

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE
MESTRADO EM SAÚDE E AMBIENTE

MARLY VIEIRA VIANA

**QUALIDADE DO AR E SUAS IMPLICAÇÕES NA SAÚDE DA COMUNIDADE DE
VILA MARANHÃO, SÃO LUÍS (MA)**

São Luís

2015

MARLY VIEIRA VIANA

**QUALIDADE DO AR E SUAS IMPLICAÇÕES NA SAÚDE DA COMUNIDADE DE
VILA MARANHÃO, SÃO LUÍS (MA)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente da Universidade Federal do Maranhão, para obtenção do título de Mestre em Saúde e Ambiente.

Linha de Pesquisa: Qualidade ambiental.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Zulimar Márta
Ribeiro Rodrigues.

São Luís

2015

Viana, Marly Vieira.

Qualidade do ar e suas implicações na saúde da comunidade de Vila Maranhão, São Luís (MA) / Marly Vieira Viana. _ São Luís, 2015.

120 f.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Zulimar Márita Ribeiro Rodrigues.

Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) – Universidade Federal do Maranhão, 2015.

1. Qualidade do ar. 2. Saúde pública. 3. Doenças respiratórias – Vila Maranhão – São Luís (MA). I. Título.

CDU 614.7:504.06(812.1)

MARLY VIEIRA VIANA

**QUALIDADE DO AR E SUAS IMPLICAÇÕES NA SAÚDE DA COMUNIDADE DE
VILA MARANHÃO, SÃO LUÍS (MA)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente da Universidade Federal do Maranhão, para obtenção do título de Mestre em Saúde e Ambiente.

Linha de Pesquisa: Qualidade ambiental.

Aprovada em ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINHADORA

Prof.^a Dr.^a Zulimar Márita Ribeiro Rodrigues (Orientadora)
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Antonio Carlos Leal de Castro
Universidade Federal do Maranhão

Prof.^a Dr.^a Maria do Rosário da Silva Ramos Costa
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. José Aquino Júnior
Universidade Federal do Maranhão

Ao meu marido José Felix Reges Boaes, por
todo amor, carinho e apoio imensurável.

Aos meus filhos Catarina Viana Boaes e
Gabriel Viana Boaes, por existirem e fazer da
minha vida uma alegria constante.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me concedido a vida e por ter me amado de tal maneira que enviou seu filho Jesus a morrer crucificado em uma cruz, em remissão aos meus pecados, também a minha querida mãe D. Raimunda pelo cuidado e amor incondicional.

Em especial, ao meu marido Felix, que abriu mão de sua profissão, para que pudesse realizar esta Pós-Graduação. Aos meus filhos Catarina e Gabriel que são a razão do meu viver.

Aos meus irmãos pelo afeto, reconhecimento e compreensão, agradeço por fazerem parte da minha vida e desta história.

A minha professora e orientadora Doutora Zulimar Márita Ribeiro Rodrigues, pelo incentivo e auxílio constante nas atividades de campo e pesquisas bibliográficas para a realização deste trabalho.

Aos colegas da 10ª turma do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente pela espontaneidade e alegria na troca de informações e conhecimentos, e pela amizade.

Aos professores deste Programa de Pós-Graduação pelos ensinamentos, trocas de experiências e incentivo ao longo desta caminhada.

A coordenação e funcionários deste mestrado pela ajuda nos momentos precisos.

Ao professor Doutor Antonio Carlos Leal de Castro, pelo apoio e orientações na análise estatística dos dados e aos amigos do Laboratório de Informática da UFMA (Gisele, Hellen e James), pelo auxílio e disposição quanto a confecção dos mapas temáticos, elaboração dos gráficos, análise estatística e material de estudo.

Ao professor Doutor José Aquino, pelo apoio e orientações na elaboração dos gráficos e mapas temáticos da pesquisa.

Aos profissionais da Secretaria Municipal de saúde de São Luís, em especial à Coordenação da Estratégia e Saúde da Família e Coordenação de Vigilância Sanitária e Epidemiológica em fornecer informações sobre a equipe da estratégia e saúde da família e dados de morbimortalidade sobre doenças do aparelho respiratório da área em estudo.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão da bolsa de mestrado durante todo o período do curso.

E finalmente, a todos, que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

“O saber a gente aprende com os mestres e os livros. A sabedoria, se aprende é com a vida e com os humildes.”

Cora Coralina

RESUMO

A poluição atmosférica tem se tornado um fator de risco para a saúde humana, especialmente nos centros urbanos industrializados. O bairro Vila Maranhão em São Luís (MA), por sua proximidade com o distrito industrial, tem maiores probabilidades de ser afetado pela poluição do ar. O presente trabalho analisa a relação entre qualidade do ar e a prevalência de agravos respiratórios para os moradores do bairro Vila Maranhão. O estudo foi seccional descritivo-exploratório com abordagem quali-quantitativa. A representação amostral foi de 153 domicílios. Utilizou-se questionário para análise das condições socioeconômicas, sanitárias, ambientais e de saúde dos moradores. Para o levantamento da morbimortalidade por Doenças do Aparelho Respiratório, foram utilizados os dados disponibilizados pela Secretaria de Saúde do Município (SEMUS) e através do banco de dados do Sistema de Informação Hospitalar SIH/DATASUS, dos anos de 2006 a 2013. Dados da qualidade do ar foram obtidos da estação de monitoramento da Vale S/A, de 2009 a 2013. Foram identificadas e localizadas, as fontes com potencial poluidor atmosférico e avaliado a possível relação entre os poluentes emitidos e efeitos na saúde dos moradores. Foi observado que os níveis de correlação entre óbitos/internações por doenças respiratórias e concentração de poluentes atmosféricos (material particulado) foram muito fracos estatisticamente ($r < 0,04$ e $p > 0,05$). Percebeu-se ainda, que a média anual de internações/óbitos por doenças respiratórias de residentes no bairro de Vila Maranhão, no período de 2006 a 2013, alcançou pequenos índices em relação à cidade de São Luís para o mesmo período. Com os dados iniciais levantados não foi possível confirmar uma relação direta e única entre os agravos por doenças respiratórias e a qualidade do ar na área. Os dados secundários de monitoramento da qualidade do ar da região podem ter contribuído, assim como as subnotificações das internações, haja vista a população estudada refere-se à parcela dos residentes na Vila Maranhão atendido pelo SUS, ficando sem registro os atendidos pelo setor privado da saúde, os que não procuram atendimento médico e a inexistência de estudo de dispersão de poluentes. Porém o estudo demonstrou indícios desta relação, havendo a necessidade de se realizar estudos mais aprofundados sobre o tema. Deve-se avaliar ainda a correlação com outros aspectos dentre os quais tipos de fontes poluidoras, tipo de domicílios, elementos climáticos e direção dos ventos, para uma análise mais detalhada dos agravos em saúde e local de residência.

Palavras-chave: Qualidade do ar. Doenças respiratórias. Saúde pública.

ABSTRACT

Air pollution has become a risk factor for human health, especially in the industrialized urban centers. Vila Maranhão neighborhood in São Luís (MA), because of its proximity to the industrial district, is more likely to be affected by air pollution. This paper analyzes the relationship between air quality and the prevalence of respiratory diseases for the residents of Vila Maranhão neighborhood. The study was descriptive and exploratory sectional with qualitative and quantitative approach. The sample was representative of 153 homes. We used questionnaire for analysis of socioeconomic conditions, health, environmental and health of residents. To survey the morbidity and mortality from respiratory diseases in the neighborhood, the data were used available from Secretaria de Saúde do Município (SEMUS) and through the database Sistema de Informação Hospitalar (Hospital Information System) SIH / DATASUS, from 2006 to 2013. Data air quality were obtained from the monitoring station of Vale S / A, 2009- 2013. It has been identified and located, the sources with atmospheric pollution potential and assessed the possible relationship between the emitted pollutants and health effects on residents. It was observed that the degree of correlation between deaths / admissions for respiratory diseases and concentration of air pollutants (particulate matter) were statistically very weak ($r < 0.04$ and $p < 0.05$). It was noticed also that the average annual hospitalizations / deaths from respiratory diseases to residents in Vila Maranhão neighborhood, in the period from 2006 to 2013, reached small indices in relation to the city of São Luís for the same period. With the initial data collected could not confirm a direct and unique relationship between injury due to respiratory diseases and air quality in the area. Secondary data monitoring air quality in the region may have contributed, as well as the underreporting of admissions, given that the studied population refers to the share of residents in Vila Maranhão treated SUS, getting unregistered served by the private sector health, those who do not seek medical care and the lack of pollutant dispersion study. But the study showed evidence of this relationship, with the need to conduct further studies on the subject. It should be evaluating the correlation with other aspects of which types of pollution sources, types of households, climatic elements, wind direction for a more detailed analysis of disorders and place of residence.

Keywords: Air quality. Respiratory diseases. Public health.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura	1 –	Tipos de poluentes atmosféricos	18
Quadro	1 –	Valor da concentração máxima dos poluentes recomendado pela OMS	19
Quadro	2 –	Fontes e poluentes do ar indoor	24
Figura	2 –	Efeitos da exposição aos poluentes atmosféricos na saúde humana	28
Quadro	3 –	Poluentes urbanos e seus efeitos	29
Figura	3 –	Localização e situação do DISAL	33
Figura	4 –	Módulos do DISAL	33
Figura	5 –	Localização da comunidade Vila Maranhão.....	35
Quadro	4 –	Consolidado das famílias cadastradas do ano de 2013	36
Figura	6 –	Fachada Centro de Saúde Yves Parga e Laboratório de Análises Clínicas, Vila Maranhão, São Luís-MA, 2014	37
Figura	7 –	Aplicação questionário Sítio Cajueiro	39
Figura	8 –	Aplicação questionário Conjunto Jatobá	39
Quadro	5 –	Classificação dos valores de correlação	45
Gráfico	1 –	Resumo fatores biológicos	47
Gráfico	2 –	Distribuição dos entrevistados por faixa etária	47
Gráfico	3 –	Resumo fatores socioeconômicos	48
Gráfico	4 –	Condição familiar dos entrevistados	49
Gráfico	5 –	Tempo de moradia dos entrevistados	49
Gráfico	6 –	Local de nascimento dos entrevistados	50
Gráfico	7 –	Nível de escolaridade dos entrevistados	50
Gráfico	8 –	Estado civil dos entrevistados	51
Gráfico	9 –	Tipo de trabalho dos entrevistados	52
Gráfico	10 –	Renda familiar mensal dos entrevistados	52
Gráfico	11 –	Uso do fumo no domicílio dos entrevistados.....	53
Gráfico	12 –	Resumo ambiente socioeconômico	54
Gráfico	13 –	Condições de moradia dos entrevistados	55
Gráfico	14 –	Problemas de saúde mais frequentes do domicílio nos últimos 6 meses, relatados pelos entrevistados	56
Gráfico	15 –	Estabelecimentos de saúde utilizados pelos entrevistados	57

Gráfico 16 –	Dificuldades relatadas pelos entrevistados quanto a resolução dos problemas de saúde do domicílio	58
Figura 9 –	Mapa dos casos de óbitos e internações por doenças respiratórias no bairro Vila Maranhão, São Luís (MA) 2006-2013	68
Figura 10 –	Mapa dos casos de óbitos e internações por doenças respiratórias e indústrias do entorno do bairro Vila Maranhão, São Luís (MA) 2006 a 2013	69
Figura 11 –	Mapa dos casos de óbitos por Doenças do Aparelho Respiratório por bairros do perímetro urbano de São Luís (MA) – 2006 a 2013	70
Figura 12 –	Mapa dos casos de óbitos por Doenças do Aparelho Respiratório e aglomerados subnormais do perímetro urbano de São Luís (MA) – 2006 a 2013	71
Figura 13 –	EFC Vale, que passa próximo aos logradouros da Vila Tiradentes	73
Figura 14 –	Via de acesso às jazidas de areia da Mineração Maracanã	74
Gráfico 17 –	Problemas de saúde causados pelas atividades das indústrias do entorno da comunidade, relatados pelos entrevistados	75
Gráfico 18 –	Problemas ambientais provocados pelas atividades das indústrias do entorno da comunidade, relatados pelos entrevistados	76
Figura 15 –	Acúmulo de poeira em residência no Conjunto Jatobá, relatado de morador	78
Figura 16 –	Plantas frutíferas afetadas pela poluição ambiental em Sítio Cajueiro, relato de morador	79
Figura 17 –	Poluição ambiental gerada por indústrias instaladas no entorno da comunidade	80
Gráfico 19 –	Recomendações sugeridas pelos entrevistados para a solução dos problemas ambientais da comunidade	81
Figura 18 –	Mapa de localização das principais indústrias do entorno da comunidade Vila Maranhão, São Luís (MA) – 2015	82
Quadro 4 –	Principais poluentes gerados pelas fábricas do entorno da Vila Maranhão, São Luís (MA) – 2015	83
Figura 19 –	Mapa de localização das estações de monitoramento da qualidade do ar em São Luís (MA) – 2013	85
Figura 20 –	Estação de monitoramento no Centro de Saúde Yves Parga	86

Gráfico 20 –	Concentrações médias mensais de partículas totais em suspensão (PTS) da estação de monitoramento da Vila Maranhão, São Luís (MA) 2009-2013	88
Gráfico 21 –	Concentrações médias mensais de partículas inaláveis (PI) da estação de monitoramento da Vila Maranhão, São Luís (MA) 2009-2013	89
Quadro 5 –	Concentração média, máxima e mínima, com desvio padrão, número de medidas e Limite CONAMA por poluente, da Vila Maranhão, São Luís (MA) – 2009 a 2013	89

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição, quantidade e identificação das fontes fixas de poluição por municípios no Estado do Maranhão	23
Tabela 2 – Padrões de qualidade do ar	44
Tabela 3 – Número de internações mensais por Doenças Respiratórias em São Luís e Vila Maranhão, 2006-2013	61
Tabela 4 – Número de internações anuais por Doenças Respiratórias, segundo faixa etária em São Luís e Vila Maranhão, 2006-2013	62
Tabela 5 – Número de internações anuais por Doenças Respiratórias, segundo localização anatômica e sexo em São Luís e Vila Maranhão, 2006-2013	63
Tabela 6 – Número de óbitos mensais por Doenças do Aparelho Respiratório em São Luís e Vila Maranhão, 2006-2013	66
Tabela 7 – Número de óbitos anuais por Doenças do Aparelho Respiratório, segundo sexo, idade e causa básica na Vila Maranhão, São Luís (MA) 2006-2013	67
Tabela 8 – Concentrações médias mensais de material particulado (PTS e PM10) e precipitação da estação de monitoramento da Vila Maranhão, São Luís (MA) 2009-2013	87
Tabela 9 – Coeficientes de Correlação Linear de Pearson entre as variáveis em estudo da Vila Maranhão, São Luís (MA) 2009-2013	90
Tabela 10 – Coeficientes de Determinação (R^2) entre as variáveis em estudo da Vila Maranhão, São Luís (MA) 2009-2013.....	91

LISTA DE SIGLAS

AIHs	Autorizações de Internações Hospitalares
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CID	Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DAR	Doenças do Aparelho Respiratório
DATASUS	Departamento de Informática do SUS
DISAL	Distrito Industrial de São Luís
EFC	Estrada de Ferro Carajás
ESF	Estratégia de Saúde da Família
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCID	Instituto da Cidade Pesquisa e Planejamento Urbano e Rural
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
LACEN	Laboratório Central de Saúde Pública do Maranhão
OMS	Organização Mundial da Saúde
PI	Partículas Inaláveis
PM10	Partículas inaláveis com diâmetro inferior a 10 micrómetros (μm)
PM2,5	Partículas inaláveis com diâmetro inferior a 2,5 micrómetros (μm)
PTS	Partículas Totais em Suspensão
SAME	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais
SEMA	Serviço de Prontoário Médico
SEMUS	Secretaria Municipal de Saúde
SIH	Sistema de Informação Hospitalar
SUS	Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	16
2.1	Geral	16
2.2	Específicos	16
3	REFERENCIAL TEÓRICO	17
3.1	Poluição atmosférica	17
3.2	Dispersão de poluentes	21
3.3	Fontes de poluição do ar	22
3.4	Efeitos da poluição atmosférica	25
3.5	Relação entre saúde ambiental e poluição atmosférica	26
4	METODOLOGIA	31
4.1	Área de estudo	31
4.2	Procedimentos metodológicos	38
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
5.1	Fatores individuais	46
5.2	Fatores ambientais	54
5.3	Doenças respiratórias na comunidade	60
5.4	Percepção dos moradores quanto às alterações ambientais	72
5.5	Potencial poluidor atmosférico e qualidade do ar	81
5.6	Correlação entre os agravos respiratórios e os poluentes (PTS e PM10)	90
6	CONCLUSÃO	92
	REFERÊNCIAS	94
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO UTILIZADO NAS ENTREVISTAS	101
	APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	104
	ANEXO A – IDENTIFICAÇÃO DAS LOCALIDADES POR DISTRITO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS, MARANHÃO	106
	ANEXO B – UNIDADES E SERVIÇOS DE SAÚDE MUNICIPAIS E RECURSOS HUMANOS DA SAÚDE SEGUNDO OCUPAÇÃO EM GERAL	118

1 INTRODUÇÃO

O meio ambiente é caracterizado pelas relações entre os seres vivos e o planeta. Estas relações podem se dar de forma equilibrada ou desequilibrada, trazendo alterações ao meio¹. Segundo a Lei Estadual nº 5.715 de 11 de junho de 1993, art 3º, inciso II, o meio ambiente é definido como “Conjunto formado pelo espaço físico e os elementos naturais nele contidos, até o limite do território do Estado, passível de ser alterado pela atividade humana” (MARANHÃO, 1993).

As atividades humanas são os agentes que causam mais alterações ao meio; e que possuem também maior condição de manter o equilíbrio deste, haja vista que, o homem é o ser vivo de maior poder na cadeia alimentar. A poluição atmosférica sem dúvida representa uma das consequências das atividades humanas causada ao meio ambiente.

Desde a Revolução Industrial, a poluição atmosférica tem se tornado um fator de risco para a saúde humana, especialmente nos centros urbanos industrializados. Nas cidades industriais, a emissão de gases tóxicos e partículas pelas indústrias, somadas à poluição provocada pela circulação de veículos, geram muitas vezes situações críticas para a saúde da população (PEITER; TOBAR, 1998).

A partir de meados do século XX, medidas passaram a ser adotadas, em diferentes países, para controle das emissões de poluentes atmosféricos, objetivando, inicialmente, a redução de episódios com excessiva concentração de poluentes. Nesse sentido foram estabelecidos através da Resolução CONAMA nº 003/1990 padrões de qualidade do ar e níveis de qualidade do ar para a elaboração do Plano de Emergência em Episódios Críticos de Poluição do ar, visando providências dos governos estaduais e municipais, com o objetivo de prevenir grave e iminente risco à saúde pública (BRASIL, 1990).

Na cidade de São Luís (MA), encontra-se a comunidade de Vila Maranhão, que se localiza no entorno do Distrito Industrial de São Luís (DISAL), o qual envolve grandes empreendimentos (Complexo Portuário da Ponta da Madeira da Vale S.A., Porto do Itaqui, Porto da ALUMAR, Usina Termoelétrica, dentre outros), os quais, provavelmente mantêm algum tipo de relação com as alterações ocasionadas ao meio social (manifestações de

¹No sentido mais amplo, o conceito de meio nesta pesquisa será referido como meio geográfico, um espaço marcado pela combinação homogênea de características naturais, sociais, econômicas e culturais. O homem como parte integrante constitui-se também como agente que modifica, reordena e o explora o seu entorno (BAUD; BOUGEAT; BRAS, 1997).

doenças) e ambiental (modificações nos ciclos naturais – acréscimos de temperaturas, adições de substâncias não absorvidas pelo meio).

A comunidade de Vila Maranhão vem reclamando dos incômodos gerados pela poluição do ar, haja vista se encontrar com muitos problemas de saúde pública e ambientais, segundo informações da equipe da Estratégia da Família do Posto de Saúde do bairro. Há registros frequentes de atendimentos de queixas de problemas respiratórios, tais como: dificuldade de respirar, tosse, asma alérgica, irritação na pele, garganta, bronquite e pneumonia. Os registros desses atendimentos demonstram as implicações à saúde respiratória em virtude das alterações ocasionadas ao meio social e ambiental.

Diante desse quadro torna-se importante pesquisar sobre a qualidade do ar e suas implicações à saúde respiratória da comunidade Vila Maranhão, uma vez que a mesma localiza-se dentro do DISAL, onde há diversas fontes geradoras de poluição do ar que podem causar impactos sociais e ambientais. Portanto, parte-se do pressuposto que os poluentes gerados (material particulado e gases tóxicos) por essas fontes causam diversos agravos à saúde da comunidade, podendo ser agravos agudos ou crônicos, como asma, bronquite, irritação nos olhos e vias respiratórias.

Além dos impactos sociais e ambientais já observados no Distrito Industrial de São Luís, sabe-se que hoje o Maranhão é um estado altamente especulado para aumentar o número de investimentos no setor da indústria de minério, metalurgia, siderurgia e refinaria. Novos Distritos Industriais estão sendo criados no Estado, como é o caso do Distrito de Bacabeira/Rosário (localidades que apresentam características econômicas e sociais bem semelhantes à comunidade de Vila Maranhão).

Somado a esses fatores, existe a lacuna referente ao tema, principalmente no que se refere à saúde dessa comunidade.

Neste cenário que se fundamenta a importância desta pesquisa, pois, através deste trabalho, pretendemos auxiliar na elaboração de indicadores de saúde ambiental, para minimizar os impactos ambientais degradantes no que se refere à implantação de novos Distritos Industriais, mostrando a possível relação entre os poluentes emitidos pelas indústrias e efeitos na saúde nos moradores, para que políticas públicas de saúde e de meio ambiente possam ser planejadas, e o tão almejado desenvolvimento sustentável ser alcançado.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Analisar a relação entre qualidade do ar e a prevalência de doenças respiratórias dos moradores do bairro Vila Maranhão.

2.2 Específicos

- a) caracterizar o perfil dos moradores, quanto aos aspectos socioeconômicos, ambientais e de saúde;
- b) identificar as principais fontes com potencial poluidor atmosférico na área de estudo;
- c) descrever a percepção dos moradores da Vila Maranhão em relação à qualidade do ar;
- d) verificar a correlação entre os poluentes estudados (PTS e PM10) e a prevalência das doenças respiratórias na área de estudo.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Os sinais de deterioração do ambiente são evidentes. “A destruição dos ecossistemas, a contaminação crescente da atmosfera, solo e água, bem como o aquecimento global são alguns exemplos dos impactos das atividades humanas sobre o ambiente” (CANÇADO, 2009, p. 6). Esses problemas são advindos tanto de processos produtivos passados quanto presentes, dos quais é possível perceber os resíduos industriais dispostos inadequadamente, a contaminação de mananciais e as más condições de trabalho e moradia. Tais problemas interagem sobre grupos populacionais vulneráveis (CANÇADO, 2009).

A poluição, portanto, é uma alteração indesejável nas características físicas, químicas e biológicas da atmosfera, litosfera ou hidrosfera e que cause ou possa vir causar prejuízos à saúde, sobrevivência ou às atividades dos seres humanos e outras espécies ou ainda deteriorar materiais (BRAGA et al., 2002).

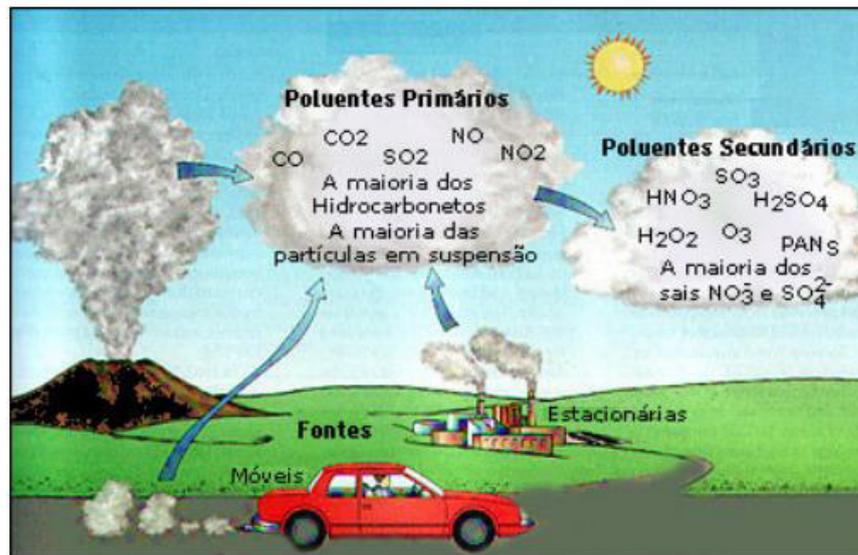
Ainda Braga et al. (2002), ressalta que os efeitos da poluição podem ser local, regional ou global. Os mais perceptíveis são os de efeitos locais e regionais, por ocorrerem em áreas de grande densidade populacional ou atividade industrial, nestas áreas há problemas de poluição da água, ar e solo.

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), a poluição atmosférica foi responsável pela morte de 3,6 milhões de pessoas no mundo em 2012, o quádruplo do que há quatro anos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2014).

3.1 Poluição atmosférica

Considera-se poluente qualquer substância presente no ar e que, pela sua concentração, possa torná-lo impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, causando inconveniente ao bem estar público, danos aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade. O nível de poluição atmosférica é medido pela quantidade de poluentes presentes no ar. A variedade das substâncias que podem ser encontradas na atmosfera é muito grande, o que torna difícil a tarefa de estabelecer uma classificação. Para facilitar esta classificação, os poluentes são divididos entre primários (aqueles emitidos diretamente pelas fontes de emissão) e secundários (aqueles formados na atmosfera através de reações químicas entre poluentes primários e componentes naturais da atmosfera) (CETESB, 2014). A figura 1 demonstra os tipos de poluentes presentes no ar.

