 354 | 63 | 35 | 9 | 19 | 7 | 70 |
| O | 304 | 63 | 34 | 10 | 19 | 4 | 67 |
| N | 219 | 32 | 15 | 6 | 11 | 3 | 35 |
| D | 219 | 28 | 11 | 7 | 10 | 0 | 28 |
| TOTAL ANO | 3169 | 472 | 220 | 77 | 175 | 101 | 573 |

Fonte: Dados da Pesquisa

Diagnósticos médicos CID-10 I00 a I99 realizados na UBS Vila Maria no ano de 2016

| Mês | Consultas | Total CID-I / mês | CID-I =<19 | CID-I =>64 | CID-I Outras | CID-J TOTAL | CID I+ J TOTAL |
|------------------|-------------|-------------------|------------|------------|--------------|-------------|----------------|
| J | - | - | - | - | - | - | - |
| F | 239 | 16 | 0 | 5 | 11 | 21 | 37 |
| M | 336 | 12 | 3 | 4 | 5 | 52 | 64 |
| A | 336 | 5 | 0 | 5 | 0 | 59 | 64 |
| M | 365 | 14 | 2 | 6 | 6 | 49 | 63 |
| J | 367 | 15 | 0 | 10 | 5 | 79 | 94 |
| J | 319 | 15 | 1 | 8 | 6 | 67 | 82 |
| A | 388 | 28 | 1 | 12 | 15 | 66 | 94 |
| S | 275 | 21 | 1 | 5 | 15 | 22 | 43 |
| O | 282 | 9 | 1 | 5 | 3 | 34 | 43 |
| N | - | - | - | - | - | - | - |
| D | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTAL ANO | 2907 | 135 | 9 | 60 | 66 | 449 | 584 |

Fonte: Dados da Pesquisa.

Diagnósticos médicos CID-10 J00 a J99 realizados na UBS Vila Maria no ano de 2016

| Mês | Consultas | Total CID-J / mês | CID -J =<19 | CID-J =>64 | CID-J Outras | CID-I TOTAL | CID J + I TOTAL |
|------------------|-------------|-------------------|-------------|------------|--------------|-------------|-----------------|
| J | - | - | - | - | - | - | - |
| F | 239 | 21 | 15 | 2 | 4 | 16 | 37 |
| M | 336 | 52 | 26 | 9 | 17 | 12 | 64 |
| A | 336 | 59 | 32 | 10 | 17 | 5 | 64 |
| M | 365 | 49 | 22 | 12 | 15 | 14 | 63 |
| J | 367 | 79 | 39 | 16 | 24 | 15 | 94 |
| J | 319 | 67 | 29 | 10 | 28 | 15 | 82 |
| A | 388 | 66 | 39 | 6 | 21 | 28 | 94 |
| S | 275 | 22 | 16 | 3 | 3 | 21 | 43 |
| O | 282 | 34 | 14 | 6 | 14 | 9 | 43 |
| N | - | - | - | - | - | - | - |
| D | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTAL ANO | 2907 | 449 | 232 | 74 | 143 | 135 | 584 |

Fonte: Dados da Pesquisa.

ANEXO ÚNICO – FICHA DE ATENDIMENTO INDIVIDUAL

| | | |
|---|--|--|
|  | FICHA DE ATENDIMENTO INDIVIDUAL | DIGITADO POR: _____ DATA: / / |
| | | CONFERIDO POR: _____ FOLHA Nº _____ |

| | | | | | |
|---|----------------|----------------------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
| Nº DO CARTÃO SUS DO PROFISSIONAL 2109 / 360000 | CBO 2251-12 | Cód. CNES UNIDADE 2203944 | Cód. EQUIPE (INE) | TURNO (M) (T) (N) | DATA: 02/03/15 |
| Nº DO CARTÃO SUS DO PROFISSIONAL | CBO | Nº DO CARTÃO SUS DO PROFISSIONAL | CBO | | |

Local de Atendimento: 01 - UBS 02 - Unidade Móvel 03 - Rua 04 - Domicílio 05 - Escola Creche 06 - Outros
 Aleitamento Materno: 01 Exclusivo 02 - Predominante 03 - Complemento 04 - Inexistente
 Atenção Domiciliar: 01 - AD1: Atendidos pela ESF e NASF 02 - AD2: Atendimento Compartilhado EMAD/EMAP 03 - AD3: Atendimento Compartilhado EMAD/EMAP