Figura 1 – Tipos de poluentes atmosféricos



Fonte: Miller (apud AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE, 2015).

Segundo Derisio (2000), um grupo de poluentes serve como indicadores de qualidade do ar. Tais poluentes foram escolhidos em razão da frequência de ocorrência e aos efeitos adversos que causam ao meio ambiente. A seguir serão descritos os principais indicadores de qualidade do ar regulamentados pela Resolução CONAMA nº 003 de 28 de junho de 1990.

MATERIAL PARTICULADO (MP)

Sob a denominação geral de Material Particulado se encontra um conjunto de poluentes constituídos de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera por causa de seu pequeno tamanho. As principais fontes de emissão de material particulado para a atmosfera são: veículos automotores, processos industriais, queima de biomassa, ressuspensão de poeira do solo, entre outros. O material particulado pode também se formar na atmosfera a partir de gases como dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de nitrogênio (NO_x) e compostos orgânicos voláteis (COVs), que são emitidos principalmente em atividades de combustão, transformando-se em partículas como resultado de reações químicas no ar (CETESB, 2014).

O tamanho das partículas está diretamente associado ao seu potencial para causar problemas à saúde, sendo que quanto menores maiores os efeitos provocados. Para partículas com diâmetro aerodinâmico menor que 10 µm dá-se a denominação de partículas inaláveis. Podendo ainda ser divididas entre partículas inaláveis grossas (2,5 µm a 10 µm), identificadas como PM₁₀, e partículas inaláveis finas (menores que 2,5 µm), identificadas como PM_{2,5}. As

finas apresentam maior risco à saúde por poder atingir os alvéolos pulmonares, enquanto que as grossas ficam retidas na parte superior do sistema respiratório (CETESB, 2014).

Segundo a OMS não foram identificados valores de concentração para materiais particulados abaixo dos quais não há danos a saúde observados, de forma que o valor padrão de concentração que é prescrito como limite pela OMS representa um valor aceitável e alcançável para que haja minimização dos efeitos à saúde no contexto das capacidades e prioridades de saúde pública. O quadro 1 mostra o valor da concentração máxima recomendado pela OMS para todos os poluentes abordados neste trabalho (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011).

Quadro 1 – Valor da concentração máxima dos poluentes recomendado pela OMS

Poluente	Tempo de amostragem	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
MP ₁₀	Anual	20
	24 horas	50
MP _{2,5}	Anual	10
	24 horas	25
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	24 horas	20
	10 minutos	500
Monóxido de Carbono (CO)	8 horas	10.000 (9 ppm)
	1 hora	30.000 (26 ppm)
	20 minutos	60.000 (52 ppm)
	15 minutos	100.000 (87 ppm)
Ozônio (O ₃)	8 horas	100
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	Anual	40
	1 hora	200

Fonte: World Health Organization (2011).

DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)

As principais fontes de dióxido de enxofre (SO₂) num ambiente urbano são as atividades de queima de combustíveis fósseis estacionárias, particularmente indústrias e usinas de energia que queimam óleo combustível e carvão. A alta emissão de dióxido de enxofre foi uma das características responsáveis pelos episódios de extrema poluição atmosférica que ocorreram em Nova Iorque, Londres e outras grandes cidades do mundo na década de 50 e começo da década de 60 (BRIDGMAN, 1990).

Este poluente é um dos principais formadores da chuva ácida. Ele pode reagir com outras substâncias presentes no ar formando partículas de sulfato que são responsáveis pela redução da visibilidade na atmosfera (CETESB, 2014).

Em relação à saúde humana, o SO₂ é altamente solúvel nas passagens úmidas do aparelho respiratório superior, o que conduz a um aumento da resistência à passagem do ar e ao aumento da produção de muco (DERISIO, 2000). Altas concentrações deste poluente causam na saúde humana problemas respiratórios, alterações na defesa pulmonar e agravamento de doenças cardiovasculares já existentes, irritação nos olhos, nariz e garganta.

MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

O CO é um gás incolor e inodoro, resultante da queima incompleta de combustíveis de origem orgânica (combustíveis fósseis, biomassa, dentre outros). Também é gerado no processo de respiração aeróbica dos seres vivos, que utilizam o oxigênio para poder liberar a energia presente nos alimentos que são ingeridos (BRAGA et al., 2002).

Segundo Branco e Murgel (1995), o CO é um dos poluentes mais comum de se verificar em grandes cidades, onde há áreas de intensa circulação de veículos automotores, um de seus maiores produtores.

Alguns sintomas da exposição ao monóxido de carbono dependem da quantidade de hemoglobina combinada com o CO. Experimentos têm demonstrado que baixos níveis de carboxihemoglobina podem causar diminuição na capacidade de estimar intervalos de tempo, bem como diminuir os reflexos e a acuidade visual da pessoa exposta (BRIDGMAN, 1990).

OZÔNIO (O₃)

O ozônio cumpre um papel dual em sua relação com a vida. Enquanto na estratosfera é responsável pela proteção de toda a biosfera por sua alta capacidade de absorver raios ultravioletas, na troposfera a sua presença é tóxica à vida.

No que concerne aos seus efeitos oxidantes fotoquímicos na atmosfera têm sido associados à irritação dos olhos, redução da capacidade pulmonar e agravamento de doenças respiratórias, como a asma. Estudos realizados em animais demonstram que o O₃ causa envelhecimento precoce, provoca danos na estrutura pulmonar e diminui a capacidade de resistir às infecções respiratórias (DERISIO, 2000). A saúde humana causa problemas como conjuntivites, irritação das vias aéreas superiores, tosse, falta de ar, diminuição do volume respiratório, náusea, mal estar e dor de cabeça (ROSEIRO, 2003).

Além dos prejuízos causados à saúde, tal poluente pode causar danos ao meio ambiente, devido ao seu alto poder oxidante, ressalta-se os danos às colheitas, à vegetação natural, plantações agrícolas e plantas ornamentais.

Ressalta-se, ainda que o O₃ que se encontra na faixa de ar próxima do solo, onde respiramos, é chamado de “mau ozônio”, o qual é tóxico. Entretanto, na estratosfera (aproximadamente 25 km de altitude) este tem a importante função de proteger a Terra, como um filtro, dos raios ultravioletas emitidos pelo Sol (CETESB, 2015).

ÓXIDOS DE NITROGÊNIO (NOX)

Os óxidos de nitrogênio são formados durante processos de combustão, além de serem produzidos por fontes naturais, tais como: relâmpagos, atividade microbiana no solo, oxidação da amônia e processos fotolíticos ou biológicos nos oceanos (BRAGA et al., 2002; LORA, 2000).

Em grandes cidades, geralmente são os veículos os principais responsáveis pela emissão dos óxidos de nitrogênio. Sob a ação da luz solar, ocorre a transformação de NO em NO₂, que tem papel importante na formação de oxidantes fotoquímicos como o ozônio (CETESB, 2015).

Dependendo das concentrações, o NO₂ causa prejuízos à saúde. Estudos indicam que os óxidos de nitrogênio aumentam a suscetibilidade a infecções bacterianas nos pulmões. Exposições de altas concentrações de NO₂ podem provocar lesões pulmonares, edema pulmonar fatal e broncopneumonia. Já baixas concentrações deste poluente afetam a limpeza mucociliar, no transporte de partículas e produz tosse e entupimento nasal (ROSEIRO, 2003).

3.2 Dispersão de poluentes

Fatores atmosféricos são responsáveis pela dispersão dos poluentes a partir de suas fontes. Embora o vento seja o responsável imediato pelo transporte dos gases, todo o comportamento físico da atmosfera influencia o fenômeno de dispersão. Em termos de circulação regional, um centro de baixa pressão conduz uma circulação que se direciona ao seu centro, causando uma corrente vertical ascendente na região de convergência, e embora os ventos sejam fracos quando muito perto do centro da baixa, nos pontos mais distantes ocorrem velocidades moderadas, aumentando as taxas de ventilação. No entanto, os centros de alta pressão geralmente ocupam grandes áreas, e embora sejam transientes, movem-se lentamente. Têm-se então que as taxas de ventilação em sistemas de alta pressão são muito menores do que em sistemas de baixa (STERN, 1984).

Inversões térmicas, ou camadas de inversão, caracterizam-se por apresentarem o comportamento anômalo para a troposfera de a temperatura do ar aumentar com a altura. Essa

configuração permite que o ar frio e mais denso fique abaixo do ar quente menos denso, causando uma situação altamente estável (ausência de transporte vertical de massa), e, portanto, desfavorável à dispersão de poluentes (TURCO, 1997).

Lyra (2006) considera que a magnitude do impacto na qualidade do ar em determinada região depende das condições atmosféricas dominantes, responsáveis pelo transporte, transformação e dispersão dos poluentes emitidos, bem como pelas possíveis ocorrências de situações críticas de poluição do ar, provenientes de fontes industriais ou não. Um dos parâmetros que atuam no sentido de aumentar ou reduzir os níveis de poluição em uma determinada região é a pluviosidade.

3.3 Fontes de poluição do ar

O homem no momento em que interage com o meio ambiente, está produzindo resíduos, entre eles resíduos que causam problemas de poluição atmosférica. Portanto, “tais problemas resultam das chamadas fontes de poluição” (DERISIO, 2000, p.).

Segundo Zurita e Tolfo (2000, p. 15), “a poluição do ar pode ser gerada por diversas fontes poluidoras: fontes naturais, fontes fixas e fontes móveis”.

Fontes naturais são causadas por processos naturais, tais como emissões vulcânicas, processos microbiológicos, dentre outros. Esta fonte sempre existiu, mesmo que sua intensidade tenha modificado ao longo dos anos, e dependendo dos poluentes considerados, são mais ou menos importantes que as fontes antrópicas (aquelas provocadas pela ação do homem, como por exemplo, indústrias e geração de energia) (LORA, 2002; MOUVIER, 1997).

As fontes fixas, conhecidas também como fontes estacionárias, são compostas pelas indústrias, atividades comerciais, prestadoras de serviço e as queimadas. Os poluentes emitidos por estas fontes vão depender de características específicas de cada fonte, tais como: matéria-prima e combustíveis utilizados no processo; processos e operações empregados; produto fabricado; eficiência do processo e; medidas de controle adotadas (ZURITA; TOLFO, 2000).

As fontes móveis são constituídas pelos veículos automotores, trens, aviões e embarcações marinhas. Os veículos automotores são os que se destacam como as principais fontes deste grupo. Conforme Zurita e Tolfo (2000, p. 17), “A queima incompleta dos combustíveis utilizados em veículos automotores libera para a atmosfera substâncias como o CO₂ e subprodutos, tais como os hidrocarbonetos, SO₂, etano, álcoois, CO, NO e NO₂”.

Existe ainda outro tipo de fonte de poluentes, que se chamam poluentes secundários, os quais são formados através de reações químicas, que é o caso do O₃ (Ozônio). “Os hidrocarbonetos e os óxidos de nitrogênio devem ser considerados de maneira particular porque, sob a ação da luz solar na atmosfera, eles se combinam e desencadeiam várias reações químicas.” (DERISIO, 2000, p. 34).

Ainda Derisio (2000), explana que as fontes mais significativas ou de maior potencial poluidor são as indústrias. Estas podem ser classificadas em categorias (mecânicas, têxtil, químicas, metalúrgicas, siderúrgicas, dentre outras), e através destas, se pode fazer uma estimativa ou calcular o potencial de poluição do ar de cada categoria.

Segundo o Plano de Controle de Poluição Veicular do Estado do Maranhão, seguindo as especificações da Resolução nº 418/2009 CONAMA, foi realizado em 2011 um inventário das principais fontes fixas com alto potencial poluidor por municípios. A tabela 1 apresenta a distribuição, quantidade e identificação das fontes fixas de poluição por municípios no estado do Maranhão.

Tabela 1 – Distribuição, quantidade e identificação das fontes fixas de poluição por municípios no Estado do Maranhão

MUNICÍPIO	QTE	EMPRESAS
ACAILANDIA	03	VALE, FERGUMAR e CIA. SIDERURICA VALE DO PINDARE.
BACABEIRA	02	MARLOY S.A. IND. E COM. e MARGUSA.
BALSAS	01	AGROSSERRA
CODO	01	ITAPICURU AGROINDUSTRIAL
MIRANDA DO NORTE	01	GERA NORTE
SAO LUIS	08	VALE,CEPEL, ALUMAR, OLEAMA, RENOSA, FRATELLI VITA BEBIDAS S/A, QUERCEGEN e SERQUIP
SITIO NOVO DO MA	01	VIENA SIDERURGICA

Fonte: Maranhão (2011).

A poluição atmosférica urbana é consequência de atividades industriais, domésticas e naturais. Dentre os fatores de interferência nesta atmosfera, pode-se citar a emissão de poluentes, fatores geográficos, químicos e meteorológicos (CORREA, 2003).

Os poluentes emitidos podem ter sua origem em ambientes externos, estando muitas vezes relacionadas às atividades humanas, citado por Sodré (2006) ou ainda em interiores, segundo Brickus e Aquino Neto (1998). Estes poluentes estão relacionados com as variadas atividades realizadas em cada ambiente, como apresentado no quadro 2.

Quadro 2 – Fontes e poluentes do ar indoor

AMBIENTE	FONTES	POLUENTES
RESIDÊNCIA	Fumo	Partículas respiráveis, CO, COVs, nicotina, HPA, fenóis, nitrosaminas, NO ₂ .
	Fogão a gás	NO ₂ , CO, hidrocarbonetos gasosos.
	Fogão a lenha	Partículas respiráveis, CO, HPA, NO ₂ .
	Materiais de construção e mobiliário	Formaldeído, COVs, radônio.
	Superfícies e materiais úmidos	Agentes biológicos.
	Atividades de limpeza	Partículas respiráveis, COVs.
ESCRITÓRIO	Materiais de construção e mobiliário	Formaldeído, COVs, radônio.
	Ar condicionado	Agentes biológicos, ar externo.
	Fotocopiadora e impressoras a laser	COVs, partículas respiráveis e ozônio.
	Atividades de limpeza	Partículas respiráveis, COVs.

Fonte: Brickus e Aquino Neto (1998).

Nos ambientes fechados, segundo Brickus e Aquino Neto (1998), a qualidade do ar interior envolve a combinação de fatores que estão constantemente sofrendo alterações, requerendo o entendimento das fontes de emissão e da ventilação dos estabelecimentos.

Costa e Costa (2006) contextualizam a poluição do ar de interiores como um fator de risco à saúde humana, apresentando os principais fatores que contribuem para a qualidade deste e os possíveis agentes causadores de agravos à saúde, enfatizando a necessidade de se estabelecer indicadores que possam ser utilizados na prevenção, controle e promoção da saúde humana em tais ambientes.

Dentre os contaminantes do ar *indoor*, Picelli (2005) demonstra seu estudo focando alguns compostos químicos do ar. Entre eles, destacam-se os benzeno, tolueno,

etilbenzeno, xileno (BTEX), cetonas e aldeídos, causadores de diferentes danos à saúde humana e que estão presentes no cotidiano da população.

A principal fonte de poluição nos ambientes internos, em zonas rurais e regiões pobres do mundo, ainda tem origem na queima de combustíveis sólidos. Dados de 2010 estimam que, na Nigéria, Índia, Indonésia e China, 74%, 58%, 56% e 46% das populações, respectivamente, são usados combustíveis sólidos no domicílio, contra menos de 5% na Alemanha, Itália e Estados Unidos da América. Entretanto no Brasil, além da queima de materiais orgânicos nos domicílios (lenha e carvão), em regiões mais pobres e rurais (estima-se em 36% da região rural e 6% em nível nacional), uma importante fonte de poluição ambiental de origem não urbana decorre da queima de biomassa (cana-de-açúcar, pastos e florestas) provocada pelo homem (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010).

3.4 Efeitos da poluição atmosférica

Os efeitos e danos causados pela poluição do ar podem ser considerados levando-se em conta alguns aspectos principais, tais como: saúde, vegetação, materiais, propriedades da atmosfera e economia (DERISIO, 2000). Dentre estes, a exposição dos efeitos a saúde humana será tratada posteriormente neste estudo, com uma explanação mais ampla.

Conforme Branco e Murgel (1995, p. 41), “Os efeitos da presença de poluentes na forma de gases ou de partículas no ar atmosférico variam muito, quer em qualidade, quer em quantidade”. Em geral, os efeitos dos poluentes dependem das suas características físico-químicas, da concentração no ar que respiramos e da quantidade inalada, que têm relação com o esforço físico e do tempo que os indivíduos permanecem expostos.

Lora (2002, p. 22) explica os danos à vegetação ao relatar que “os poluentes penetram nas plantas através da respiração normal, provocando a destruição da clorofila e a interrupção da fotossíntese.”

Os danos causados às plantas pelo dióxido de enxofre podem ser agudos ou crônicos. Já os fluoretos podem causar os mesmos danos em concentrações muito mais baixas. O “smog” fotoquímico causa danos nas folhas, as quais adquirem inicialmente cor prateada ou bronzeada devido ao colapso das células sub-epiteliais, e a lesão se estende pela folha, formando áreas esbranquiçadas na superfície superior. Outros produtos químicos como cloro, gás sulfídrico, os ácidos clorídricos e sulfúricos, amônia, dentre outros, podem causar danos à vegetação (DERISIO, 2000).

Para Branco e Murgel (1995), os vegetais podem ser utilizados como indicadores de poluição atmosférica. Algumas espécies de líquens que crescem em árvores são

particularmente sensíveis à poluição em geral, pois devido à poluição eles não conseguem se desenvolver.

Para a ocorrência de danos sobre os materiais, é visível a identificação de alguns fenômenos, tais como: abrasão, deposição e a remoção, o ataque químico direto e o indireto e a corrosão eletroquímica (DERISIO, 2000).

Ainda Derisio (2000), comenta que é necessário levar em consideração que a danificação dos materiais depende também de: umidade relativa, temperatura, luz solar, velocidade do ar, a posição no espaço do material.

Quanto aos danos às propriedades da atmosfera, Derisio (200) reforça que a visibilidade é o primeiro fator a ser visto por um cidadão comum, da existência de poluição do ar. No entanto, Lora (2002) comenta que em regiões urbanas que ocorrem altas concentrações de poluição atmosférica é comum verificar efeitos como: redução da visibilidade; alteração da distribuição das temperaturas e do vento; formação de névoa e precipitação; e redução da intensidade de radiação solar.

Os efeitos provocados pela poluição do ar trazem sérios prejuízos não somente à saúde e à qualidade de vida das pessoas, mas também aos cofres públicos, uma vez que a exposição aos poluentes atmosféricos acarreta no aumento do número de atendimentos e internações hospitalares, e também do uso de medicamentos, custos esses que poderiam ser evitados com a melhoria da qualidade do ar das grandes cidades (BRASIL, 2008).

Segundo Derisio (2000), uma relação de custo-benefício, a cada dólar gasto no controle da poluição do ar, se evita dezesseis dólares decorrentes dos danos causados.

3.5 Relação entre saúde ambiental e poluição atmosférica

A Organização Mundial de Saúde (apud MOTA, 2003) define saúde como “o estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade.” Ainda o mesmo autor comenta que essa definição demonstra que para o homem ter saúde, é necessário dispor de um ambiente que lhe proporcione um estado de completa satisfação, o que incluem as condições de alimentação, habitação, saneamento, trabalho, recreação e prevenção de doenças.

Quase todos os aspectos do meio ambiente afetam potencialmente a saúde, isso não só para agentes específicos como microrganismos, forças ou agentes físicos e químicos, dentre outros, mas também para elementos do meio urbano e rural, tais como: casas, locais de trabalho, áreas de lazer, infraestruturas, indústrias e os principais elementos do mundo natural: a atmosfera, o solo, a água e as muitas partes da biosfera (BRILHANTE; CALDAS, 2002).

Para Tambellini e Câmara (1998, p. 21), “a relação entre o ambiente e o padrão de saúde de uma população define um campo de conhecimento referido como Saúde Ambiental ou Saúde e Ambiente”.

Um dos maiores problemas de Saúde Pública enfrentados atualmente está relacionado à poluição do ar, pois afetam a saúde dos seres humanos, animais e das plantas. “O rápido avanço tecnológico do mundo moderno trouxe consigo um aumento na qualidade e na variedade de poluentes eliminados na atmosfera, prejudicando de maneira muito séria a qualidade de vida em nosso planeta” (CASTRO; GOLVEIA; CEJUDO, 2003).

A relação entre saúde e poluição atmosférica foi estabelecida a partir de episódios agudos de contaminação do ar e estudos sobre a ocorrência de milhares de mortes registradas em Londres, em 1948 e 1952 (CETESB, 2015).

É importante ressaltar, que os efeitos ambientais dos poluentes dependem do tipo e quantidade de poluentes, do estado de saúde, duração da exposição, idade e nível de atividade da pessoa exposta (LORA, 2002).

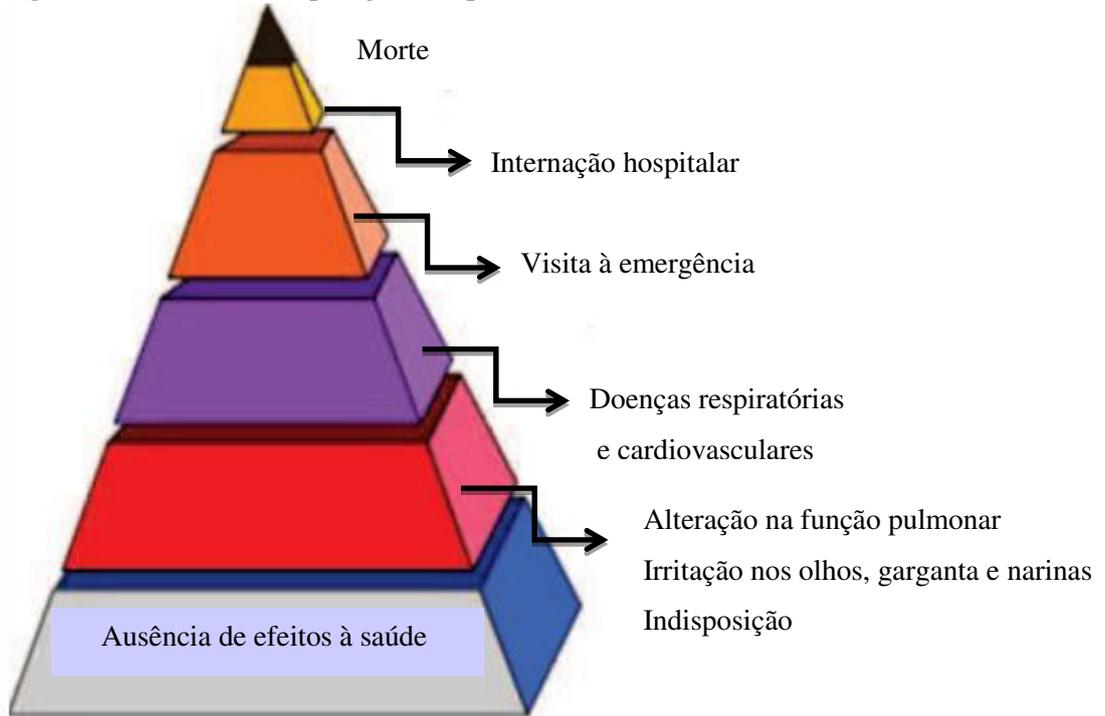
Conforme GeoBrasil (2002), no Brasil, grande parte das doenças e mortes por problemas respiratórios nos últimos anos está associada à deterioração da qualidade do ar, sobretudo nas grandes cidades. Houve um aumento significativo da emissão de poluentes no país entre os anos de 1970 e 2000.

Ribeiro e Assunção (2002) comentam que a literatura especializada indica que os principais efeitos à saúde humana da poluição atmosférica são: problemas oftálmicos, doenças dermatológicas, gastrointestinais, cardiovasculares e pulmonares, além de alguns tipos de câncer. É possível verificar também efeitos sobre o sistema nervoso, que podem ocorrer após exposição a altos níveis de CO no ar.

Para GeoBrasil (2002), os efeitos agudos da poluição atmosférica estão associados não somente a doenças respiratórias, mas também a cardiovasculares. Entretanto, já se pode associar o aparecimento de neoplasias e asma relacionadas aos efeitos crônicos da contaminação. Os mais vulneráveis, nesses casos, são as crianças, os idosos e as mulheres grávidas, que podem sofrer alterações na função pulmonar.

Conforme Fernandes et al. (2010), os problemas de saúde causados pela poluição do ar, tem provocado “[...] aumento no número de consultas em serviços de urgência/emergência, de internações hospitalares e de mortes por várias doenças respiratórias”. A pirâmide exposta na figura 2 demonstra este relato.

Figura 2 – Efeitos da exposição aos poluentes atmosféricos na saúde humana



Fonte: Lira (2010).

As faixas etárias mais atingidas pela poluição do ar são as crianças e os idosos, grupos bastante suscetíveis aos efeitos da poluição. Alguns estudos mostraram uma associação positiva entre a mortalidade e também entre a morbidade devido a problemas respiratórios em crianças (BAKONY et al., 2004).

Para Alves (2008 apud LIRA, 2010), a poluição do ar compromete principalmente a saúde das crianças, devido à incompleta formação das estruturas pulmonares; os pacientes pneumopatas, destacando-se os alérgicos, os asmáticos e aqueles com doença pulmonar obstrutiva crônica; e os idosos por apresentarem imunidade deprimida.

Em indivíduos adultos, as doenças cardiovasculares constituem-se na primeira causa de mortalidade em países desenvolvidos e em desenvolvimento, inclusive o Brasil. As doenças respiratórias crônicas têm crescido em importância, sendo três delas de grande relevância (asma, DPOC e câncer de pulmão). Os efeitos da exposição crônica à poluição atmosférica têm sido associados ao aumento da mortalidade por doenças cardiorrespiratórias, por infarto do miocárdio, arritmia cardíaca, aumento da incidência de asma, de câncer de pulmão, redução da função pulmonar, déficit no desenvolvimento pulmonar em crianças que crescem em cidades poluídas e aumento da incidência de DPOC (BROOK et al., 2004; EISNER et al., 2010).

No entanto, apesar de estudos sobre efeitos agudos da poluição do ar demonstrar a existência de uma relação linear da exposição-resposta entre a concentração de PM10 e a mortalidade cardiopulmonar, sugerindo não haver limite ambiental seguro para a exposição ao material particulado, implica a necessidade de políticas públicas que objetivem um progressivo controle e redução da poluição do ar (DANIELS et al., 2000). Estudo recém-publicado sugere um valor de $8,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de MP2,5 como risco mínimo à saúde (LIM et al., 2012).

Estudos recentes têm evidenciado a associação com o aumento da exacerbação e da incidência de doenças cardiorrespiratórias ao fato de indivíduos morarem perto de vias com tráfego elevado de veículos, sendo tanto maior o risco quanto mais próximos da via. O quadro 3 apresenta um resumo dos principais poluentes com sua respectiva origem e efeitos na saúde.

Quadro 3 – Poluentes urbanos e seus efeitos

Poluentes	Origem	Efeitos
Pb, Cb, Cu, Zn, Hg, Mn	Veículos, metalúrgicas e galvanoplastia.	Atacam o sistema nervoso, causam perda de mobilidade e memória, destroem os glóbulos vermelhos, cumulativos.
Partículas pretas e brancas	Indústrias de cimento, minas, combustão de carvão e óleos.	Degradam as vias respiratórias, aumentam a incidência de doenças respiratórias crônicas e o risco de câncer.
Adeídos (formaldeído e acetaldeído)	Indústrias e produtos químicos, queima de combustíveis fósseis e de etanol.	Suspeito de causar câncer, presentes nas névoas ácidas.
Benzeno, Metano, Hidrocarbonetos	Produtos químicos, gás natural, petróleo, gasolina.	Câncer das vias respiratórias e digestivas, mutação.
SO ₂	Combustão de carvão, petróleo, metalúrgicas, veículos.	Asma e chuvas ácidas.
NO _x	Veículos, combustão de petróleo.	Problemas respiratórios, chuvas ácidas, formação de O ₃ em baixa altitude.
CO	Veículos, aciarias, combustão de petróleo e carvão.	Vertigens, dor de cabeça, ataca o sistema nervoso central.
CO ₂	Processos de combustão e biodegradação.	Efeitos indiretos na saúde humana, implicados no efeito estufa.

Ozônio (baixa altitude)	Reação de O ₂ com os NO _x e hidrocarbonetos sob a ação do sol.	Asma, irritação dos olhos e garganta.
Asbesto	Material insulante, lonas de freios, telhas, dentre outros.	Cicatrizes no pulmão, cancerígeno.

Fonte: Adaptado de Brilhante e Caldas (2002).

Os estudos epidemiológicos têm demonstrado de forma cada vez mais consistente, correlações entre a exposição aos poluentes atmosféricos e os efeitos de morbidade e mortalidade, mesmo quando as concentrações dos poluentes na atmosfera não ultrapassam os padrões de qualidade do ar vigentes (SILVA, 2010).

Em síntese, segundo Braga, Pereira e Saldiva (2002, p. 14) através da análise dos estudos realizados em diversos centros urbanos, que utilizaram desenhos epidemiológicos, pode-se concluir:

As concentrações de poluentes atmosféricos encontradas em grandes cidades acarretam afecções agudas e crônicas no trato respiratório, mesmo em concentrações abaixo do padrão de qualidade do ar. A maior incidência de patologias, tais como asma e bronquite, está associada com as variações das concentrações de vários poluentes atmosféricos;

A mortalidade por patologias do sistema respiratório apresenta uma forte associação com a poluição atmosférica;

O material particulado inalável, com dimensão inferior a 10 µm e mais recentemente 2,5 µm, é apontado como o poluente mais frequentemente relacionado com danos à saúde;

Sinais, cada vez mais evidentes, mostram ser os padrões de qualidade do ar inadequados para a proteção da população mais susceptível à poluição atmosférica. Vários estudos demonstram ocorrência de efeitos mórbidos em concentrações abaixo dos padrões de qualidade do ar.

No Brasil, mesmo sendo considerado um problema de saúde pública, a relação entre poluição do ar e saúde, ainda não existe um programa capaz de prevenir a morbidade e mortalidade associada à contaminação do ar. Algumas exceções são demonstradas por estudos ecológicos de séries temporais, que demonstram a relação existente entre a contaminação do ar e a saúde, em áreas metropolitanas e industriais (CIFUENTES et al. apud GOUVEIA; FLETCHER, 2000).

Verificou-se ao longo do referencial teórico, dados que evidenciam danos à saúde humana provocada pela poluição atmosférica. Infelizmente, diante do cenário apresentado torna-se praticamente inevitável a exposição de elevado número de indivíduos à poluição, uma vez que as fontes de poluentes fazem parte do cotidiano das pessoas e não existe limite seguro. Porém o que se deseja é que a poluição do ar fique em níveis os mais baixos possíveis (FERNANDES et al., 2010).

4 METODOLOGIA

A metodologia aplicada neste trabalho foi exploratória, classificando-se como uma pesquisa descritiva com abordagem quanti-qualitativa.

A pesquisa exploratória é utilizada para entender uma situação, um problema, um caso ou fato, “a partir de estudos feitos por diferentes autores ou vivenciados por várias pessoas” (VIANNA, 2001, p. 19). Ainda segundo o mesmo autor, essa metodologia funciona como se estivesse fazendo uma “varredura” em relação a tudo que foi escrito ou relatado sobre o assunto abordado no trabalho, o que possibilita uma explicação sobre um determinado assunto ou área para poder entendê-lo.

A pesquisa quantitativa busca apurar em números, opiniões, informações e atitudes explícitas e conscientes dos entrevistados, para posterior classificação por meio de procedimentos estatísticos (VIANNA, 2001). Já a qualitativa abrange itens que não podem ser operacionalizados através de perguntas fechadas ou simplesmente reduzidos à quantificação de variáveis. Nesse sentido, na pesquisa visa-se apreender um universo de significados que compreendem dimensões profundas e significativas que não conseguem ser aprisionados. Portanto, não há como levar em consideração um critério numérico para garantir sua representativa (MINAYO, 2010).

Sobre a combinação de métodos quantitativos e qualitativos, Bryman (1988) relata que mesmo havendo predominância de um método sobre o outro, no caso o quantitativo sobre o qualitativo, estes podem combinar-se de diferentes maneiras, havendo situações em que a investigação qualitativa agirá como facilitadora da quantitativa. Ou então, tanto a qualitativa quanto a quantitativa terão o mesmo valor no processo de investigação.

O trabalho foi desenvolvido em diferentes etapas, compreendendo:

- a) levantamento bibliográfico com a utilização de livros, artigos científicos, trabalhos acadêmicos e consultas a bases de dados importantes no contexto da saúde e ambiente, a fim de buscar informações mais relevantes sobre saúde ambiental, poluição atmosférica e seus efeitos e qual a possível relação entre a qualidade do ar e prevalência de doenças respiratórias;
- b) definição e análise da área de estudo;
- c) análise das condições socioeconômicas, sanitárias, ambientais e de saúde da comunidade, através da aplicação de questionários;
- d) levantamento de dados da morbimortalidade por Doenças do Aparelho Respiratório da comunidade, através de informações disponibilizadas pela

Secretaria de Saúde do Município (SEMUS) e acesso ao banco de dados do SIH/DATASUS;

- e) identificação das fontes com potencial poluidor atmosférico na área de estudo e avaliação da possível relação entre os poluentes emitidos e efeitos na saúde da comunidade;
- f) análise espacial cartográfica temática (representação espacial através de mapas temáticos dos casos de óbitos e internações por doenças respiratórias no bairro Vila Maranhão e casos de óbitos por doenças do aparelho respiratório por bairros do perímetro urbano de São Luís-MA).

4.1 Área de estudo

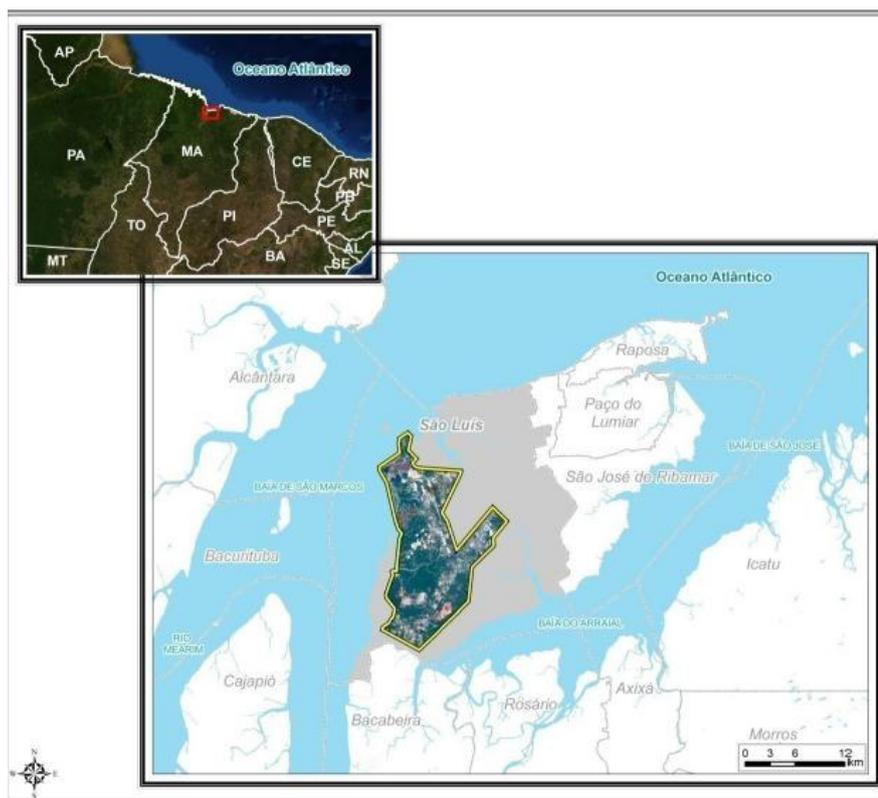
O Estado do Maranhão está localizado na faixa de transição entre o clima Equatorial e Tropical. São Luís, capital do Estado, situa-se na ilha homônima, no Atlântico Sul. O clima da ilha de São Luís, segundo a classificação proposta por Köppen, é Tropical do tipo AW, com temperaturas médias entre 19°C e 28°C, pluviosidade média abaixo de 2.000mm/ano e duas estações bem definidas, chuvosa (janeiro-junho) e seca (julho-dezembro). A umidade relativa do ar apresenta média anual na faixa entre 75 a 90% (MARTINS, 2008).

De modo regional, a climatologia de São Luís é influenciada também pela proximidade com o Oceano Atlântico, relevo, tipo de cobertura vegetal, latitude e a circulação geral atmosférica. Em relação à ocorrência dos ventos, predominam ventos de direção Nordeste (NE, de setembro a março) e Leste (E, de abril a agosto), sendo que estas direções apresentam um padrão constante ao longo do ano (UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO; FUNDAÇÃO SOUSÂNDRADE, 2013).

A pesquisa foi realizada no município de São Luís (MA), na comunidade de Vila Maranhão, a qual está situada no módulo J3 do Distrito Industrial de São Luís (DISAL). As figuras 3 e 4 demonstram a localização e módulos do DISAL.

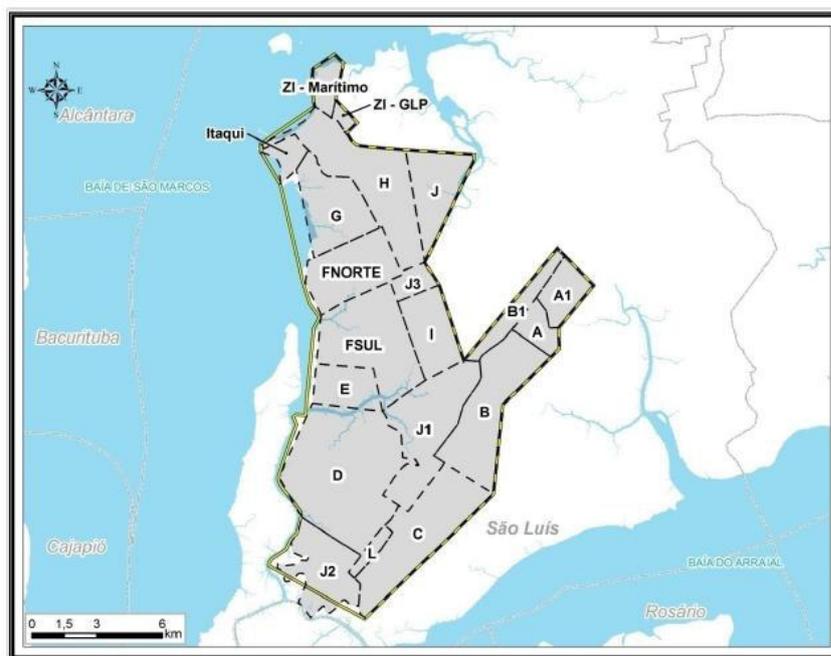
Segundo o Decreto nº 20.727 de 23 de agosto de 2004 do Estado do Maranhão, o DISAL foi dividido em 16 módulos e 01 Subdistrito Siderúrgico, os quais são voltados para a instalação de indústrias consoante planejamento e zoneamento do uso e ocupação do solo.

Figura 3 – Localização e situação do DISAL



Fonte: Maranhão (2013).

Figura 4 – Módulos do DISAL



Fonte: Maranhão (2013).

É importante ressaltar, que no DISAL e regiões de seu entorno há uma sinergia muito grande, resultante dos efeitos sinérgicos e cumulativos das atividades de implantação

e/ou operação dos grandes empreendimentos existentes na região. Um estudo realizado por Azevedo et al. (2015), cujo objetivo foi identificar os potenciais impactos sinérgicos e cumulativos mediante as atividades que vem sendo implantadas no Distrito Industrial de São Luís/MA e no município de Bacabeira/MA, evidencia que o cenário, resultante do efeito sinérgico e cumulativo, sinaliza a tendência de intensas modificações na região, impondo a necessidade do estabelecimento de programas ambientais e socioeconômicos, de modo a mitigar e controlar o uso dos recursos e promover a qualidade de vida e a conservação cultural das comunidades do entorno.

Nesse cenário se encontra o bairro de Vila Maranhão cujo acesso se dá pela BR-135, localizado entre a rodovia e Estrada de Ferro Carajás (EFC), com área territorial de 6,48 Km² está localizado nas coordenadas geográficas 2° 37' 31'' de latitude sul e 44° 19' 04'' de longitude oeste na porção sudoeste da Ilha do Maranhão, distante por aproximadamente 22 quilômetros do centro da cidade.

A ocupação do bairro teve início na década de 1950, quando imigrantes vindos de outros estados do nordeste do Brasil, ao não encontrar oportunidades de trabalho na capital São Luís estabeleceram-se em suas adjacências, em locais com disponibilidade hídrica para a prática da agricultura de subsistência. A partir do final da década de 1970, começou a ser cercada por grandes plantas industriais.

A Região da Vila Maranhão inclui além do bairro Vila Maranhão, outros aglomerados rurais como Taim, Rio dos Cachorros, Porto Grande, Cajueiro, Vila Conceição, Limoeiro, Camboa dos Frades, Vila Madureira e São Benedito, totalizando, segundo o movimento social Reage São Luís, 14.4000 habitantes, enquanto o bairro Vila Maranhão possui 5.739 (cinco mil setecentos e trinta e nove) habitantes e 1.495 (um mil quatrocentos e noventa e cinco) domicílios (IBGE, 2010). A figura 5 demonstra a localização da comunidade Vila Maranhão.

Figura 5 – Localização da comunidade Vila Maranhão



Fonte: IBAMA/CNPT (2007 apud RIBEIRO, 2013).

Em suas diretrizes gerais, o SUS preconizou a descentralização, regionalização e hierarquização dos serviços de saúde. Corroborando com essa prerrogativa a proposta da Norma Operacional de Assistência à Saúde (NOAS-SUS/01/2001) estabeleceu o processo de regionalização como estratégia de hierarquização dos serviços de saúde e definiu “Região de saúde – base territorial de planejamento da atenção à saúde”. Em atendimento à política de regionalização do SUS, a Secretaria Municipal de São Luís-MA, dividiu a cidade em 07 (sete) Distritos Sanitários para atender e viabilizar as ações da gestão municipal. Para identificá-los, alguns nomes de bairros foram atribuídos, a saber: Centro, Bequimão, Cohab, Coroadinho, Tirirical, Itaqui-Bacanga e Vila Esperança. Esse último caracteriza-se por ser o maior em extensão territorial e abranger toda a área rural, os demais a área urbana de São Luís. A identificação das localidades por Distrito Sanitário do município de São Luís, consta no Anexo A.

A comunidade de Vila Maranhão atualmente pertence ao Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga, o qual possui 07 (sete) unidades de saúde e 17 (dezessete) equipes da ESF, sendo o Centro de Saúde Yves Parga responsável pela prestação dos serviços de saúde de Atenção Básica às famílias cadastradas na ESF, que residem na Vila Maranhão e no entorno desta.

Segundo dados do DATASUS/SIAB (17.01.2014), referente à Unidade Básica – Centro de Saúde Yves Parga, no ano de 2013 havia 1.285 (um mil duzentos e oitenta e cinco) famílias cadastradas. O quadro 4 demonstra o consolidado das famílias cadastradas do ano de 2013, referente a número de famílias cadastradas, abastecimento de água, tratamento

da água no domicílio, tipo de moradia, destino do lixo, fezes e urina e fornecimento de energia elétrica.

Quadro 4 – Consolidado das famílias cadastradas do ano de 2013

FAMÍLIAS ESTIMADAS	Nº	%
Famílias cadastradas	1.285	
7 a 14 anos na escola	242	31,59
15 anos e mais alfabetizados	4.154	92,35
Pessoas cobertas c/ plano de saúde	4	0,08
Famílias no Bolsa família	-	-
Famílias inscritas no CAD-Único	-	-
TRAT. ÁGUA NO DOMICÍLIO		%
Filtração	954	74,24
Fervura	64	4,98
Cloração	13	1,01
Sem tratamento	254	19,77
ABASTECIMENTO DE ÁGUA		%
Rede pública	238	18,52
Poço ou nascente	936	72,84
Outros	111	8,64
TIPO DE CASA		%
Tijolo / Adobe	857	66,69
Taipa revestida	110	8,56
Taipa não revestida	313	24,36
Madeira	3	0,23
Material aproveitado	-	-
Outros	2	0,16
DESTINO DO LIXO		%
Coleta pública	441	34,32
Queimado/Enterrado	577	44,90
Céu aberto	267	20,78
DESTINO FEZES/URINA		%
Sistema de esgoto	71	5,53
Fossa	1.056	82,18
Céu aberto	158	12,30
REDE ELÉTRICA		%
Energia Elétrica	1.273	99,07

Fonte: Brasil (2014b).

De acordo com dados do DATASUS/CNES (14.01.2015), o nível de atenção à saúde do Centro de Saúde Yves Parga é ambulatorial tanto para as atividades de atenção

básica e média complexidade, todas com gestão municipal, contando com 38 (Profissionais do SUS), sendo 3 médicos (1 Odontólogo e 2 Clínico Geral) e 35 outros (Auxiliar de Consultório Dentário, Agente Comunitário de Saúde, Agente Administrativo, Auxiliar Operacional de Serviços Diversos, Digitador, Diretor Geral, Enfermeira, Laboratorista de AGT/FUNASA, Técnico de Enfermagem e Vigia). Em relação às instalações físicas para a assistência conta com 2 Clínicas básicas, 1 Consultório de Odontologia, 1 Sala de curativo, 1 Sala de imunização, 1 sala de nebulização, 1 sala para a farmácia e 1 sala para o Serviço de Pronto Atendimento Médico (SAME). Quanto aos serviços especializados são disponibilizados os serviços de ESF, Atenção ao paciente com tuberculose, Atenção ao pré-natal, parto e nascimento e Atenção integral em hanseníase.

Vale ressaltar ainda, que em 28.04.2014 foi reinaugurado o Laboratório de Endemias e Análises Clínicas, o qual é responsável pelo atendimento de toda a região de Vila Maranhão, são atendidos em média 20 pacientes por dia para coleta e recebimento de material para os exames de fezes, urina, hemograma, glicemia, colesterol, HDL, LDL, VHS e tipagem sanguínea.

Entretanto, nos anos de 2013 e 2014 foram examinadas 262 lâminas (101 em 2013 e 161 em 2014), sendo 257 com resultado negativo para malária e 4 positivas e 1 recaída para malária. A figura 6 demonstra a fachada do Centro de Saúde Yves Parga e Laboratório de Análises Clínicas, localizado na Vila Maranhão.

Figura 6 – Fachada Centro de Saúde Yves Parga e Laboratório de Análises Clínicas, Vila Maranhão, São Luís-MA, 2014



Fonte: Fotografia registrada pela autora.

4.2 Procedimentos metodológicos

Realizaram-se levantamentos de dados primários e secundários. Para análise dos dados primários, foram aplicados questionários (APÊNDICE A), coletados por meio de visitas na área de estudo entre os meses de abril a setembro de 2014.

Os questionários semiestruturados foram aplicados aleatoriamente com a população da comunidade de estudo, em horário diurno (das 8h às 17h) de segunda a sexta-feira, utilizando-se o número de domicílios de 1.495 (hum mil quatrocentos e noventa e cinco) como base para o dimensionamento do tamanho da amostra. Este número é formado pelo total de domicílios dos oito setores censitários do bairro. Os dados se referem ao levantamento realizado pelo Censo Demográfico 2010, fornecido pelo Instituto da Cidade Pesquisa e Planejamento Urbano e Rural (INCID).

Para a determinação do tamanho amostral utilizou-se a técnica de amostragem proporcional empregada para dados de natureza discreta (RODRIGUES, 2006), conforme expressão:

$$n_0 = \frac{z^2 pq}{e^2} \quad n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \quad \text{onde:}$$

n_0 = número da amostra inicial

z_α = estatística Z

α = 0,05

e = erro máximo tolerável

p = proporção do evento principal

q = proporção complementar

N = tamanho da população

Calculou-se o número amostral (quantidade de entrevistas) em 153 domicílios, com média de 19 entrevistas por setor censitário.

Utilizou-se um formulário por domicílio, os quais foram respondidos pelos responsáveis domiciliares no momento da visita, mas antes das respostas todos foram informados sobre o objetivo da pesquisa e seu livre arbítrio em aceitar ou não responder o questionário, bem como sobre a garantia do anonimato. As figuras 7 e 8 demonstram o registro fotográfico da aplicação dos questionários.

Figura 7 – Aplicação questionário Sítio Cajueiro



Fonte: Fotografia registrada por Kátia Sousa.

Figura 8 – Aplicação questionário Conjunto Jatobá



Fonte: Fotografia registrada por Kátia Sousa.

O questionário foi composto por 27 (vinte e sete) perguntas, com o objetivo de relatar os aspectos socioeconômicos, descrever a percepção ambiental diante das transformações territoriais ocorridas na área de estudo e identificar às condições de saúde da comunidade e fontes com potencial poluidor atmosférico.

A tabulação dos dados ocorreu com o auxílio do *software Microsoft Office Excel* 2007, para a entrada, tratamento dos dados e confecção de gráficos e tabelas.

Os dados secundários foram obtidos após o levantamento de material bibliográfico em livros, monografias, relatórios técnicos, Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), estatísticas oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia (IBGE), Secretaria Municipal de Saúde de São Luís e Secretaria Estadual de Saúde do Estado do Maranhão, e outros.

Além de entrevistas com os moradores do bairro, foram visitados alguns ambientes públicos adjacentes (escolas, posto de saúde, associação de moradores, dentre outros), além de outros ambientes coletivos.

A partir da abordagem qualitativa, buscou-se a percepção dos moradores do bairro em relação às transformações territoriais, impactos ao meio ambiente e sustentabilidade vislumbrando também os aspectos socioeconômicos.

CONDIÇÕES DE SAÚDE DA COMUNIDADE

A comunidade de Vila Maranhão, alvo da pesquisa, vem sofrendo a décadas com os impactos decorrentes de diferentes atividades instaladas no entorno da localidade, tais como: fábricas de fertilizantes, aço, argamassa, asfalto, cimento, laminados plásticos, termoelétrica e extração de areia, pedra e pedregulho. Tais atividades vêm ocasionando grandes transtornos à saúde e qualidade de vida da comunidade.

Um dos principais problemas citados pelos moradores do bairro, que afetam diretamente a qualidade de vida da população, são os possíveis efeitos oriundos da emissão de poluentes atmosféricos na região. Em virtude desta problemática, levantou-se a necessidade de avaliar as condições de saúde da população e sua possível relação com a deterioração da qualidade do ar, caso existente.

Para a aplicação do questionário, como também no levantamento dos dados de mortalidade por Doenças do Aparelho Respiratório (DAR), o presente projeto seguiu os princípios da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

O projeto da pesquisa foi submetido à apreciação e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisas envolvendo seres humanos da Secretaria Municipal de Saúde (SEMUS), e teve o parecer de aprovação em 13 de fevereiro de 2014, Parecer nº 2013.02.17-09-83. As famílias abordadas para a aplicação do questionário, após receberem orientações sobre os objetivos da

pesquisa, autorizaram sua participação por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE B).

DOENÇAS RESPIRATÓRIAS DA COMUNIDADE

O Departamento de Informática do SUS/DATASUS do Ministério da Saúde é um site que disponibiliza para a sociedade em geral informações que podem servir para subsidiar análises objetivas da situação sanitária, tomadas de decisão baseadas em evidências e elaboração de programas de ações de saúde. O site é abastecido com dados do SUS de todo o país, sendo atualizado trimestralmente.