| Nº | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----------------------------|---|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Nº PRONTUÁRIO | | | | | | | | | | | |
| Nº CARTÃO SUS | [Barcode] | | | | | | | | | | | |
| | Data de nascimento | Dia / mês | 05/10/9 | 06/11/2 | 00/11/2 | 01/11/2 | 01/10/1 | 21/10/1 | 09/10/3 | 05/10/8 | 05/10/8 | 09/10/9 |
| | | Ano | 930 | 941 | 008 | 014 | 010 | 158 | 972 | 001 | 1971 | 2000 |
| | Local de atendimento | [Grid of 0s] | | | | | | | | | | |
| | Tipo de Atendimento | Consulta Agendada Programada / Cuidado Continuado | [Grid of 0s] | | | | | | | | | |
| | | Consulta Agendada | [Grid of 0s] | | | | | | | | | |
| | | Escuta Inicial / Orientação | [Grid of 0s] | | | | | | | | | |
| | | Consulta no Dia | [Grid of 0s] | | | | | | | | | |
| | Avaliação Antropométrica | Peso (kg) | [Grid of 0s] | | | | | | | | | |
| | | Altura (cm) | [Grid of 0s] | | | | | | | | | |
| Criança | Aleitamento Materno | [Grid of 0s] | | | | | | | | | | |
| | DUM (Dia / Mês) | [Grid of 0s] | | | | | | | | | | |
| Gestante | Idade Gestacional (Semanas) | [Grid of 0s] | | | | | | | | | | |
| | Atenção Domiciliar | [Grid of AD] | | | | | | | | | | |
| Problema / Condição Avaliada | Pré-natal | [Grid of 0s] | | | | | | | | | | |
| | Puerpério (até 42 dias) | [Grid of 0s] | | | | | | | | | | |
| | Saúde Sexual e Reprodutiva | [Grid of 0s] | | | | | | | | | | |
| | Puericultura | [Grid of 0s] | | | | | | | | | | |
| | Hipertensão Arterial | [Grid of 0s] | | | | | | | | | | |
| | Diabetes | [Grid of 0s] | | | | | | | | | | |
| | Obesidade | [Grid of 0s] | | | | | | | | | | |
| | Desnutrição | [Grid of 0s] | | | | | | | | | | |
| | Asma | [Grid of 0s] | | | | | | | | | | |
| | DPOC | [Grid of 0s] | | | | | | | | | | |
| | Tabagismo | [Grid of 0s] | | | | | | | | | | |
| | Usuário de álcool | [Grid of 0s] | | | | | | | | | | |
| | Usuário de outras drogas | [Grid of 0s] | | | | | | | | | | |
| | Saúde mental | [Grid of 0s] | | | | | | | | | | |
| | Reabilitação | [Grid of 0s] | | | | | | | | | | |
| Doenças Transmissíveis | Tuberculose | [Grid of 0s] | | | | | | | | | | |
| | Hanseníase | [Grid of 0s] | | | | | | | | | | |
| | Dengue | [Grid of 0s] | | | | | | | | | | |
| | DST | [Grid of 0s] | | | | | | | | | | |

| Problema / Condição Avaliada | | Avaliação | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---|
| Resfriamento | Câncer do Colo do Útero | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Câncer de Mama | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Risco cardiovascular | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| Outros | CIAP - 1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | CIAP - 2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | CID | J068 | K30x | J039 | | J068 | E108 | H920 | J029 | N889 | F411 | | | | | | | |
| Exames Solicitados (S) e Avaliados (A) | Citopatológico | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | |
| | Coletar total | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | |
| | Creatina | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | |
| | Electrocardiograma | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | |
| | Espirometria | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | |
| | Exame de Escarro | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | |
| | HDL | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | |
| | Hemoglobina Glicada | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | |
| | LDL | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | |
| | Mamografia | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | |
| | Retinografia / Fundo de Olho com oftalmologista | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | |
| | Serologia para Dengue | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | |
| | Serologia para HIV | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | |
| | Teste de orelhinha | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | |
| | Teste do pezinho | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | |
| | Teste do orelhinha | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | |
| | Ultrassonografia obstétrica | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | |
| | Urografia | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | |
| | Outros (S/A) | <input type="checkbox"/> | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A |
| | | <input type="checkbox"/> | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A |
| <input type="checkbox"/> | | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | S | A | |
| Vacinação em dia? | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | | |
| Se usou alguma PIC, indicar qual | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| Ficou em Observação? | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | | |
| NASF | Avaliação / Diagnóstico | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| | Procedimentos Clínicos / Terapêuticos | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| | Prescrição Terapêutica | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| Consultas | Retorno para consulta agendada | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| | Retorno p/ cuidado continuado/programado | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| | Agendamento p/ NASF | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| | Alta de episódio | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| | Encaminhamento p/ Serviço Especializado | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| | Encaminhamento p/ CAPS | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| | Encaminhamento p/ Internação Hospitalar | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| | Encaminhamento p/ Urologia | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| Encaminhamento p/ Serviço de Atenção Domiciliar | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | |
| Encaminhamento Intersektorial | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | |

PIC: 01 - MTC/Acupuntura 02 - Antroposofia aplicada à saúde 03 - Homeopatia 04 - Fitoterapia 05 - Termalismo/Crioterapia 06 - Práticas corporais e mentais em PICs 07 - Técnicas manuais em PICs