Perante o Sistema de Informação Hospitalar (SIH) do SUS, foi possível realizar o levantamento de Morbidade por Doenças Respiratórias. Nesta opção, é possível acessar dados de internações, taxa de mortalidade, óbitos, dias e média de permanência, diagnóstico principal/secundário da internação, entre outros dados. É possível também realizar a pesquisa de morbididade por local de internação e morbididade por local de residência. Para a pesquisa, optou-se em pesquisar o número de internações por local de residência, pois incluem todos os pacientes que residem em São Luís (MA).

Conforme objetivo da pesquisa, foram levantados apenas o número de internações ocasionadas por problemas respiratórios (CID-10-códigos J00 a J99), em indivíduos residentes em São Luís (MA), no período de janeiro de 2004 a dezembro de 2013. Utilizou-se a base das Autorizações de Internações Hospitalares (AIHs) do SUS e software TabWin, para a conversão e análise dos dados. Selecionou-se as AIHs pagas, não-eletivas, de curta permanência (tipo 1), segundo o ano de ocorrência da internação e local de residência do paciente. As internações de curta permanência (Tipo 1) são as internações ocorridas para a realização de um procedimento ambulatorial, ou seja não foram motivadas por uma situação de urgência/emergência.

Dessa forma, para obter o conjunto das informações de internação ocorridas no período de investigação, reuniram-se todas as tabelas em um só banco de dados (janeiro de 2004 a maio de 2014²). As variáveis selecionadas foram data de internação (DT_INTER), diagnóstico principal (DIAG_PRI) e caráter de internação (CAR_INT).

Posteriormente, realizou-se o levantamento da Mortalidade por Doenças do Aparelho Respiratório junto a Superintendência de Vigilância Epidemiológica e Sanitária da

²O ano de 2014 foi incluído, pois contém dados referentes a internações de 2013.

Secretaria Municipal de Saúde (SEMUS) por bairros de São Luís (MA). Infelizmente os dados disponibilizados foram apenas para o período de 2006 a 2013.

FONTES COM POTENCIAL POLUIDOR ATMOSFÉRICO NA COMUNIDADE

Buscou-se nesta etapa identificar tanto as fontes com potencial de emissões atmosféricas na comunidade de Vila Maranhão, quanto do seu entorno e processo produtivo, para posteriormente verificar as fontes que tem possibilidade de emitir poluentes atmosféricos e quais poluentes.

Com a identificação das fontes, buscou-se relacionar com as informações levantadas na avaliação de campo (questionário) e os dados de condições de saúde coletados.

Para este levantamento, foi necessário durante a aplicação dos questionários ter atenção ao que as famílias relatavam e de onde elas direcionavam a problemática da poluição do ar. Posteriormente, visitar os locais os quais foram citados para averiguação dos mesmos e levantamento de suas coordenadas geográficas por meio do aparelho GPS³ GARMIN *etrex 10*.

QUALIDADE DO AR NA COMUNIDADE

Atualmente a cidade de São Luís possui seis estações automáticas de monitoramento da qualidade do ar e uma estação de monitoramento meteorológico que funcionam em regime de 24 horas por dia e são elas: Vila Maranhão, Porto de Itaqui – Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP), Bacanga, Centro, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Calhau e Ponta da Madeira. Estas estações são administradas pela empresa Vale S/A e monitoram os seguintes parâmetros: dióxido de enxofre (SO₂), monóxido de nitrogênio, dióxido de nitrogênio (NO₂), óxido de nitrogênio, monóxido de carbono (CO), ozônio (O₃), hidrocarbonetos totais, direção do vento, velocidade do vento, precipitação pluviométrica, pressão atmosférica, radiação solar global, temperatura do ar, umidade relativa do ar e partículas totais em suspensão (PTS) e inaláveis (PI).

Para a análise da qualidade do ar na comunidade foram utilizados dados secundários, disponibilizados pela Vale S/A, oriundos da estação de monitoramento da Vila Maranhão, objeto de estudo da pesquisa, sobre os aspectos relacionados ao poluente material particulado, haja vista este ser um dos poluentes mais nocivos à saúde humana.

³Sigla em inglês para Sistema de Posicionamento Global.

Os dados obtidos foram constituídos de informações disponibilizadas pela Vale S/A referentes ao período de 01.01.2009 a 31.12.2013. Destaca-se ainda, que em virtude da impossibilidade de disponibilização dos dados de monitoramento da qualidade do ar para o período de 2004 a 2008, não foi possível realizar uma análise temporal para 10 anos.

Ressalta-se também que foi realizada solicitação oficial dos dados de monitoramento da qualidade do ar referente ao período de 2004 a 2013 junto à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais (SEMA) do Maranhão. Infelizmente os dados disponibilizados pela SEMA foram através de histogramas, os quais torna-se impossível realizar cálculos de médias diárias, mensais e anuais. Por isso, optou-se em utilizar os dados brutos disponibilizados pela Vale S/A.

As estações de monitoramento da qualidade do ar realizam as medições de forma contínua, 24 horas por dia e 7 dias por semana. Desta forma, os resultados são integrados e armazenados com médias horárias em coletores de dados locais, os *dataloggers*. Em seguida de forma automática, estes resultados são transferidos para um centro de monitoramento da qualidade do ar (CSMQA), que mantém um banco de dados das informações atuais e históricas obtidas pelas estações, proporcionando a análise integrada no espaço e no tempo, bem como a validação, de todas as informações geradas pela rede.

Os dados obtidos foram comparados à Resolução CONAMA nº 003/90, a qual estabelece os padrões de qualidade do ar, utilizados assim como referência para o padrão primário (Tabela 2).

Tabela 2 – Padrões de qualidade do ar

Poluentes	Tempo de Amostragem	Padrão Primário ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Padrão Secundário ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Partículas totais em suspensão (PTS)	24 horas ⁽¹⁾	240	150
	MGA ⁽²⁾	80	60
Dióxido de enxofre (SO ₂)	24 horas ⁽¹⁾	365	100
	MAA ⁽³⁾	80	40
Monóxido de carbono (CO)	1 hora ⁽¹⁾	40000	40000
	8 horas ⁽¹⁾	10000	10000
Ozônio (O ₃)	1 hora ⁽¹⁾	160	160
	24 horas ⁽¹⁾	150	150
Partículas inaláveis (PI)	MAA ⁽³⁾	50	50
	1 hora	320	190
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	MAA ⁽³⁾	100	100

Fonte: Brasil (1990).

(1) Não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

(2) MGA - média geométrica anual.

(3) MAA - média aritmética anual.

CORRELAÇÃO ENTRE AGRAVOS RESPIRATÓRIOS E POLUENTES ATMOSFÉRICOS NA COMUNIDADE

Para identificar a correlação entre os poluentes atmosféricos (PTS e PM10) e morbimortalidade (óbito e internação por DAR) realizou-se a análise de correlação simples, através do cálculo do Coeficiente de Correlação Linear de Pearson. O coeficiente de correlação linear r como medida do grau de relacionamento entre os valores emparelhados de X e Y varia de 1,0 (correlação linear) a -1,0 (correlação inversa), sendo o valor zero correspondente a ausência de correlação linear (ANDRIOTTI, 2003). Para avaliar a magnitude da correlação entre as variáveis utilizou-se a proposta de classificação do quadro 5.

Quadro 5 – Classificação dos valores de correlação

r (+ ou -)	Classificação
0,00 a 0,19	Bem fraca
0,20 a 0,39	Fraca
0,40 a 0,69	Moderada
0,70 a 0,89	Forte
0,90 a 1	Muito forte

Fonte: Andriotti (2003).

Determinados os coeficientes de correlação, foi necessário calcular a significância dos valores. Uma vez que a significância estatística dos valores de “r” depende do número de pares utilizado no seu cálculo, pois duas variáveis podem apresentar-se correlacionadas ao acaso. Para testar a significância estatística do coeficiente de correlação utilizou-se o test t-Student. Nos estudos de correlação, utiliza-se também o Coeficiente de Determinação (R^2), que mede a proporção de associação de duas variáveis, ou seja, a parcela de Y (variável dependente) que é explicada por X (variável independente). Para o estudo utilizou-se as o número mensal de óbito e internação por DAR como variáveis dependentes e as concentrações médias mensais de material particulado (PTS e PM10) como variáveis independentes. Em seguida foram aplicadas técnicas de estatística multivariada que permitem integrar numa única matriz registros de óbito e internação por DAR e poluentes (PTS e PM10). A correlação múltipla utiliza-se dos mesmos procedimentos da correlação simples, permitindo a mais, determinar o coeficiente de determinação múltiplo entre uma variável dependente e duas ou mais variáveis independentes.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa consistiu na identificação da relação entre qualidade do ar e a prevalência de doenças respiratórias através da análise do perfil socioeconômico, percepção ambiental e situação de saúde da comunidade de Vila Maranhão, bem como as principais fontes com potencial poluidor atmosférico do entorno desta, cujos dados foram obtidos através de entrevistas na comunidade. Estes dados foram analisados para assim evidenciar os impactos ocasionados ao meio social (manifestações de doenças) e ambiental (alterações no microclima e qualidade do ar).

Para Nogueira (2008) existem fatores individuais e ambientais das variações em saúde. Inclusos no primeiro, estão os fatores biológicos, como o gênero e idade que são imutáveis. Os sociais, econômicos e culturais são mutáveis. No segundo fator, a autora classifica em “ambiente físico”, no qual inclui a qualidade do ar, da água, do ruído e riscos naturais diversos; e o “ambiente socioeconômico”, no qual inclui “condições sociomateriais: a privação”; “os serviços de saúde”, “desigualdade nos rendimentos e a sua redistribuição”. A autora complementa ainda que: “A relação lugar-saúde-lugar, para além de ser influenciada por factores do ambiente físico, social e econômico, atrás referidos, parece ser também condicionada por factores relacionados com o funcionamento da comunidade, ou seja, a sua organização social” (NOGUEIRA, 2008, p. 59).

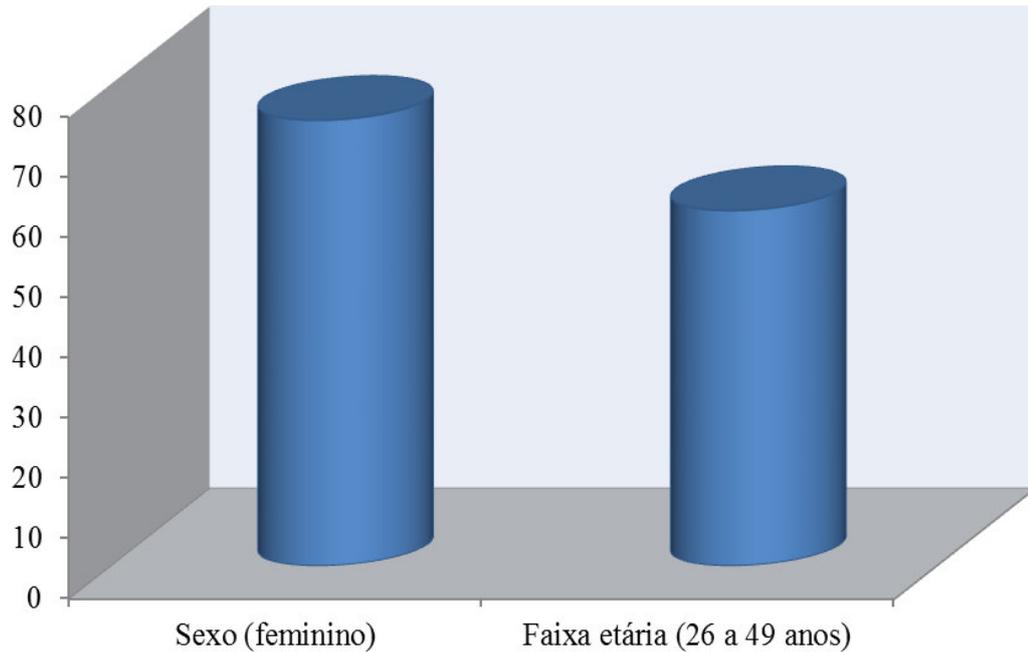
Com base na classificação proposta por Nogueira (2008), os resultados da pesquisa foram divididos em fatores individuais e ambientais, para análise e discussão.

5.1 Fatores individuais

Realizou-se a aplicação de 153 questionários em domicílios da comunidade de Vila Maranhão, o que possibilitou identificar o perfil socioeconômico, condições de saúde da população e o conhecimento acerca das questões sociais e ambientais existentes na região da comunidade.

Nos dados obtidos com o levantamento de campo, constatou-se que os fatores biológicos (gênero e faixa etária) com maior predominância foram o sexo feminino com 74% dos entrevistados e 59% apresentaram idade entre 26 a 45 anos de idade (Gráfico 1).

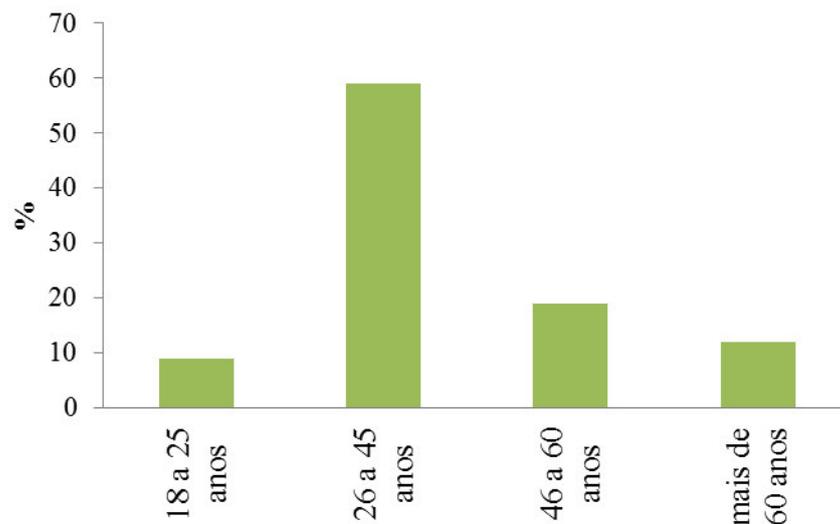
Gráfico 1 – Resumo fatores biológicos



Fonte: Dados elaborados pela autora.

Em relação à distribuição da faixa etária, observaram-se quatro grupos: 59% apresentaram idade entre 26 a 45 anos de idade; 19% entre 46 a 60 anos; 12% mais de 60 anos; e 9% estão na faixa etária de 18 a 25 anos (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Distribuição dos entrevistados por faixa etária

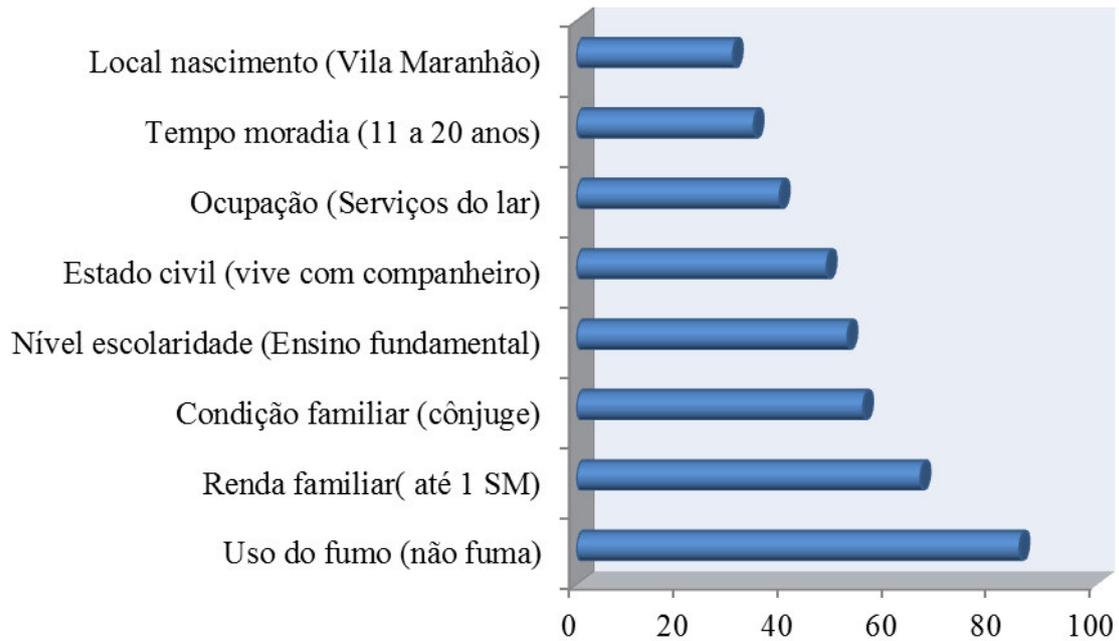


Fonte: Dados elaborados pela autora.

Sobre os fatores socioeconômicos (local de nascimento, tempo de moradia, ocupação, estado civil, nível de escolaridade, condição familiar, renda familiar e uso do fumo)

com maior predominância, constatou-se que 30% dos entrevistados nasceram na Vila Maranhão, 34% moram no bairro entre 11 a 20 anos, 39% desenvolvem serviços do lar, 48% vivem com companheiro, 52% estudaram até o Ensino Fundamental, 55% dos entrevistados foi o cônjuge, 66% das famílias recebem até um Salário Mínimo e 85% responderam não ter fumante no domicílio (Gráfico 3).

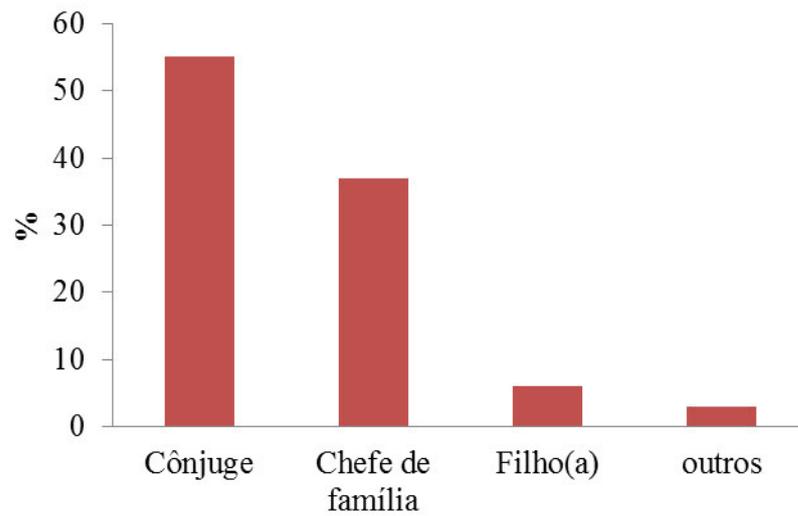
Gráfico 3 – Resumo fatores socioeconômicos



Fonte: Dados elaborados pela autora.

Em relação a condição familiar, verificou-se que 55% dos entrevistados foram o próprio cônjuge, 37% chefe de família, 6% filho (a) e 3% na condição de outros (irmã, nora e prima) (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Condição familiar dos entrevistados

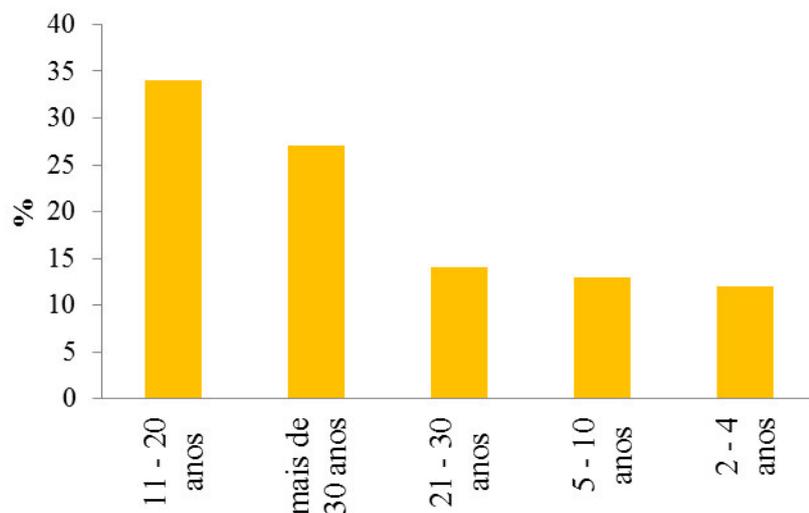


Fonte: Dados elaborados pela autora.

As famílias participantes possuem em média 4 integrantes, a qual é composta normalmente pelo casal (marido e mulher), filhos, sogra(o), genro, nora, neto(a), entre outros.

Com relação ao tempo de moradia, verificou-se que 34% das pessoas estão entre 11 a 20 anos, 27% a mais de 30 anos, 14% entre 21 a 31 anos, 13% entre 5 a 10 anos e 12% entre 2 a 4 anos (Gráfico 5). Este resultado demonstra-se positivo para a pesquisa, considerando que a maioria dos entrevistados mora há mais de 10 anos na localidade, estes possivelmente possuem um conhecimento maior sobre as condições de saúde e as transformações ambientais ocorridas no entorno da comunidade.

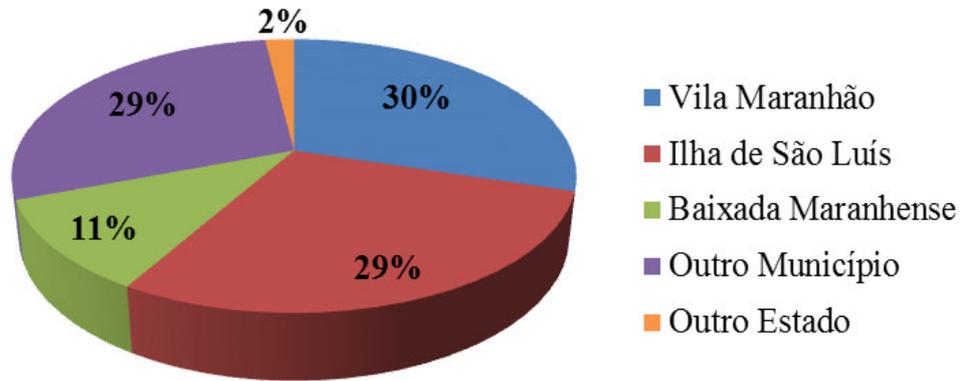
Gráfico 5 – Tempo de moradia dos entrevistados



Fonte: Dados elaborados pela autora.

Quanto ao local de nascimento dos entrevistados, verificou-se que 30% nasceram na comunidade, 29% em outro lugar da ilha de São Luís, 29% em outro município do estado, 11% na Baixada Maranhense e 2% em outro estado (Gráfico 6).

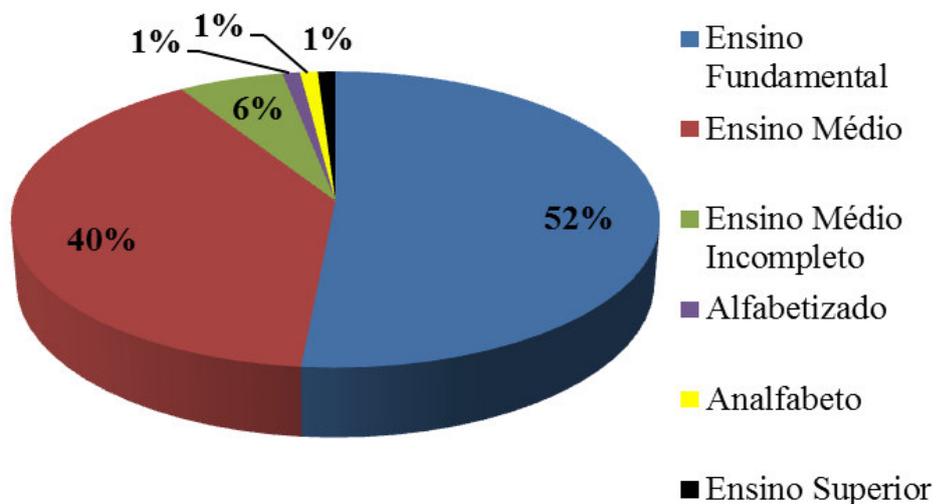
Gráfico 6 – Local de nascimento dos entrevistados



Fonte: Dados elaborados pela autora.

Com relação ao nível de escolaridade, identificou-se que 52% dos entrevistados possuem apenas Ensino Fundamental, 40% o Ensino Médio, 6% Ensino Médio Incompleto, 1% Ensino Superior, 1% são Alfabetizados e 1% Analfabeto (Gráfico 7). Portanto, a maioria das pessoas entrevistadas possui um bom nível de escolaridade comparado com o percentual de alfabetizados e analfabetos.

Gráfico 7 – Nível de escolaridade dos entrevistados

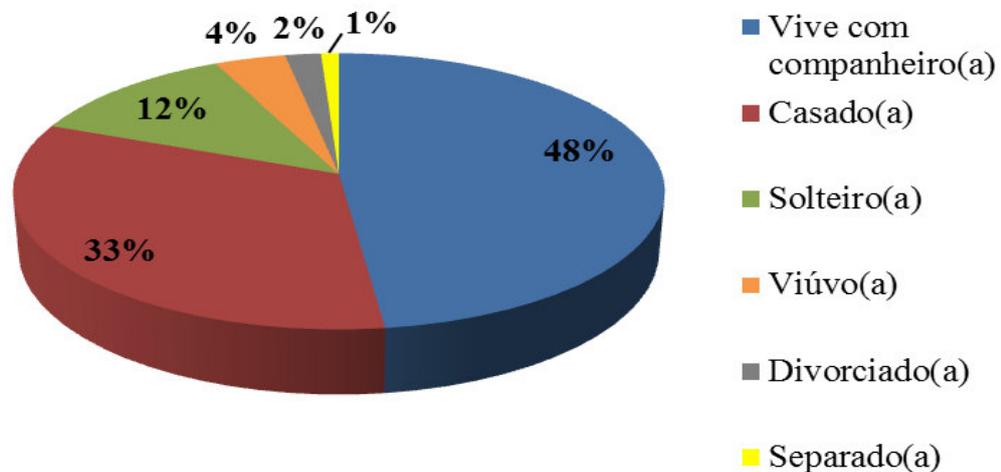


Fonte: Dados elaborados pela autora.

A principal escola que atende a comunidade da Vila Maranhão, é a Unidade de Ensino Básico (U.E.B.) Gomes de Sousa, mantida pela Rede Municipal de Ensino. A escola possui em média 1.104 alunos matriculados divididos em dois anexos, com séries que vão do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Os anexos são: Anexo I – Escola São Benedito a 9 Km no povoado de Taim e Anexo II – Escola São Joaquim ao lado da U.E.B Gomes de Sousa.

Referente ao estado civil dos entrevistados, pode-se observar que 48% vive com companheiro(a), 33 % são casado(a), 12 % são solteiro(a), 4% são viúvo(a), 2% são divorciado(a) e 1% são separado(a) (Gráfico 8).

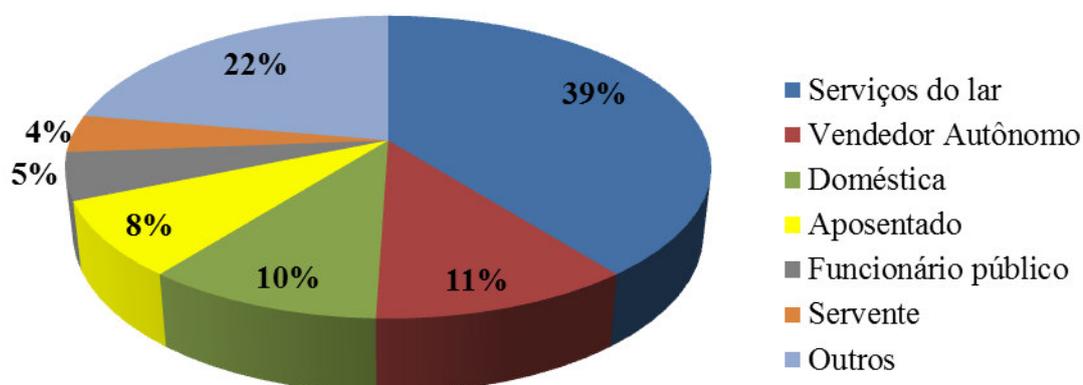
Gráfico 8 – Estado civil dos entrevistados



Fonte: Dados elaborados pela autora.

Com relação à questão de trabalho, encontrou-se uma parcela significativa de pessoas que desenvolvem serviços do lar (39%). Em seguida, a profissão vendedor autônomo com 11%, doméstica 10%, aposentado 8%, funcionário público 5% e servente 4% (Gráfico 9). As demais profissões totalizaram 22%, sendo elas: artesã, auxiliar de escritório, betoneiro, biscate, comerciante, encanador industrial, lavrador, manicure, marleteiro, merendeira, pensionista, pescador, soldador e vigia. Em geral, todos os entrevistados afirmaram que o seu local de trabalho é nas áreas próximas a sua casa e/ou ao DISAL.

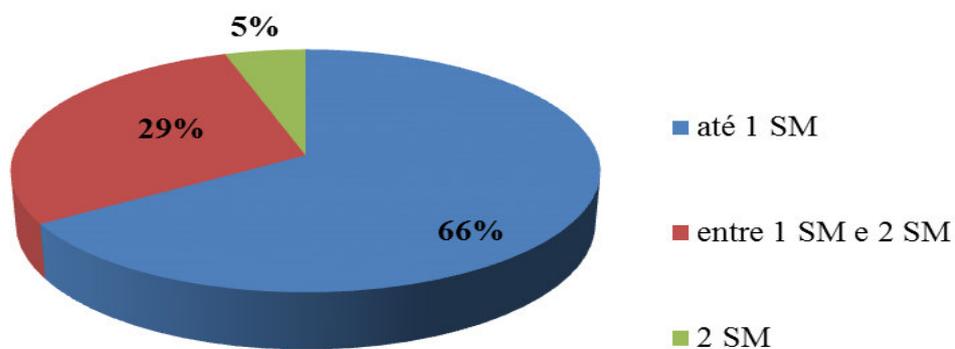
Gráfico 9 – Tipo de trabalho dos entrevistados



Fonte: Dados elaborados pela autora.

Sobre a renda familiar mensal, identificou-se 66% das famílias recebem até um Salário Mínimo, 29% entre um e dois Salários Mínimos e 5% com renda mensal de dois Salários Mínimos (Gráfico 10). Este resultado corrobora com a questão escolaridade, demonstrado anteriormente e participação em Programa Social, também investigada.

Gráfico 10 – Renda familiar mensal dos entrevistados

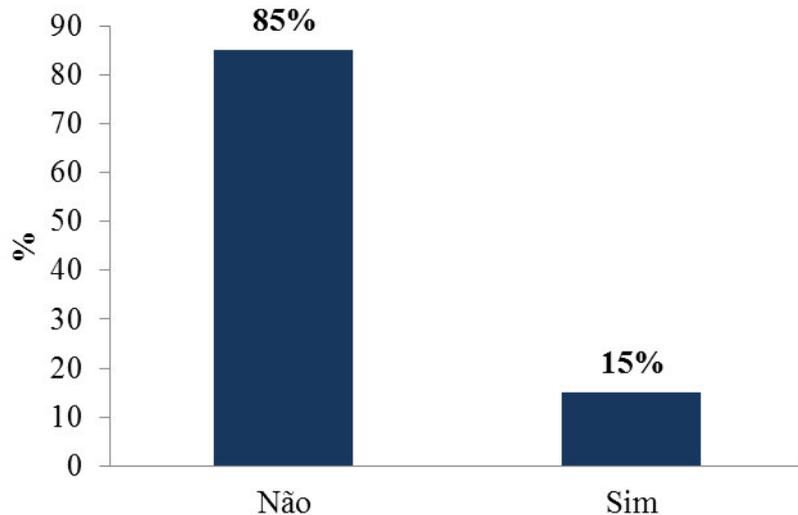


Fonte: Dados elaborados pela autora.

Referente à participação em algum Programa Social, verificou-se que 59% são integrantes do Programa Social da Bolsa Família e 41% não participam de nenhum.

Quanto ao uso do fumo, 88% dos entrevistados nunca fumaram e 12% já fumaram, entretanto, em média, deixaram de fumar há mais de 14 anos. Quando questionados se alguém fumava em seu domicílio, 85% responderam não ter fumante no domicílio e 15% têm fumante no domicílio (Gráfico 11).

Gráfico 11 – Uso do fumo no domicílio dos entrevistados



Fonte: Dados elaborados pela autora.

Os fatores individuais aqui identificados podem colaborar para os possíveis agravos em saúde, especificamente os respiratórios, e na percepção de saúde dos entrevistados. Os moradores entrevistados, na sua maioria, foram mulheres, na faixa etária entre 26 a 45, moram há mais de dez anos no lugar, mais da metade possuem apenas o ensino fundamental, exercem os serviços do lar, com renda familiar até um salário mínimo e participam de programas assistenciais do governo federal.

O grande número de participantes ter sido do sexo feminino deve ser justificada pelo horário em que as entrevistas foram realizadas (horário diurno de segunda a sexta-feira). Segundo Nogueira (2008) os fatores biológicos, como o gênero e idade são imutáveis e apresentam estreita relação com a saúde. Para os agravos respiratórios, a literatura afirma que não há diferenças para gêneros, entretanto há para a faixa etárias sendo as crianças e os idosos os mais atingidos (BAKONYI, 2004).

Ainda sobre os fatores individuais, Silva (2008) reforça que há um comprometimento na qualidade de vida das pessoas com baixa escolaridade, o que poderá acarretar no aumento significativo relacionado aos problemas de saúde ambiental e pública.

Entende-se que dentre os fatores categorizados como individuais os que mais se destacam são o tempo de moradia e permanência no lugar, haja vista que 62% dos

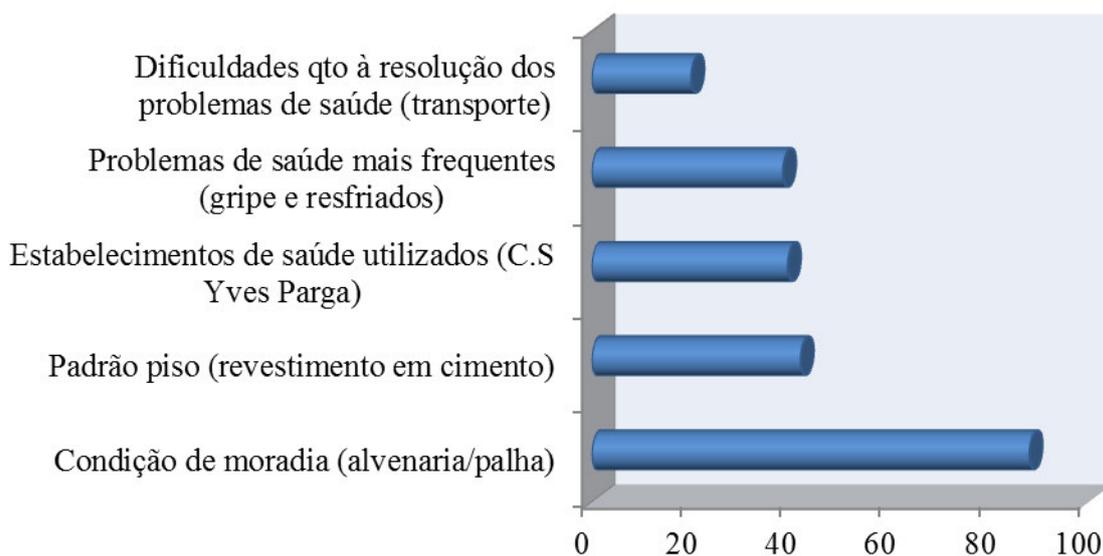
entrevistados afirmaram permanecer a maior parte do dia na comunidade ou entorno, acredita-se que esse aspecto individual pode deixar os moradores mais suscetíveis aos agravos respiratórios pela proximidade com o DISAL.

5.2 Fatores ambientais

Para caracterizar o perfil de saúde dos moradores, atrelados aos fatores ambientais, foram investigados: condições de moradia, problemas de saúde mais frequentes no domicílio; serviços de saúde utilizados; dificuldades na resolução dos agravos em saúde e se a situação de saúde tem alguma relação com as atividades industriais do entorno da comunidade.

No que tange ao ambiente socioeconômico, verificou-se que 20% dos entrevistados apontaram o transporte deficitário como maior dificuldade para a resolução dos problemas de saúde, 38,46% consideram gripe e resfriados como problemas de saúde mais frequentes, 39,43% recorrem ao Centro de Saúde Yves Parga, 45% das residências têm piso em cimento e 88% residem em casas com padrão em alvenaria e cobertura em telha (Gráfico 12).

Gráfico 12 – Resumo ambiente socioeconômico

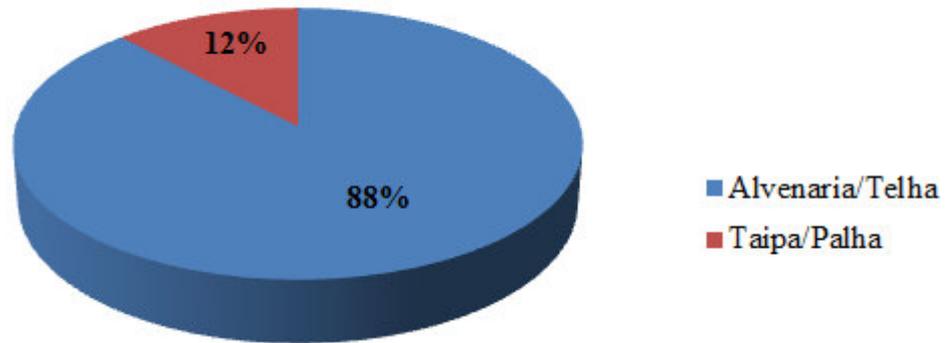


Fonte: Dados elaborados pela autora.

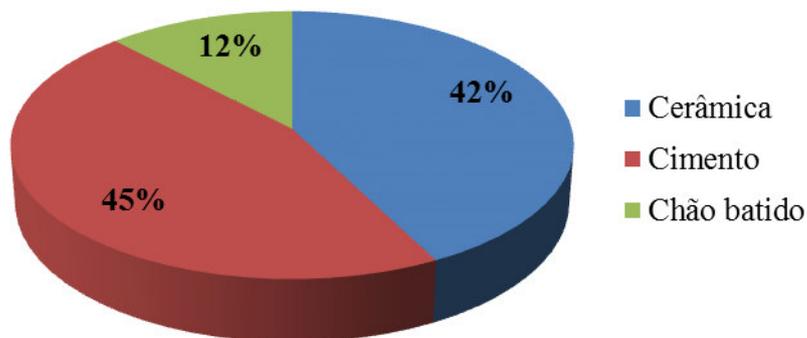
Em relação às condições de moradia, verificou-se que 88% residem em casas com padrão em alvenaria e cobertura em telha e os demais em taipa e coberta de palha. Quanto ao piso, 45% das residências têm piso em cimento, 42% em cerâmica e 12% em chão batido (Gráfico 13).

Gráfico 13 – Condições de moradia dos entrevistados

a) Padrão de construção



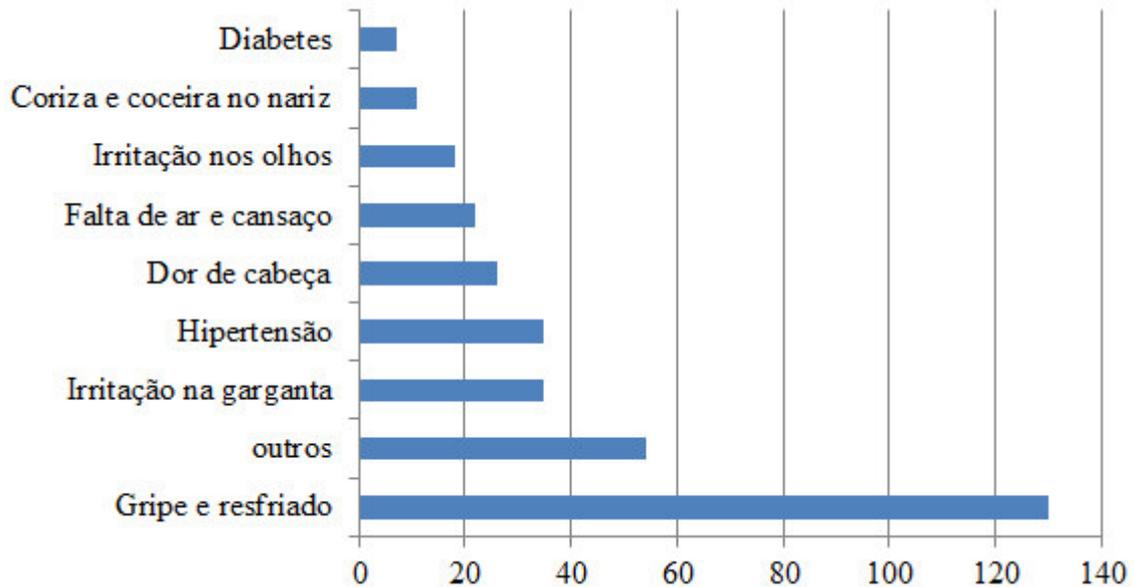
b) Padrão do piso



Fonte: Dados elaborados pela autora.

Perguntou-se ainda sobre, “quais problemas de saúde são mais frequentes do domicílio nos últimos seis meses”. Neste item, os entrevistados tinham a opção de responder mais de uma alternativa de doença, apresentadas no (Gráfico 14). Entre os oito agravos citados, o mais recorrente foi gripe e resfriado com 38,46% seguida de irritação na garganta e hipertensão, citada por 10,36%, igualando ambos.

Gráfico 14 – Problemas de saúde mais frequentes do domicílio

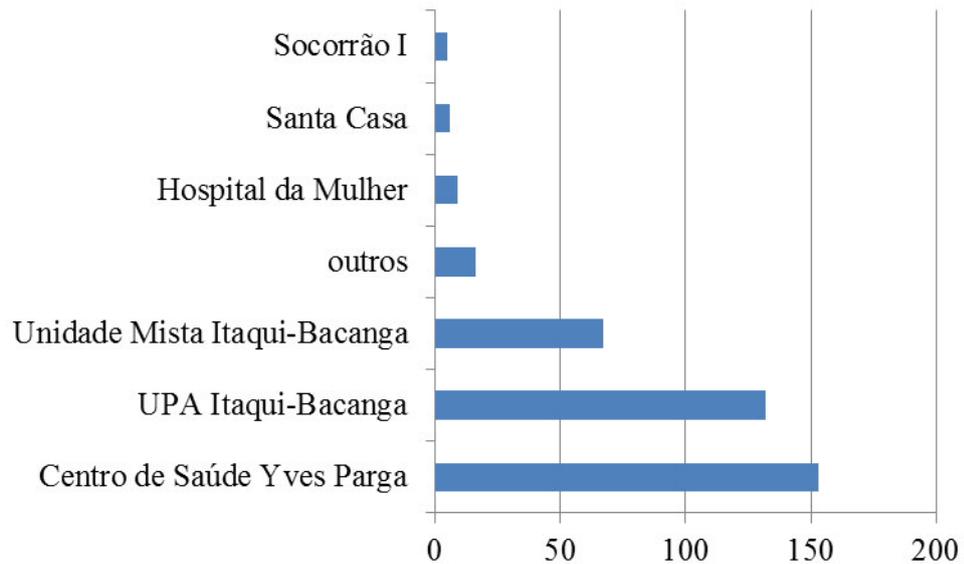


Fonte: Dados elaborados pela autora.

Das demais doenças citadas, a dor de cabeça obteve 7,69%; falta de ar e cansaço 6,51%; irritação nos olhos 5,33%; coriza e coceira no nariz 3,25%; diabetes 2,07%. A opção outros obteve 54%, das quais as doenças citadas mais significativas foram: dermatoses, obesidade, osteoporose, artrose, pneumonia, enxaqueca, sinusite, hepatite, problemas na coluna e tireoide.

Pesquisou-se também onde a população procurava auxílio em caso de um membro do domicílio ficar doente. Neste item os participantes poderiam escolher mais de uma alternativa (Gráfico 15). Verificou-se que 39,43% das famílias entrevistadas responderam que recorrem ao Centro de Saúde Yves Parga, localizado na Vila Maranhão; 34,02% a Unidade de Pronto Atendimento (UPA) – Itaqui-Bacanga; 17,27% a Unidade Mista Itaqui-Bacanga; 2,32% Hospital da Mulher; 1,55% Santa Casa e 1,29% ao Socorrão I. A opção outros obteve 4,12%, dos quais os estabelecimentos de saúde utilizados com menos frequência foram: Centro de Atenção Integral à Saúde do Idoso (CAISI) – Filipinho, Hospital Infantil Dr. Juvêncio Mattos, Hospital Português, Centro Médico, Hospital Dutra e Hospital Paulo Ramos.

Gráfico 15 – Estabelecimentos de saúde utilizados pelos entrevistados



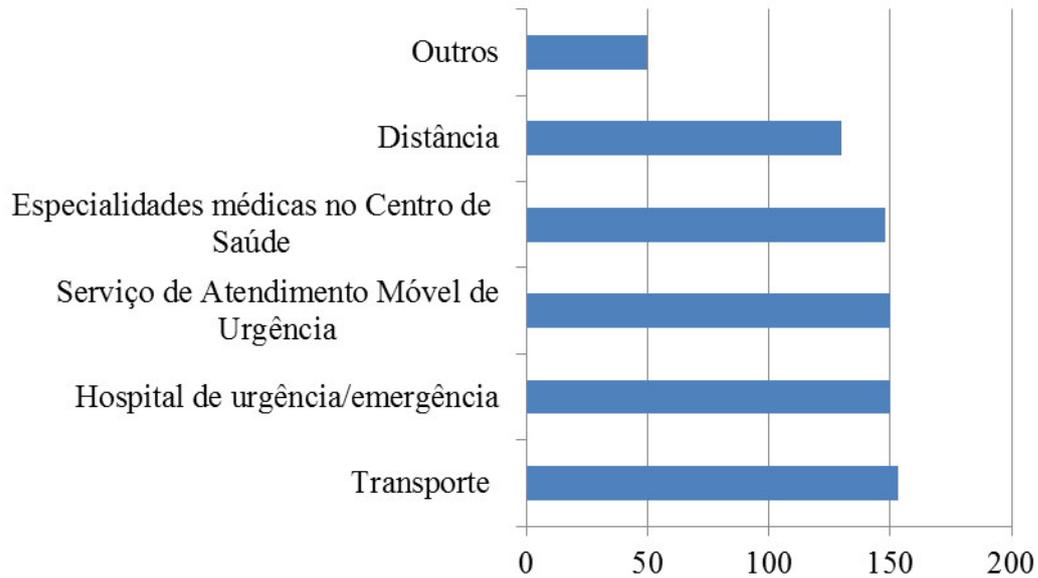
Fonte: Dados elaborados pela autora.

Em relação à frequência com que as famílias procuram auxílio médico, hospitalar, clínicas, e demais estabelecimentos de saúde, a pesquisa demonstrou que os participantes procuram auxílio médico em caso de emergência ou necessidade. 50% dos entrevistados necessitam ir ao médico anualmente, 24% mensalmente, 20% semestralmente e 7% trimestralmente. Quando questionados se possuíam plano de saúde, 91% dos entrevistados responderam que não possuíam plano de saúde e apenas 9% possuíam.

Em relação às dificuldades em resolver os problemas de saúde, dentre as respostas mais citadas, têm-se os seguintes grupos (Gráfico 16): 20% dos entrevistados possuem dificuldades ao se deslocar por conta do transporte deficitário, 19 % inexistência dos Serviços de Atendimento Móvel de Urgência na comunidade, especialidades médicas no Centro de Saúde e tão pouco Hospital de urgência/emergência, 17% distância da comunidade para os estabelecimentos de saúde mais especializados.

Foram levantadas outras dificuldades também, tais como: dificuldade de marcar consulta e exames médicos são demorados; falta de recurso financeiro para comprar medicamentos e pagar consultas médicas particulares, muito tempo aguardando para ser atendido no Centro de Saúde Yves Parga e inexistência de Posto de Saúde no povoado Cajueiro, correspondendo a 6% das dificuldades levantadas.

Gráfico 16 – Dificuldades relatadas à resolução dos problemas de saúde



Fonte: Dados elaborados pela autora.

Para Nogueira (2008, p. 49) as variações em saúde também estão relacionadas aos fatores ambientais. Esclarece ainda que:

O ambiente é, em si, uma realidade complexa e holística, formada por múltiplas dimensões, das quais se podem destacar a física, a social, a econômica e a cultural. Por sua vez, estas múltiplas facetas desdobram-se em diversos factores, tais como a poluição atmosférica, a qualidade da água, o capital social ou os factores de oportunidade local, entendidos como um conjunto de recursos necessários à vida quotidiana [...].

Os fatores ambientais categorizados na pesquisa podem compor um ambiente favorável aos agravos respiratórios. O padrão de construção das casas está caracterizado por alvenaria com cobertura de telha, e o revestimento do piso em cerâmica e/ou cimento. Em geral, esse padrão pode evitar material em suspensão o que pode ser um aspecto positivo para os problemas respiratórios. Entretanto, ainda existem residências de taipa e palha, uma característica típica do estado, por ser um material mais acessível e barato (GOMES, 2002; VICTORA et al., 1988; ZAMAN et al., 1997).

Ainda que a pavimentação das ruas não tenha sido objeto de investigação com os entrevistados, foi possível observar que a maioria das vias secundárias da Vila Maranhão, não são pavimentadas. Entende-se assim, que dependendo do período do ano, seco ou chuvoso, poderá acarretar no aumento da quantidade de material em suspensão, “poeira”, o que é bem ilustrado nos registros fotográficos realizados no interior das residências, posteriormente comentado. A combinação períodos do ano e vias não pavimentadas, explicaria os principais agravos citados gripes, resfriados e irritação na garganta.

A OMS estima que, por ano, a gripe cause comprometimento grave em 3,5 milhões de pessoas (VIVEIROS, 2014). Ressalta ainda, que as doenças respiratórias que guardam relação com mudanças climáticas são, na maior parte das vezes, as infecciosas, causadas por vírus e, em segundo lugar, por bactérias. Os vírus são responsáveis pela gripe (também chamada de influenza) e pelo resfriado, enfermidade que apresenta sintomas parecidos aos da gripe, mas com intensidade menor.

Outra questão importante a ressaltar é que pessoas com problemas cardíacos, considerando também a hipertensão, são incluídas nas áreas de risco e podem sofrer mais com os efeitos da poluição. Isto também se observa nos idosos, como 12 % dos entrevistados na comunidade são idosos, eles ficam mais expostos à poluição. Conforme Chin (2001), tal fato pode ser explicado segundo estudos que demonstram que há um aumento na incidência de problemas cardiorrespiratórios em pacientes idosos (acima de 65 anos) expostos à poluição, e a taxa de mortalidade dessas pessoas aumenta 13% nos dias mais poluídos.

É possível observar ainda um número considerável de pessoas com falta de ar e cansaço, irritação na garganta e irritação nos olhos. Segundo Roseiro (2003) este fato pode ser observado em locais que sofrem com altas concentrações de poluentes atmosféricos, causando efeitos à saúde humana, tais como problemas respiratórios, alterações na defesa pulmonar e agravamento de doenças cardiovasculares já existentes, irritação nos olhos, nariz e garganta. Em exposições prolongadas pode vir causar doenças obstrutivas crônicas, e em condições menores de exposição, podem ocasionar asma em pessoas que praticam esportes.

Segundo Nogueira (2008, p. 54) a análise da oferta dos serviços de saúde é outro aspecto importante para analisar “as condições sociomateriais dos lugares”. Neste sentido, os dados da pesquisa mostraram que as dificuldades no acesso aos serviços de saúde são basicamente em relação ao transporte coletivo para deslocamento aos atendimentos em serviços especializados. Os entrevistados consideram que o transporte é deficitário em quantidade e qualidade.

O serviço mais próximo e usado restringe-se ao Posto de Saúde Yves Parga, com atendimentos básicos, sobretudo, consultas, vacinações e aquisição de medicamentos. A inexistência de serviços de atendimento de urgência, dificuldades na marcação das consultas e na realização de exames foram outros pontos apontados como negativos pela população.

Compreende-se que entre os fatores ambientais categorizados, a ausência de pavimentação das ruas e as dificuldades no acesso aos serviços de saúde podem contribuir significativamente para os agravos na saúde dos moradores.

5.3 Doenças respiratórias na comunidade

O levantamento de dados da morbimortalidade por Doenças do Aparelho Respiratório da comunidade teve por objetivo quantificar o número de internações e óbitos por problemas respiratórios do bairro Vila Maranhão no período de 2006 a 2013, através de informações disponibilizadas pela Secretaria de Saúde do Município (SEMUS)/Superintendência de Vigilância Epidemiológica e Sanitária e acesso ao banco de dados do SIH/DATASUS para posteriormente avaliar a possível relação entre os poluentes emitidos e efeitos na saúde dos moradores do bairro em estudo.

Inicialmente foi levantado o quantitativo de internações por doenças do aparelho respiratório de residentes na cidade de São Luís no período de 2006 a 2013, para posteriormente extrair o quantitativo de internações dos residentes no bairro Vila Maranhão. Para a classificação segundo a localização anatômica do agravo, foi utilizado o critério da CID-10, tendo a epiglote por limite de vias aéreas superiores/inferiores. As doenças respiratórias cujo sítio anatômico localizava-se acima da epiglote foram consideradas como doenças das vias aéreas superiores (DVAS), enquanto aquelas abaixo da epiglote (incluindo esta) foram consideradas como doenças das vias aéreas inferiores (DVAI). As tabelas 3, 4 e 5 demonstram o número de internações por doenças respiratórias com dados estatísticos em São Luís (MA) e no bairro de Vila Maranhão, segundo faixa etária, localização anatômica e sexo.

Tabela 3 – Número de internações mensais por Doenças Respiratórias em São Luís e Vila Maranhão, 2006-2013

Mês	2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013	
	São Luís	Vila Maranhão														
Jan	223	-	214	-	201	-	288	-	362	-	367	-	235	-	215	-
Fev	161	-	215	-	192	-	292	-	392	-	344	-	245	-	250	-
Mar	299	-	529	-	260	-	487	-	426	-	506	-	278	-	317	-
Abr	272	-	456	-	296	-	529	-	355	-	421	-	299	1	308	-
Mai	430	-	420	-	347	-	485	-	450	-	395	-	339	-	263	-
Jun	436	-	382	-	430	-	467	-	442	-	374	-	278	-	206	-
Jul	370	-	294	-	365	-	356	-	501	-	326	-	289	-	209	-
Ago	272	-	248	-	261	-	445	-	398	-	329	-	281	-	170	-
Set	273	-	208	-	291	-	381	-	345	-	320	-	202	-	208	1
Out	268	-	222	-	369	-	387	-	334	-	361	-	191	-	196	-
Nov	273	-	238	-	355	-	401	-	270	-	335	-	176	-	175	2
Dez	269	-	229	-	293	-	332	-	290	-	251	-	189	1	197	1
Total	3546	-	3655	-	3660	-	4850	-	4565	-	4329	-	3002	2	2714	4
Média	295,5	-	304,6	-	305,0	-	404,2	-	380,4	-	360,8	-	250,2	1	226,2	1,3
Máxima	436	-	529	-	430	-	529	-	501	-	506	-	339	1	317	2
Mínima	161	-	208	-	192	-	288	-	270	-	251	-	176	1	170	1
D.P	80,0	-	112,2	-	71,1	-	79,2	-	67,7	-	62,5	-	51,9	0	48,2	0,6

Fonte: Brasil (2014c).

Tabela 4 – Número de internações anuais por Doenças Respiratórias, segundo faixa etária em São Luís e Vila Maranhão, 2006-2013

Ano	<1		1 a 4		5 a 9		10 a 14		15 a 19		20 a 49		50 a 59		60 e +		Total
	São Luís	Vila Maranhão	São Luís	Vila Maranhão	São Luís	Vila Maranhão	São Luís	Vila Maranhão	São Luís	Vila Maranhão	São Luís	Vila Maranhão	São Luís	Vila Maranhão	São Luís	Vila Maranhão	
2006	692	-	1379	-	359	-	114	-	77	-	448	-	117	-	360	-	3546
2007	942	-	1455	-	343	-	88	-	77	-	365	-	83	-	302	-	3655
2008	789	-	1529	-	505	-	138	-	60	-	297	-	71	-	271	-	3660
2009	1058	-	1886	-	505	-	191	-	110	-	529	-	128	-	443	-	4850
2010	953	-	1681	-	422	-	174	-	99	-	631	-	147	-	458	-	4565
2011	926	-	1432	-	412	-	154	-	82	-	627	-	152	-	544	-	4329
2012	569	-	891	1	286	-	114	1	52	-	522	-	119	-	449	-	3002
2013	511	1	602	3	218	-	77	-	84	-	589	-	129	-	504	-	2714
Total	6440	1	10855	4	3050	-	1050	1	641	-	4008	-	946	-	3331	-	30321
Média	805,0	-	1356,9	2	381,3	-	131,3	-	80,1	-	501,0	-	118,3	-	416,4	-	3790,1
Máxima	1058	-	1886	3	505	-	191	-	110	-	631	-	152	-	544	-	4850
Mínima	511	-	602	1	218	-	77	-	52	-	297	-	71	-	271	-	2714
D.P	198	-	417	1,4	100,7	-	40,3	-	18,8	-	122,3	-	28,4	-	96,3	-	745,3

Fonte: Brasil (2014c).

Tabela 5 – Número de internações anuais por Doenças Respiratórias, segundo localização anatômica e sexo em São Luís e Vila Maranhão, 2006-2013

Ano	DVAS						DVAI					
	São Luís			Vila Maranhão			São Luís			Vila Maranhão		
	masc.	fem.	total	masc.	fem.	total	masc.	fem.	total	masc.	fem.	total
2006	192	145	337	-	-	-	1851	1358	3209	-	-	-
2007	138	100	238	-	-	-	1932	1485	3417	-	-	-
2008	99	87	186	-	-	-	1974	1500	3474	-	-	-
2009	94	76	170	-	-	-	2610	2070	4680	-	-	-
2010	61	59	120	-	-	-	2477	1968	4445	-	-	-
2011	48	51	99	-	-	-	2409	1821	4230	-	-	-
2012	118	91	209	-	-	-	1588	1205	2793	-	2	2
2013	106	83	189	-	-	-	1539	986	2525	1	3	4
Total	856	692	1548	-	-	-	16380	12393	28773	1	5	6
Média	107,0	86,5	193,5	-	-	-	2047,5	1549,1	3596,6	-	2,5	3
Máxima	192	145	337	-	-	-	2610	2070	4680	-	3	4
Mínima	48	51	99	-	-	-	1539	986	2525	-	2	2
D.P	44,9	28,7	73,5	-	-	-	406,8	377,8	782,5	-	0,7	1,4

Fonte: Brasil (2014c).

Nota:

DVAS=doenças das vias aéreas superiores.

DVAI=doenças das vias aéreas inferiores.

No período do estudo (2006-2013), foram registradas 30.321 internações por doenças respiratórias em São Luís (MA), das quais 6 correspondem ao bairro da Vila Maranhão. Os anos de maiores ocorrências para os residentes em São Luís foram 2009, com 4850 (15,99%); 2010, 4565 (15,05%) e 2011, 4329 (14,27%), para os residentes na Vila Maranhão foram 2013, com 4 (66,66%) e 2012, 2 (33,33%), não ocorreram registros de internações no período de 2006 a 2011. O ano de menor ocorrência em São Luís foi 2013 com 2.714 (8,95%) internações, ratificando os dados dos anos mencionados (Tabela 3).

Segundo os dados de morbidade, por internação hospitalar do SUS, no período de 2004 a 2013, houve 576.803 dos residentes no município de São Luís. Deste total, 40.026 (6,93%) foram decorrentes de doenças respiratórias. Em 2009, as doenças do aparelho respiratório foram a terceira maior causa de internação, sendo verificados valores na ordem Gravidez parto e puerpério (30,3%), Doenças do aparelho digestivo (10,2%), Doenças do aparelho respiratório (9,1%) e Neoplasias-tumores (8,6%) (BRASIL, 2014b).

Quando analisados os dados agregados de internações por doenças respiratórias, por faixa etária, verificou-se que o número de internações foi maior em crianças da faixa etária até 4 anos de idade 17.295 (57,03%) em seguida adultos de 20 a 59 anos 4.954 (16,33%) e idosos de 60 anos e mais 3.331 (10,98%) em São Luís, na Vila Maranhão foi maior também em crianças até 4 anos de idade 5 (83,33%) internações (Tabela 4).

Em relação à localização anatômica, 94,89% (28.773) das internações por doenças respiratórias foram decorrentes de DVAI e 5,10% (1.548) de DVAS em São Luís. Na Vila Maranhão todas as internações foram decorrentes de DVAI (Tabela 5).

Indivíduos do sexo masculino apresentaram maior número (16.380) de internações por doenças respiratórias por DVAI em São Luís. Entretanto, na Vila Maranhão foram os indivíduos do sexo feminino que apresentaram maior número (5) de internações (Tabela 5).

Estudo realizado em Tangará da Serra (MT) por Rosa A.M et al. (2008), revela que crianças do sexo masculino apresentaram maior proporção de consultas por doenças respiratórias, principalmente por DVAI, que configura os casos mais graves. Tal resultado corrobora aos achados em São Luís (MA).

Um estudo realizado por Réquia e Abreu (2011) cujo objetivo era a verificação da correlação do particulado atmosférico com o número de óbitos e o número de internações hospitalares de crianças e idosos, por motivo de doenças respiratórias, revela que a população de crianças e idosos do Distrito Federal sofre com os efeitos de respirar um ar poluído.

Sabe-se que crianças e idosos configuram os grupos mais vulneráveis aos efeitos da qualidade do ar. As crianças apresentam susceptibilidade imunológica e calibre das vias aéreas reduzido. Elas são mais ativas e apresentam metabolismo mais acelerado, fazendo com que inalem doses mais elevadas de poluentes. Os idosos, diferentemente das crianças, costumam apresentar outras complicações crônicas, além da capacidade reduzida de resistência do organismo. Muitos podem ter sido expostos a outros fatores associados às doenças respiratórias, como os fumantes ou ex-fumantes e os portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica com agravamento em caso de exposição a poluentes atmosféricos.

Os dados referentes ao número de óbitos por Doenças do Aparelho Respiratório revelam que no período do estudo, foram registrados 3.009 óbitos em São Luís (MA), dos quais 11 correspondem ao bairro da Vila Maranhão. Os anos de maiores ocorrências para os residentes em São Luís foram 2011, com 478 (15,91%); 2013, 474 (15,75%) e 2012, 442 (14,68%), para os residentes na Vila Maranhão foram 2013, com 3 (27,27%), 2012 e 2009 ambos com 2 (33,33%), não ocorreram registros de internações no período de 2006 a 2011. Os anos de menores ocorrências em São Luís foram 2006, 2007, 2008 e 2010 ambos com 1 (9,09%) óbito, ratificando os dados dos anos mencionados (Tabela 6).

Quando analisados os casos de óbitos na Vila Maranhão por faixa etária, sexo e causa básica (Tabela 7), verificou-se que dos casos registrados (11), 6 (54,54%) referem-se ao sexo masculino e 5 (45,45%) ao feminino. Quanto a faixa etária de maior ocorrência de óbitos por doenças respiratórias é a das crianças menores de 2 anos; e a causa básica prevalente foi a pneumonia com 6 (54,54%) casos em seguida a asma aguda com 3 (27,27%) casos.

Em relação à localização geográfica dos casos de internações e óbitos por doenças respiratórias na comunidade em estudo foram elaborados mapas temáticos com base em imagem de satélite do ano de 2015. As figuras 9 e 10 demonstram a localização geográfica dos casos de internações e óbitos no bairro de Vila Maranhão e proximidade desses casos com as indústrias do entorno da comunidade.

Tabela 6 – Número de óbitos mensais por Doenças do Aparelho Respiratório em São Luís e Vila Maranhão, 2006-2013

Mês	2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013	
	São Luís	Vila Maranhão														
Jan	24	-	21	-	22	-	21	-	30	-	45	-	29	-	37	-
Fev	17	-	26	-	34	-	21	-	33	-	51	-	20	-	35	1
Mar	27	1	38	-	28	-	29	-	40	-	50	-	42	-	38	-
Abr	29	-	24	-	32	-	41	-	38	-	51	-	35	-	37	-
Mai	22	-	49	1	34	-	31	-	20	-	49	-	42	-	70	1
Jun	20	-	46	-	33	-	48	-	32	-	45	-	43	1	41	-
Jul	15	-	40	-	26	-	33	1	32	1	36	-	49	-	32	-
Ago	8	-	29	-	35	-	22	-	23	-	27	-	37	-	38	-
Set	4	-	19	-	39	-	27	-	32	-	32	-	41	-	39	-
Out	2	-	25	-	30	-	22	-	22	-	35	-	31	-	41	1
Nov	-	-	21	-	30	1	34	-	31	-	31	-	42	1	29	-
Dez	-	-	23	-	26	-	22	1	33	-	26	-	31	-	37	-
Total	168	1	361	1	369	1	351	2	366	1	478	-	442	2	474	3
Média	16,8	-	30,1	-	30,8	-	29,3	1,0	30,5	1	39,8	-	36,8	1,0	39,5	1,0
Máximo	29	-	49	-	39	-	48	-	40	-	51	-	49	-	70	-
Mínimo	2	-	19	-	22	-	21	-	20	-	26	-	20	-	29	-
D.P	9,5	-	10,4	-	4,7	-	8,7	-	6,1	-	9,6	-	8,0	0,0	10,2	0,0

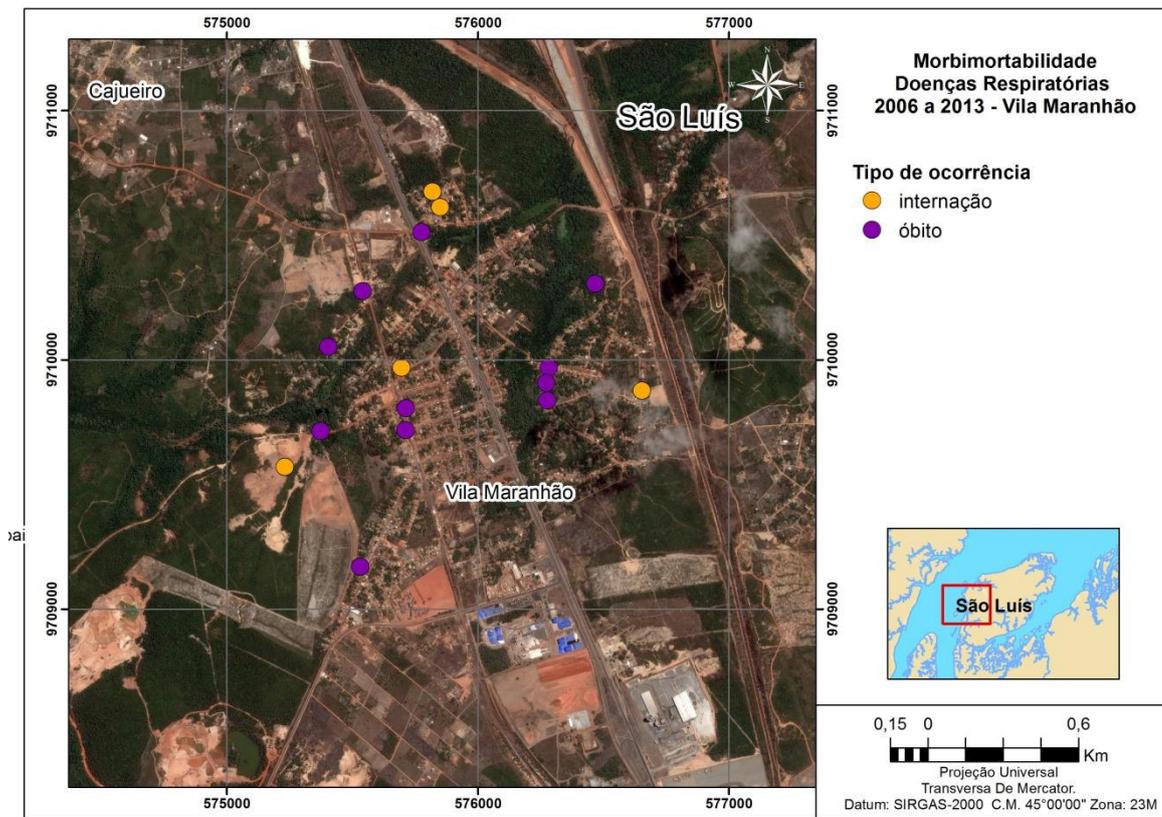
Fonte: São Luís (2014).

Tabela 7 – Número de óbitos anuais por Doenças do Aparelho Respiratório, segundo sexo, idade e causa básica na Vila Maranhão, São Luís (MA) 2006-2013

Ano	Qte	Sexo	Idade (dias)	Causa Básica
2006	1	Masculino	479	Pneumonia
2007	1	Masculino	472	Pneumonia
2008	1	Feminino	481	Asma aguda
2009	2	Masculino	301	Asma aguda
		Masculino	474	Doença pulmonar obstrutiva crônica
2010	1	Feminino	450	Asma aguda
2011	-	-	-	-
2012	2	Masculino	504	Pneumonia
		Masculino	483	Pneumonia
2013	3	Feminino	498	Doença pulmonar obstrutiva crônica
		Feminino	475	Pneumonia
		Feminino	482	Pneumonia
Total	11			

Fonte: São Luís (2014).

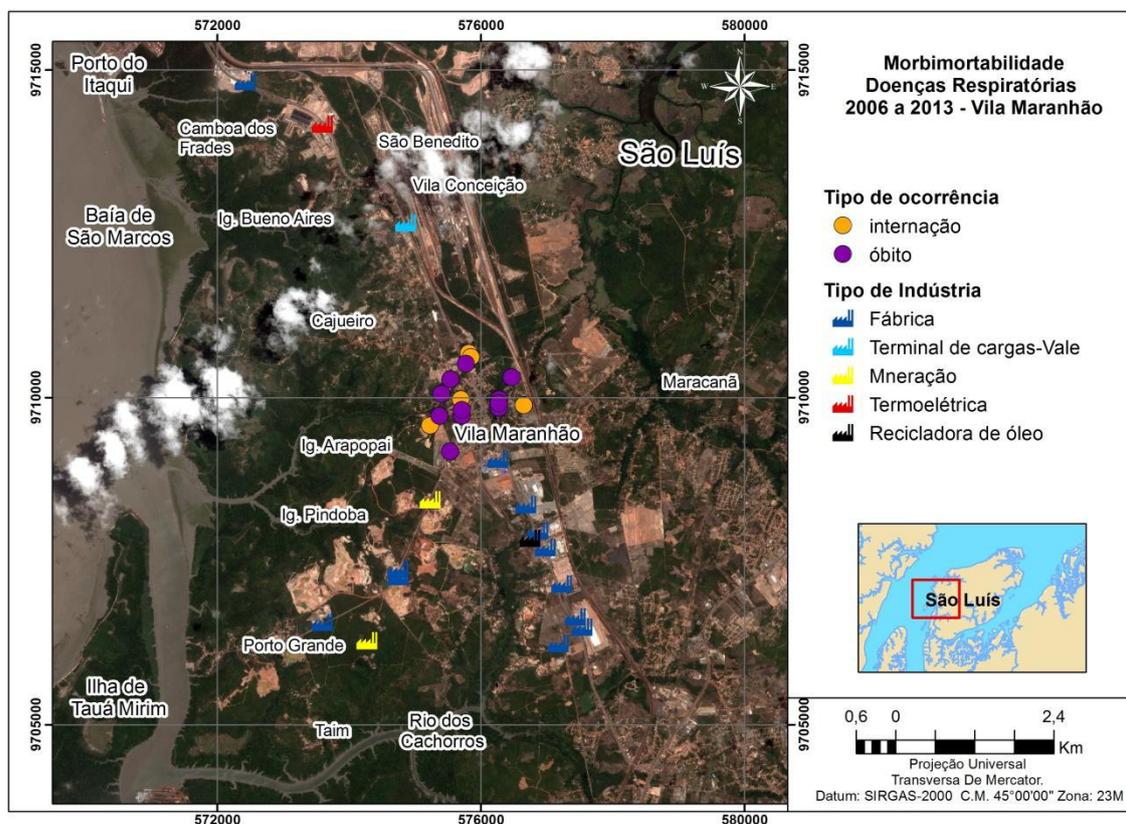
Figura 9 – Mapa dos casos de óbitos e internações por doenças respiratórias no bairro Vila Maranhão, São Luís (MA) 2006-2013



Fonte: Universidade Federal do Maranhão (2015).

A figura 9 ilustra a localização geográfica dos seis casos de internações e onze óbitos por doenças respiratórias ocorridos no período de 2006 a 2013 na comunidade em estudo, observou-se que do total de 17 casos de óbitos e internações ocorridos, 6 (35,29%) localiza-se na área do Sitinho, 3 (17,64%) no Jardim São Joaquim, 2 (11,76%) na Vila Tiradentes, 1 (5,88%) no Conjunto Jatobá os demais casos 5 (29,41%) foram distribuídos nos logradouros: Rua das arraias, Rua principal e Rua grotas. É interessante ressaltar que as áreas do Sitinho, Vila Tiradentes e Conjunto Jatobá são cortados pela EFC da Vale e ruas sem pavimentação, o que nos leva a inferir uma possível relação de emissão de particulados tanto pelos produtos transportados pela EFC da Vale (minério de ferro, soja, fertilizantes, dentre outros) e suspensão de poeira pelo tráfego de veículos nas ruas não pavimentadas do bairro.

Figura 10 – Mapa dos casos de óbitos e internações por doenças respiratórias e indústrias do entorno do bairro Vila Maranhão, São Luís (MA) 2006 a 2013



Fonte: Universidade Federal do Maranhão (2015).

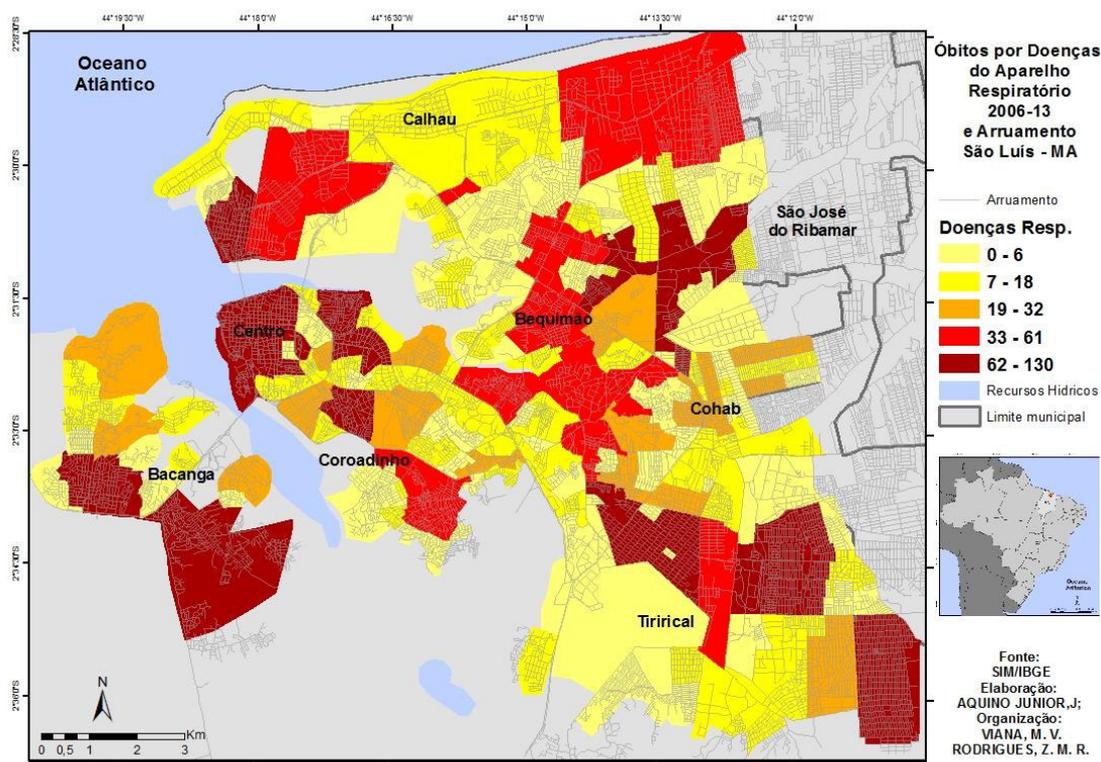
Quanto à proximidade dos casos de óbitos e internações por doenças respiratórias com as indústrias do entorno da comunidade, o mapa da figura 10 ilustra que a fábrica mais próxima da área de maior ocorrência (Sitinho) dos casos de óbitos e internações dista em média 1.587,42 metros e a mais distante fica em média 5.044,84 metros da referida área de maior ocorrência.

A fim de analisarmos a distribuição do número de óbitos no perímetro urbano de São Luís (MA) foram elaborados mapas temáticos da distribuição do número de casos de óbitos por Doenças do Aparelho Respiratório no período de 2006 a 2013. As figuras 11 e 12 demonstram a distribuição dos casos de óbitos por Doenças do Aparelho Respiratório e infraestrutura viária e aglomerado subnormal⁴.

⁴É um conjunto constituído de, no mínimo, 51 unidades habitacionais (barracos, casas...) carentes, em sua maioria de serviços públicos essenciais, ocupando ou tendo ocupado, até período recente, terreno de propriedade alheia (pública ou particular) e estando dispostas, em geral, de forma desordenada e densa (IBGE, 2010).

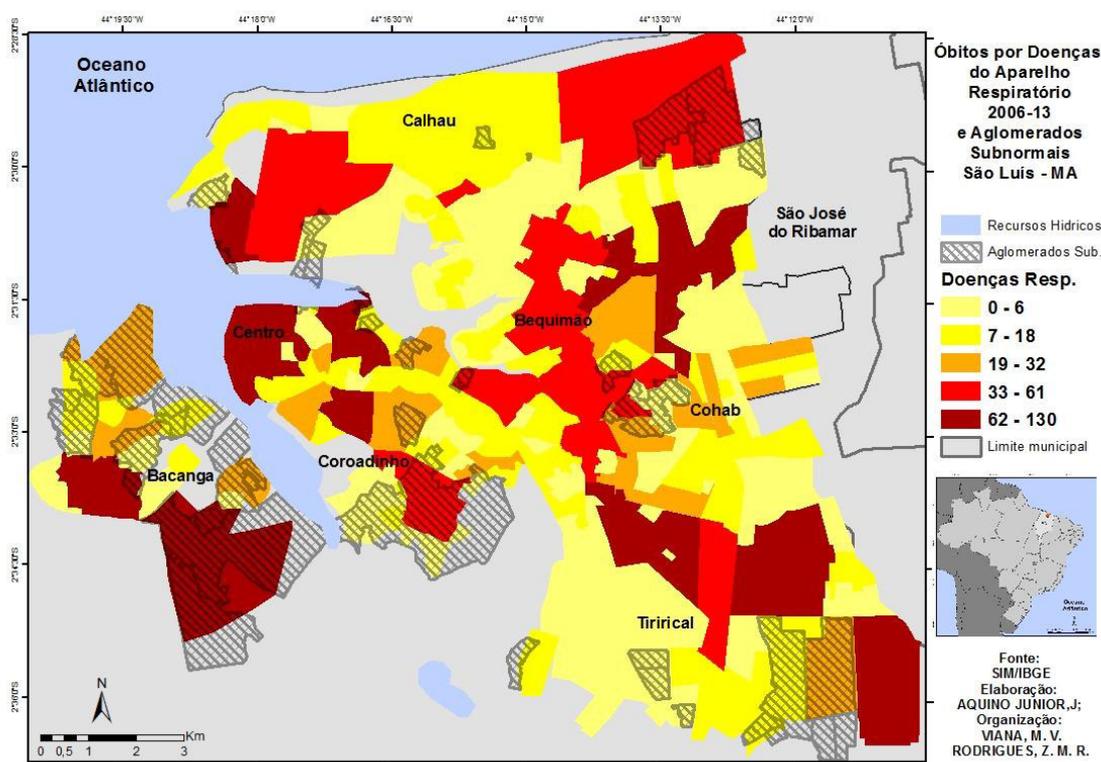
Do total de 3.009 casos de óbitos por Doenças do Aparelho Respiratório ocorridos em São Luís (MA) no período de 2006 a 2013, 2.630 (87,40%) ocorreram no perímetro urbano e 379 (12,59%) no perímetro rural.

Figura 11 – Mapa dos casos de óbitos por Doenças do Aparelho Respiratório por bairros do perímetro urbano de São Luís (MA) – 2006 a 2013



A figura 11 demonstra a distribuição do número de casos de óbitos por doenças do aparelho respiratório por bairros do perímetro urbano de São Luís (MA) no período de 2006 a 2013. É possível visualizar que a distribuição dos casos de óbitos ora se concentra em bairros com maior infraestrutura urbana (Calhau, Caolho, São Francisco, Anil, Cohab, dentre outros), visualizado através do arruamento, ora se concentra em bairros com pouca infraestrutura urbana (Anjo da Guarda, Vila Embratel, Liberdade, Coroado, Vila Isabel Cafeteira, Cidade Olímpica, dentre outros).

Figura 12 – Mapa dos casos de óbitos por Doenças do Aparelho Respiratório e aglomerados subnormais do perímetro urbano de São Luís (MA) – 2006 a 2013



A figura 12 demonstra a distribuição do número de casos de óbitos por doenças do aparelho respiratório por bairros e aglomerados subnormais do perímetro urbano de São Luís (MA) no período de 2006 a 2013. Observa-se que há uma proximidade dos aglomerados subnormais e número de casos de óbitos por doenças do aparelho respiratório, por exemplo, na região Itaqui-Bacanga (os bairros Anjo d’Aguarda e Vila Embratel que apresentaram maior número de casos de óbitos e estão circundados por aglomerados subnormais). Assim como as regiões do Centro (bairros Monte Castelo, Liberdade e Coroadado), Coroadinho (sobreposto de aglomerados subnormais), Cohab (bairros Vila Isabel Cafeteira e Anil) e Tirirical (bairros Cidade Olímpica e Vila Janaína).

Um estudo realizado por Antunes et al. (2014) sobre Determinantes sociais dos diferenciais intraurbanos das internações por doenças respiratórias em Salvador (BA) revela que os determinantes sociais exercem influência sobre a variação espacial das taxas de internação por doenças respiratórias. Áreas da cidade de Salvador cuja população possuía níveis de escolaridade e renda mais baixos apresentaram maior risco de internação por doenças do aparelho respiratório e, particularmente, asma e pneumonia.

A aglomeração domiciliar não exerceu influência sobre a variação espacial das taxas de hospitalizações por doenças respiratórias, asma e pneumonia em Salvador. Nos EUA, entretanto, foi observada associação positiva entre aglomeração intradomiciliar e estas taxas em um estudo que utilizou como indicador de aglomeração a porcentagem de residências com mais de uma pessoa por quarto (MORRIS, 1994).

Investigações individuais também identificaram essa variável como possível determinante social das internações por doenças respiratórias e seus tipos. Além de refletir o status socioeconômico, a aglomeração também representa fatores que estão diretamente envolvidos na etiologia da doença, pois a maior concentração de residentes na casa atua como fator de risco pela maior possibilidade de transmissão de patógenos através de gotículas respiratórias (NASCIMENTO, 2004).

A não correlação entre aglomeração e internações por doenças do aparelho respiratório no estudo de Antunes et al. (2014) pode ter sido ocasionada pela inadequação do indicador utilizado (razão morador/cômodo). Essa hipótese é reforçada pela baixa desigualdade encontrada para o indicador de aglomeração usado na capital baiana, visto que 90% das áreas que compõem a cidade apresentaram densidade intradomiciliar média menor do que um morador por cômodo, e apenas duas áreas tinham mais de três pessoas por cômodo, impossibilitando que fosse captada a influência desse fator socioeconômico sobre as internações por doenças do aparelho respiratório.

5.4 Percepção dos moradores quanto as alterações ambientais

Elaborou-se uma questão buscando verificar a percepção dos moradores sobre a influência da qualidade do ambiente na saúde da comunidade, pois de acordo com as literaturas encontradas, um dos maiores problemas de Saúde Pública enfrentados atualmente está relacionado à poluição do ar, pois afetam a saúde dos seres humanos, animais e das plantas (CASTRO; GLOVEIA; CEJUDO, 2003).

Os resultados obtidos revelaram que somente 1% dos entrevistados respondeu que o ambiente onde moram não afeta na sua saúde nem na saúde de seus familiares. Os demais, 99%, disseram que sim, e com as respectivas respostas de explicações relacionadas ao problema: fuligem e fumaça; por causa da poluição do ar; poeira das vias de tráfego e das ruas não pavimentadas; muito calor por conta do desmatamento, e conforme um participante que

morava próximo à EFC da Vale relatou:

Meus filhos estão sempre gripados e com tosse seca, porque a poeira é intensa e o mau cheiro que vem da soja transportada pelo trem da Vale.

Outro participante que morava próximo à usina de asfalto e à via de acesso às jazidas de areia diz que:

Possuía uma tosse constante e muita coceira na pele, em virtude da fuligem emitida pela usina de asfalto e poeira proveniente da areia transportada pelos caminhões que transportavam areia.

As vias de acesso às jazidas de areia não são pavimentadas, as figuras 13 e 14 demonstram os problemas relatados.

Figura 13 – EFC Vale, que passa próximo aos logradouros da Vila Tiradentes



Fonte: Fotografia registrada pela autora.

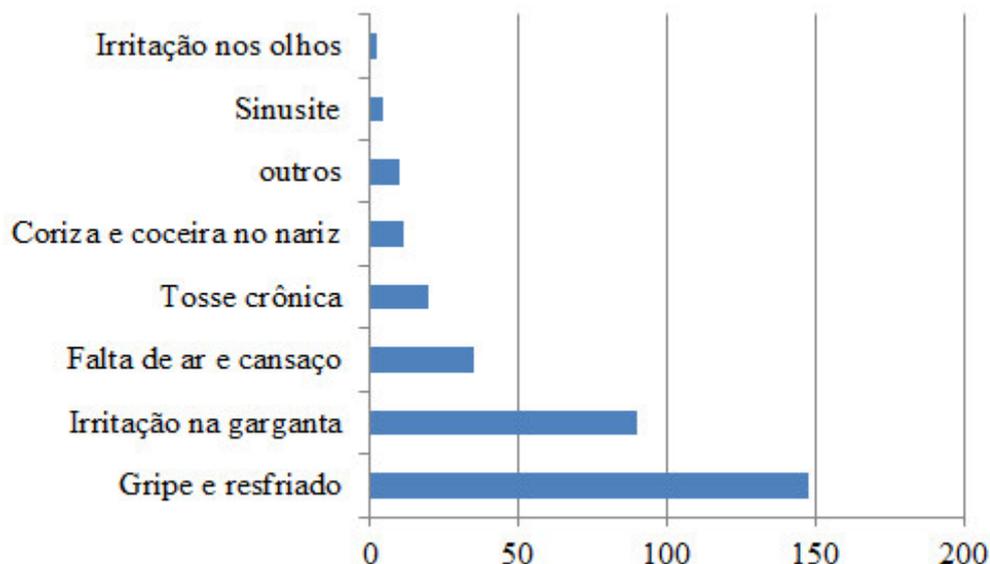
Figura 14 – Via de acesso às jazidas de areia da Mineração Maracanã



Fonte: Fotografia registrada pela autora.

Conforme o levantamento, no questionamento em relação ao conhecimento por parte dos entrevistados de problemas de saúde das pessoas da comunidade que podem ter sido provocados pelas atividades das indústrias do entorno da comunidade (Gráfico 17), os problemas mais citados foram gripe e resfriado, irritação na garganta e falta de ar e cansaço. Os demais menos citados foram: tosse crônica, coriza e coceira no nariz, sinusite, irritação nos olhos, dermatoses, dor de cabeça, pneumonia e tuberculose.

Gráfico 17 – Problemas de saúde causados pelas atividades das indústrias do entorno da comunidade, relatados pelos entrevistados



Fonte: Dados elaborados pela autora.

Quando questionados sobre a relação entre a prevalência de doenças respiratórias e a instalação/operação dos grandes empreendimentos do DISAL, 97% dos entrevistados responderam que após a instalação do DISAL houve uma maior prevalência das doenças respiratórias, tais como: gripe e resfriado, tosse constante, coriza e coceira no nariz e falta de ar e cansaço.

Durante a aplicação e interpretação dos questionários, observou-se que na percepção dos moradores há uma relação entre os impactos ambientais (alteração da qualidade do ar) decorrentes das atividades industriais situadas na comunidade e no seu entorno e os efeitos adversos sobre a saúde da população.

Não se pode confirmar tal relação, porém, alguns autores expõem que indícios podem ser verificados para avaliar os efeitos a saúde e vegetação, oriunda da deterioração da qualidade ambiental, sobretudo do ar. Mondo (2012) comenta que independente da forma como a planta tenha sido afetada, o efeito pode ser visível ou não. Quando visíveis sobre as folhas das plantas, atribuídas à poluição do ar, pode ser consideradas em três categorias gerais: colapso do tecido foliar, clorose ou outras alterações da cor normal das folhas e alterações no crescimento e produção das plantas importantes não só para a agricultura como também floricultura.

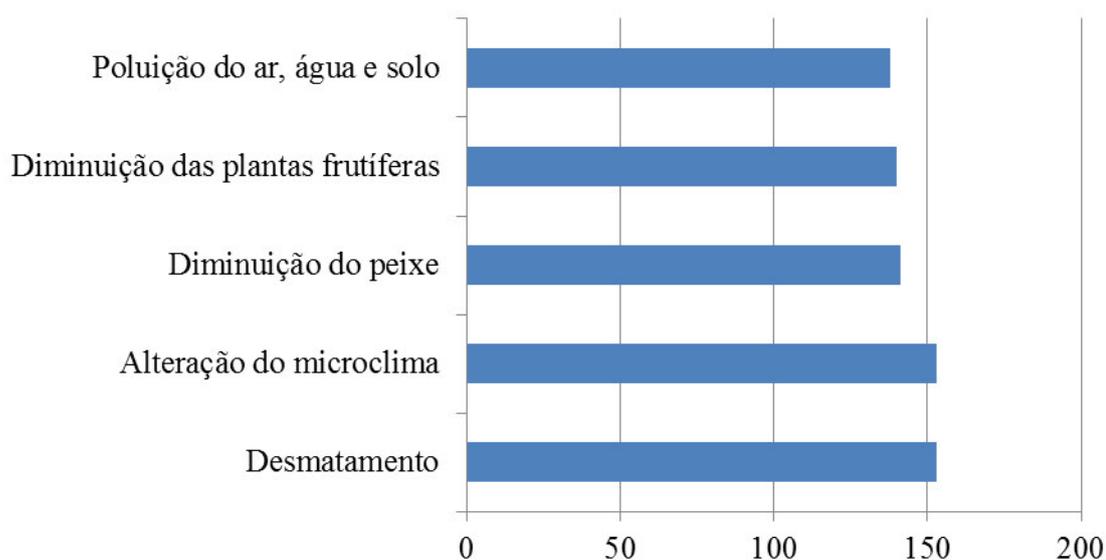
Brilhante e Caldas (2002) apresenta um resumo dos principais poluentes com sua respectiva origem, abundância e efeitos na saúde, dentre eles partículas pretas e brancas, originadas pelas indústrias de cimento, minas, combustão de carvão e óleos. Tais poluentes

degradam as vias respiratórias, aumentam incidência de doenças respiratórias crônicas e o risco de câncer.

A fim de melhor identificar a percepção dos moradores entrevistados quanto à relação entre os aspectos positivos ou negativos oriundos com a instalação do DISAL e os problemas ambientais provocados pelas atividades das indústrias, os mesmos foram questionados sobre quais aspectos positivos e/ou negativos foram trazidos para a comunidade com a instalação do DISAL e quais problemas ambientais foram gerados pelas atividades das indústrias. 95% dos entrevistados responderam que a instalação do DISAL trouxe aspectos positivos e negativos para os moradores da comunidade e 5% responderam aspectos negativos. Os moradores relataram que os aspectos negativos se referem a aumento da poluição e temperaturas e os positivos a maior oportunidade de emprego.

Quanto aos problemas ambientais gerados pelos grandes empreendimentos do DISAL, observou-se que a população está preocupada com as condições ambientais, e interessada por assuntos relacionados à proteção do meio ambiente. Ao serem questionados sobre os problemas ambientais provocados pelas atividades das indústrias do entorno da comunidade, ficou claro que os maiores problemas ambientais enfrentados pela comunidade são o desmatamento e a alteração do microclima, os quais foram relatados ambos com 21% pelos entrevistados, em seguida diminuição do peixe, diminuição das plantas frutíferas e poluição do ar, água e solo ambos relatados por 19% dos entrevistados (Gráfico 18).

Gráfico 18 – Problemas ambientais provocados pelas atividades das indústrias do entorno da comunidade, relatados pelos entrevistados



Fonte: Dados elaborados pela autora.

Os problemas ambientais relatados acima foram observados em relatos de alguns participantes, uma moradora que mora a mais de 24 anos no Conjunto Jatobá relatou:

Quando cheguei aqui não tinha essa poeira não. Mas depois que essa empresa que transporta minério de ferro desmatou tudo e se instalou aqui e foi chegando essas outras empresas, aí pronto, se acabou foi é tudo. Aqui senhora é uma poeira medonha, aqui só fica a poeira pro povo.

Outro morador que mora a mais de 30 anos no sítio Cajueiro relatou:

Aqui, senhora as plantas não se desenvolvem mais, a gente planta feijão, maxixe, quiabo, caju, mamão e as plantas não se desenvolvem, não tem mais peixe, camarão, sururu, não há mais cultivo da roça. A água ficou muito salobra.

A relação entre poluição do ar e deterioração das plantas é explicada por Mondo (2012), haja vista que as plantas podem ser afetadas pelos poluentes atmosféricos através de: redução da capacidade de a planta realizar fotossíntese, devido à sedimentação de partículas nas folhas ou por interferência de partículas em suspensão atmosférica; quando ocorre deposição de poluentes atmosféricos no solo, estes penetram nas raízes das plantas alterando as condições do solo e; penetração dos poluentes pelos estômatos das plantas, devido às partículas se depositarem nas superfícies das plantas, e se forem solúveis em água podem penetrar pelos estômatos com a chuva de orvalho por exemplo.

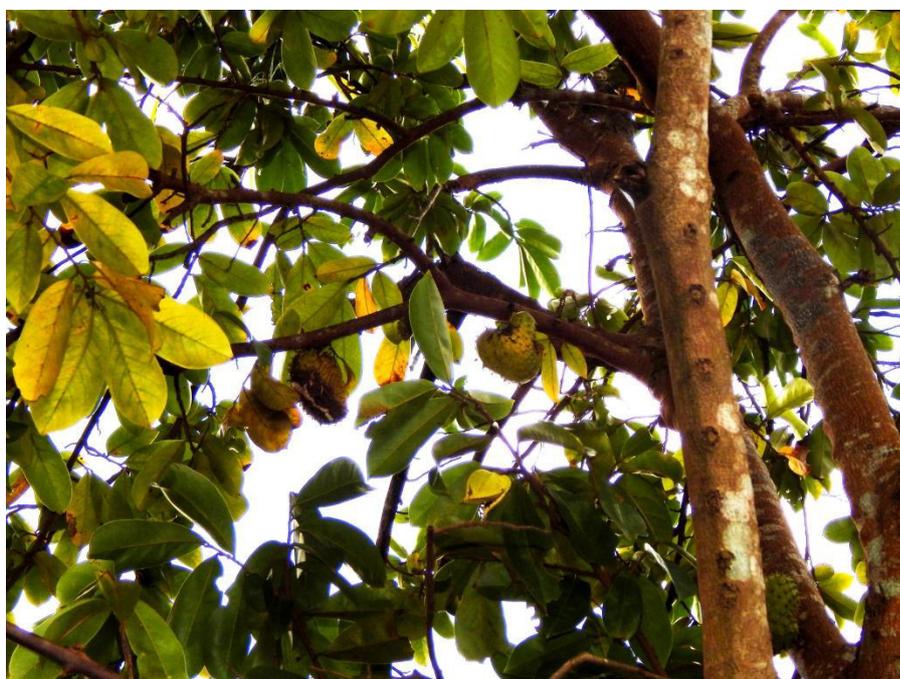
Os problemas ambientais relatados acima foram observados através de registros fotográficos (Figuras 15, 16 e 17).

Figura 15 – Acúmulo de poeira em residência no Conjunto Jatobá, relatado de morador



Fonte: Fotografia registrada pela autora.

Figura 16 – Plantas frutíferas afetadas pela poluição ambiental em Sítio Cajueiro, relato de morador



Fonte: Fotografia registrada pela autora.

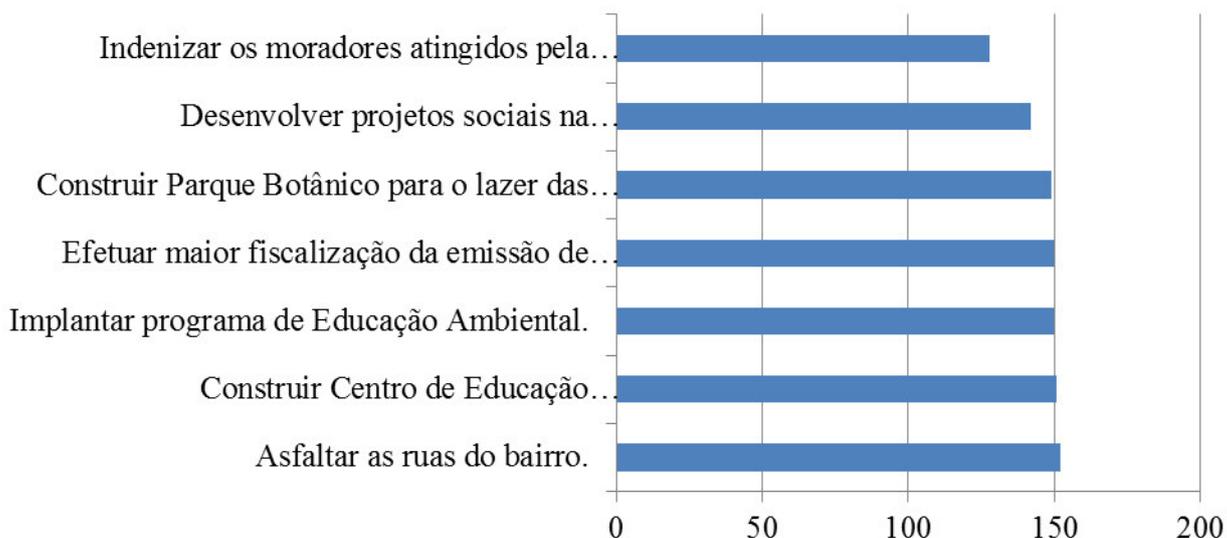
Figura 17 – Poluição ambiental gerada por indústrias instaladas no entorno da comunidade



Fonte: Fotografia registrada pela autora.

Para a melhoria das condições ambientais na comunidade e região, havia uma pergunta no questionário a qual pedia para que as pessoas apresentassem sugestões com relação à melhoria das condições ambientais. Dentre as recomendações expostas, verificou-se que 75% dos entrevistados recomendaram como soluções de melhoria das condições ambientais do bairro: asfaltar as ruas do bairro; construir Centro de Educação Profissionalizante; implantar programa de Educação Ambiental; efetuar maior fiscalização da emissão de poluentes atmosféricos pelas indústrias e construir Parque Botânico para o lazer das crianças e prática de atividades físicas. Os demais 25% dos entrevistados recomendaram desenvolver projetos sociais na comunidade e indenizar os moradores atingidos pela poluição e retirá-los da área industrial. O gráfico 19 demonstra as recomendações sugeridas pelos entrevistados para a solução dos problemas ambientais da comunidade.

Gráfico 19 – Recomendações sugeridas pelos entrevistados para a solução dos problemas ambientais da comunidade



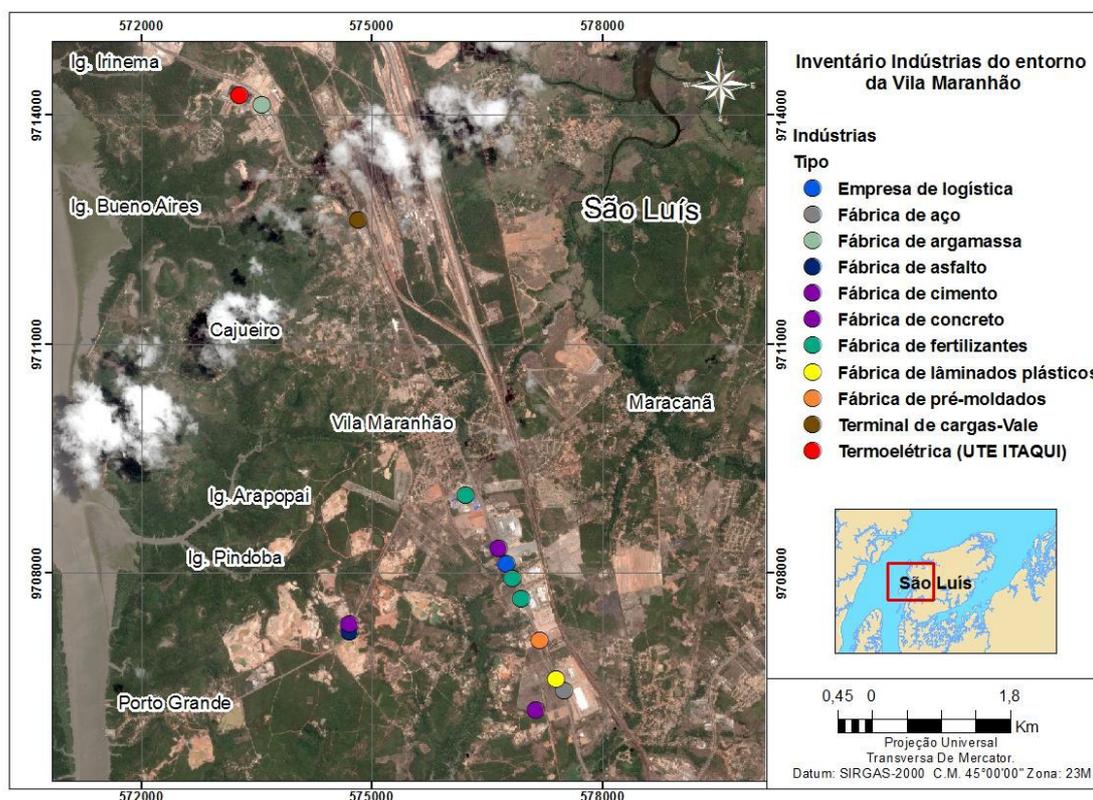
Fonte: Dados elaborados pela autora.

5.5 Potencial poluidor atmosférico e qualidade do ar

Conforme objetivo da pesquisa identificou-se junto aos moradores, representantes da comunidade e visitas de campo as principais fontes com potencial de emissões atmosféricas na comunidade de Vila Maranhão, quanto do seu entorno. Posteriormente, verificou-se o processo produtivo de cada atividade, identificando-se quais possíveis poluentes podem ser emitidos.

Segundo levantamento realizado foi constatado 19 indústrias de grande e pequeno porte localizadas na comunidade e no entorno desta (Figura 18). Das 19 indústrias identificadas 4 são do tipo fábricas de fertilizantes, 3 cimento e concreto, 2 extração de areia, pedra, pedregulho, 2 usinas de asfalto e uma de cada para usina termoelétrica, recicladora de óleo, laminados plásticos, argamassa, aço, logística e terminal de cargas – Vale.

Figura 18 – Mapa de localização das principais indústrias do entorno da comunidade Vila Maranhão, São Luís (MA) - 2015



Fonte: Universidade Federal do Maranhão (2015).

A figura 18 demonstra a distribuição das principais indústrias inventariadas do entorno da Vila Maranhão no período de dezembro de 2014 a janeiro de 2015. Observa-se que a maioria das indústrias inventariadas 15 (78,94%) concentra-se no entorno da comunidade e 4 (21,05%) localizam-se na comunidade. Conforme relato dos moradores as indústrias de maior potencial poluidor atmosférico são as fábricas de fertilizantes e cimento/concreto, as quais distam em média 2 km da comunidade e o terminal de cargas da Vale através da EFC, em virtude dos produtos transportados pela mesma por conta do tráfego das locomotivas pela comunidade.

É importante ressaltar que os maiores índices de morbimortalidade por doenças do aparelho respiratório na comunidade em estudo ocorreram nos anos de 2012 (4 casos) e 2013 (5 casos), o que nos leva a inferir uma possível relação entre o aumento dos casos de morbimortalidade por DAR e o aumento do potencial poluidor atmosférico da área, haja vista a instalação dos grandes empreendimentos no entorno da comunidade (fábrica Fertilizantes Tocantins entrou em operação em 2009, fábrica de cimento Votorantim Cimentos em 2011, usina termoelétrica UTE do Itaqui em 2012).

É possível que o aumento dos índices alcançados na comunidade tenha relação com o que o Ministério do Meio Ambiente considera que a exposição aos poluentes atmosféricos acarreta aumento do número de atendimentos e internações hospitalares, e também do uso de medicamentos (BRASIL, 2015).

Para Fernandes et al. (2010, p. 94), os problemas de saúde causados pela poluição do ar, tem provocado “[...] aumento no número de consultas em serviços de urgência/emergência, de internações hospitalares e de mortes por várias doenças respiratórias.”

Segundo Mondo (2012), o potencial poluidor de uma atividade industrial varia muito de acordo com a natureza da mesma e dos produtos fabricados. Portanto, as emissões atmosféricas se caracterizam de acordo com cada processo, o que inclui tipologia de matéria-prima; insumos e combustíveis; bem como a eficiência dos equipamentos de controle de poluição aplicados.

Após consulta em bibliografias do Ministério do Meio Ambiente, identificaram-se os principais poluentes gerados pelos tipos de fábricas do entorno da comunidade de Vila Maranhão, os quais foram elencados no quadro 4.

Quadro 4 – Principais poluentes gerados pelas fábricas do entorno da Vila Maranhão, São Luís (MA) – 2015

Tipo da fábrica	Poluentes gerados
Aço	CO ₂ , SO _x , NO _x
Argamassa	Material particulado, CO, CO ₂ , SO _x , NO _x ,
Usina de asfalto	Material particulado, CO ₂ , SO _x , NO _x e HC
Cimento	Material particulado, CO ₂ , SO _x , NO _x ,
Fertilizantes	Material particulado, SO _x , NO _x , névoas ácidas.
Laminados plásticos	Material particulado, CO ₂ , SO _x , NO _x
Pré-moldados	Material particulado, CO ₂ , SO _x , NO _x ,
Extração de areia, pedra, pedregulho	Material particulado (poeira de sílica)
Usina Termoelétrica	Material particulado, NO _x
Recicladora de óleo	Material particulado, CO ₂ , SO _x , NO ₂ .

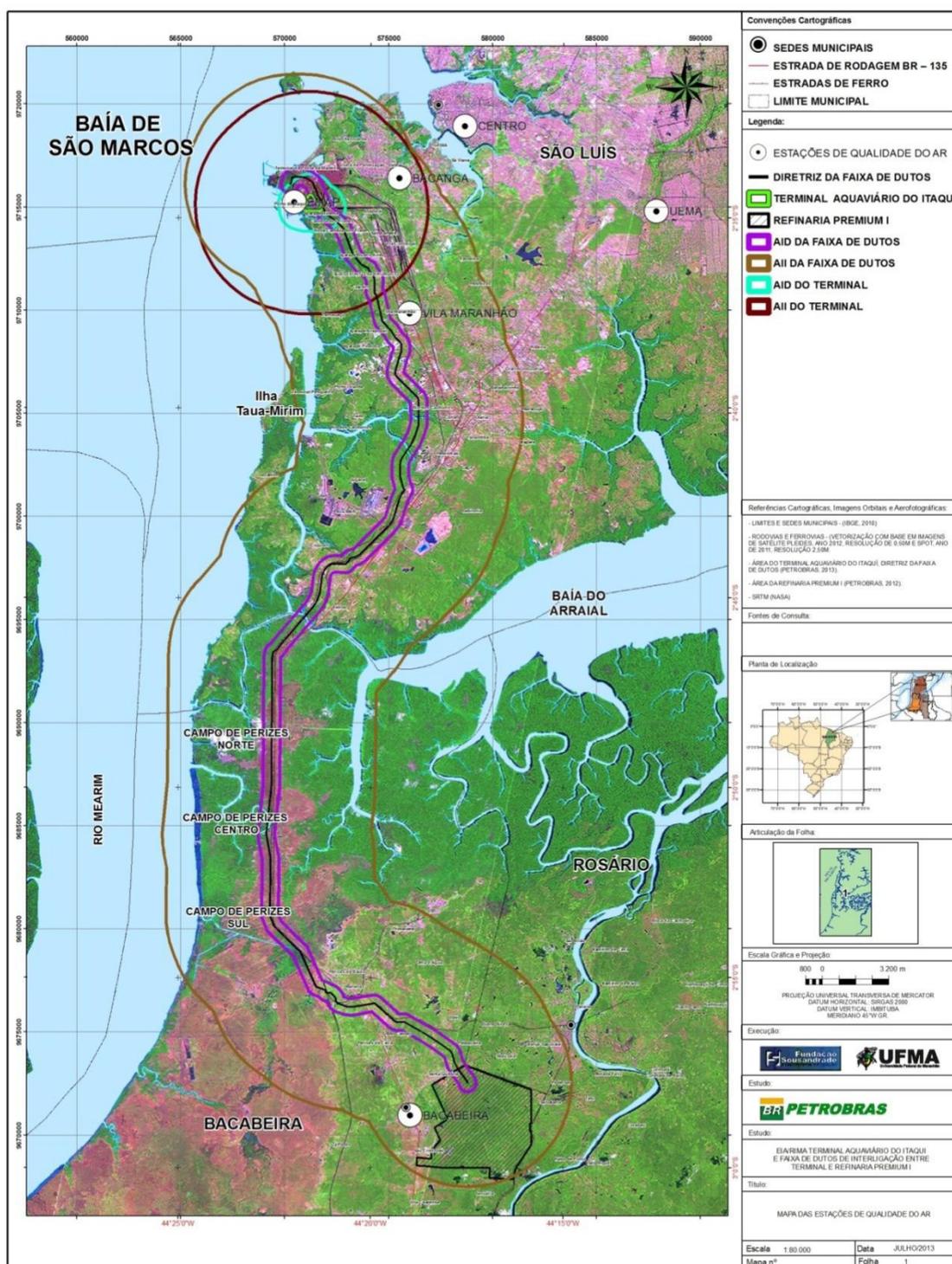
Fonte: Elaborado pela autora.

De maneira geral, os principais poluentes emitidos pelas indústrias do entorno da comunidade de Vila Maranhão, são as partículas totais em suspensão (PTS), SO₂, NO_x, CO e HC e SO_x. Além destes, há ocorrência de emissões de muita poeira em suspensão produzida

pela ação eólica sobre as ruas não pavimentadas, tráfego de veículos e pelo transporte de minério de ferro em vagões através da EFC e extração de areia, pedra e pedregulho nas mineradoras.

São Luís possui cinco estações de monitoramento que emitem dados para avaliar a qualidade do ar (Figura 19). Para a análise da qualidade do ar na comunidade foram utilizados apenas os dados, disponibilizados pela Vale S/A, oriundos da estação de monitoramento da Vila Maranhão, instalada no prédio do Centro de Saúde Yves Parga (Figura 20). A estação realiza monitoramento automático de partículas totais em suspensão (PTS); partículas inaláveis (PI); dióxido de enxofre (SO₂); monóxido de carbono (CO₂); óxidos de nitrogênio (NO_x); ozônio (O₃); hidrocarbonetos totais (HCT); direção e velocidade do vento e temperatura do ar. Para a pesquisa foram analisados somente os dados de material particulado, por serem os mais nocivos à saúde humana.

Figura 19 – Mapa de localização das estações de monitoramento da qualidade do ar em São Luís (MA) - 2013



Fonte: Universidade Federal do Maranhão e Fundação Sôsândrade (2013).

Figura 20 – Estação de monitoramento no Centro de Saúde Yves Parga



Fonte: Fotografia registrada pela autora.

Os dados de qualidade do ar referem-se às concentrações médias diárias e anuais de material particulado (PTS e PM10) no período de 01.01.2009 a 31.12.2013 (Tabela 8). Os dados de precipitação pluviométrica foram obtidos do INMET, estação meteorológica de São Luís. Os gráficos 20 e 21 apresentam o comportamento dos poluentes (PTS e PI) em relação ao padrão da Resolução CONAMA nº 003/90.

Tabela 8 – Concentrações médias mensais de material particulado (PTS e PM10) e precipitação da estação de monitoramento da Vila Maranhão, São Luís (MA) 2009-2013

Mês	2009			2010			2011			2012			2013		
	PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Precipitação (mm)	PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Precipitação (mm)	PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Precipitação (mm)	PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Precipitação (mm)	PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Precipitação (mm)
Jan	32,0	24,0	375,8	34,4	20,7	108,2	25,5	17,4	490,3	64,1	25,3	102,4	54,0	(-)	60
Fev	21,0	17,0	367,2	35,5	23,9	121,5	26,6	14,3	457,4	44,4	17,9	238,1	35,3	18,3	279,4
Mar	21,0	16,0	565,4	36,6	21,3	316,9	25,4	12,9	430,9	30,5	14,1	331,7	40,2	23,8	319,1
Abr	20,0	16,0	767,1	29,3	17,6	393,7	27,8	14,3	621,7	69,7	7,5	249,5	25,9	20,6	267,8
Mai	29,0	20,0	467,7	29,3	16,6	377,5	28,6	16,0	310,8	34,0	(-)	86,4	34,1	25,9	186,3
Jun	30,0	17,0	207,6	36,3	20,8	218,3	35,0	18,4	166,8	34,8	22,5	50,8	40,8	23,3	203,4
Jul	25,0	14,0	71,8	36,6	20,9	105,2	25,1	12,0	128	35,9	21,6	60,5	37,0	21,0	203,7
Ago	31,0	19,0	12,3	45,1	28,7	7	66,9	22,8	38,7	53,9	(-)	11,2	62,3	36,2	15
Set	53,0	33,0	0	51,7	36,1	0,4	72,7	30,8	0	48,0	(-)	0,2	57,8	37,0	4,4
Out	50,0	27,0	0	59,4	34,6	0	55,6	30,6	61,6	61,4	(-)	0	68,6	33,6	0,8
Nov	61,0	33,0	2,6	83,5	30,2	16,2	52,5	33,8	6,5	48,9	(-)	1,6	53,4	30,0	13,8
Dez	56,0	30,0	10,3	51,2	24,4	90,7	63,2	21,5	0,6	51,0	(-)	0,8	41,0	26,1	40,5
Média	35,8	22,2	237,3	44,1	24,7	146,3	42,1	20,4	226,1	48,1	18,2	94,4	45,9	26,9	132,9
Máximo	61,0	33	767,1	83,5	36,1	393,7	72,7	33,8	621,7	69,7	25,3	331,7	68,6	37	319,1
Mínimo	20	14	0	29,3	16,6	0	25,1	12	0	30,5	7,5	0	25,9	18,3	0,8
D.P	15	7	265,5	15,6	6,4	146,1	18,6	7,6	224,5	12,8	6,5	115,3	13,0	6,5	121,8
Amostras	365,0	365,0	365,0	365,0	365,0	365,0	361,0	359,0	365,0	362,0	142,0	366,0	344,0	312,0	365,0

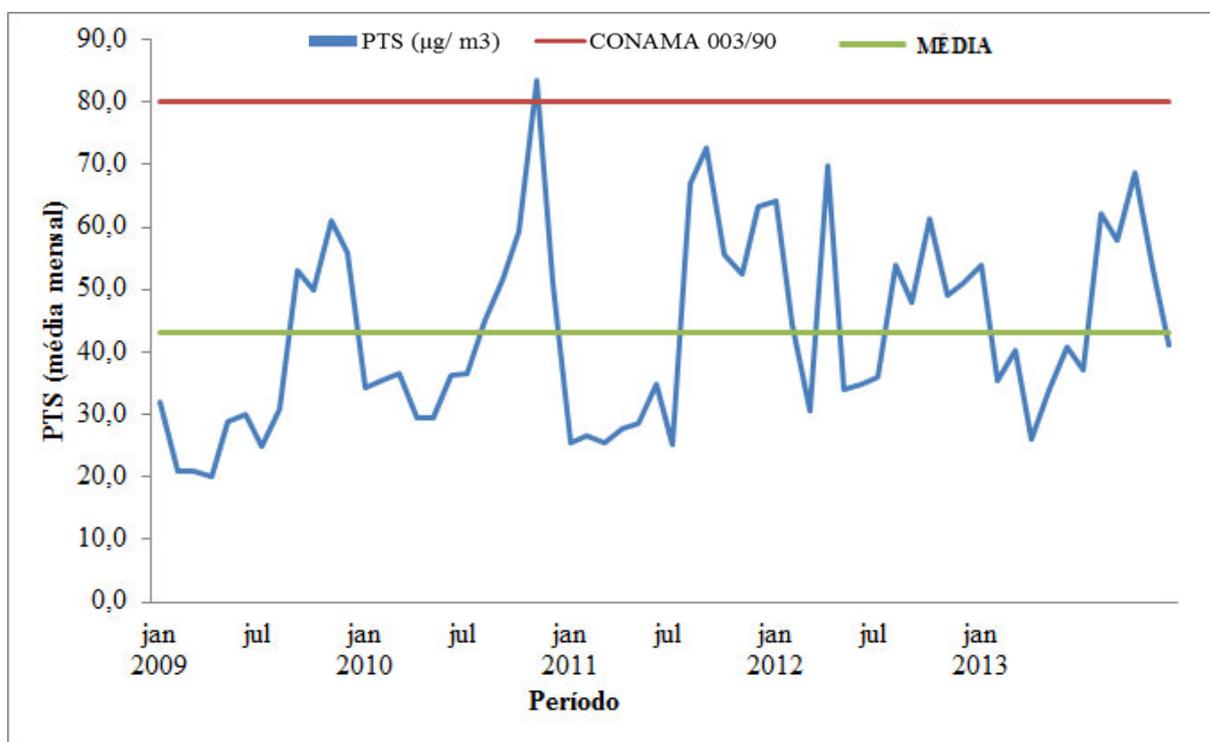
(-) Dados não coletados por problemas de manutenção preventiva no amostrador de PM10.

Fonte: Dados elaborados pela autora.

Analisando-se os dados da tabela 8 verificou-se a relação do comportamento das concentrações de PTS e PM10 com a precipitação pluviométrica. Observa-se que os valores de PTS são menores no período chuvoso (o ano de 2009 teve o maior índice pluviométrico (237,3 mm), ocorrendo menores valores médios de concentrações de PTS ($35,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Entretanto, no período de estiagem, a medida que as chuvas tendem a diminuir, os valores de PTS crescem substancialmente (o ano de 2012 teve o menor índice pluviométrico (94,4 mm), ocorrendo maiores valores médios de concentrações de PTS ($48,12 \mu\text{g}/\text{m}^3$). A sazonalidade climática considerada para o período de chuva (janeiro a junho) e seca (julho a dezembro) de acordo com o Laboratório de Meteorologia (UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, 2014).

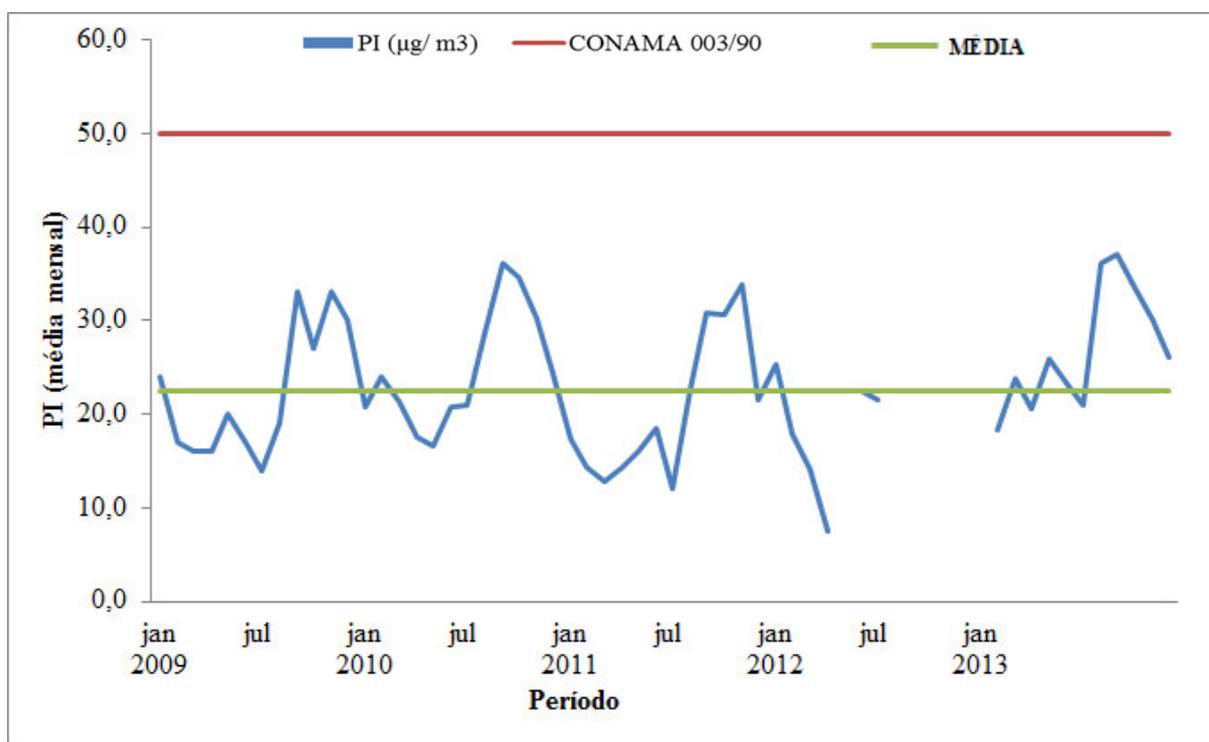
Para o período de análise (2009 a 2013), obteve-se no período de seca um valor médio de PTS de $51,95 \pm 10,35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e PM10 de $27,9 \pm 5,91 \mu\text{g}/\text{m}^3$. No período chuvoso, observou-se um decréscimo substancial no valor médio de PTS para $34,37 \pm 4,18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e PM10 para $18,8 \pm 2,33 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Gráfico 20 – Concentrações médias mensais de partículas totais em suspensão (PTS) da estação de monitoramento da Vila Maranhão, São Luís (MA) 2009-2013



Fonte: Dados elaborados pela autora.

Gráfico 21 – Concentrações médias mensais de partículas inaláveis (PI) da estação de monitoramento da Vila Maranhão, São Luís (MA) 2009-2013



Fonte: Dados elaborados pela autora.

Os gráficos 20 e 21 mostram que os limites máximos de concentração de PTS (80 µg/m³) e PI (50 µg/m³), estipulados pela Resolução CONAMA nº 003/90, para a média anual, não foram atingidos no interstício 2009 a 2013. A média das concentrações de PTS e PI para o período de análise está sintetizado no quadro 5.

Quadro 5 – Concentração média, máxima e mínima, desvio padrão, número de medidas e Limite CONAMA por poluente, da Vila Maranhão, São Luís (MA) – 2009 a 2013

Poluente	Concentração (µg/m ³)			D.P	N	Limite CONAMA 03/90
	Média	Máxima	Mínima			
PTS	43,2	71,1	26,2	15	1797	80 µg/m ³
PI	22,5	33,0	13,7	6,8	1543	50 µg/m ³

Fonte: Dados elaborados pela autora.

Constata-se que estes poluentes mantiveram-se muito abaixo dos limites estabelecidos pela CONAMA nº003/90. Observa-se ainda, que o poluente PTS apresentou maior variabilidade (desvio padrão de 15 µg/m³) e PI manteve-se mais estável (desvio padrão de 6,8 µg/m³).

É importante ressaltar que na Vila Maranhão, além das emissões provenientes das fontes fixas de poluição (fábricas com potencial poluidor significativo) existe também grande contribuição de vias não pavimentadas e do tráfego intenso de caminhões, tendo em vista a proximidade da BR135, e tráfego das locomotivas da Vale via EFC.

5.6 Correlação entre os agravos respiratórios e os poluentes (PTS e PM10)

A análise de correlação simples entre o número mensal de óbito e internação por DAR com as concentrações médias mensais de material particulado (PTS e PM10) evidenciou que, embora seja possível verificar correlação entre as variáveis em estudo esta correlação não é estatisticamente significativa ($p > 0,05$), podendo ser classificadas como correlações fracas (Tabela 9) e seus respectivos coeficientes de determinação (R^2) (Tabela 10).

Tabela 9 – Coeficientes de Correlação Linear de Pearson entre as variáveis em estudo da Vila Maranhão, São Luís (MA) 2009-2013

Ano	ÓBITO				INTERNAÇÃO			
	PTS		PM10		PTS		PM10	
	r	p	r	p	r	p	r	p
2009	0,15	0,64	-0,01	0,97	(-)	(-)	(-)	(-)
2010	-0,15	0,64	-0,18	0,56	(-)	(-)	(-)	(-)
2011	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
2012	-0,23	0,48	0,02	0,96	0,45	0,14	-0,04	0,90
2013	0,01	0,98	0,15	0,63	0,23	0,48	0,24	0,45

(-) não foram registradas ocorrências de óbito e ou internação por DAR.

Fonte: Dados elaborados pela autora.

Tabela 10 – Coeficientes de Determinação (R^2) entre as variáveis em estudo da Vila Maranhão, São Luís (MA) 2009-2013

Ano	ÓBITO				INTERNAÇÃO			
	PTS		PM10		PTS		PM10	
	R^2	p	R^2	p	R^2	p	R^2	p
2009	0,02	0,64	0,00	0,97	(-)	(-)	(-)	(-)
2010	0,02	0,64	0,03	0,56	(-)	(-)	(-)	(-)
2011	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
2012	0,05	0,48	0,00	0,96	0,20	0,14	0,00	0,90
2013	0,00	0,98	0,02	0,63	0,05	0,48	0,05	0,45

(-) não foram registradas ocorrências de óbito e ou internação por DAR.

Fonte: Dados elaborados pela autora.

Esse resultado corrobora a hipótese de correlação entre o poluente material particulado (PTS e PM10) e a morbimortalidade por DAR na Vila Maranhão, apesar dessa correlação não ser estatisticamente significativa, o que nos leva a inferir uma dependência fraca da situação de morbimortalidade com os poluentes atmosféricos (PTS e PM10), sendo o ano de 2012 o que melhor representa esta dependência, quanto a ocorrência de internação e PTS ($R^2 = 0,20$, $p=0,14$). Tal resultado é corroborado também, com os achados de Bakonyi et al. (2004) quando investigou os efeitos causados pela poluição atmosférica na morbidade por doenças respiratórias em crianças na cidade de Curitiba (PR) entre 1999 e 2000, inferindo que a poluição atmosférica promove efeitos adversos para a saúde das crianças, mesmo quando os níveis dos poluentes estão aquém do que determina a legislação.

Ainda que tenham sido verificadas correlações fracas entre as variáveis em estudo ressalta-se a necessidade de se verificar a influência dos elementos climáticos (precipitação, temperatura, umidade relativa e pressão atmosférica) sobre a situação de morbimortalidade, haja vista diversos estudos evidenciarem uma relação positiva entre elementos climáticos e morbimortalidade por DAR. A exemplo citamos um estudo realizado por Murara et al. (2013) sobre o clima e as doenças circulatórias e respiratórias em Florianópolis/SC em que obteve como resultado uma correlação moderada com DAR e que os elementos climáticos (temperatura e pressão atmosférica) explicavam 43% do comportamento das internações por DAR.

6 CONCLUSÃO

O estudo realizado na comunidade de Vila Maranhão em São Luís (MA) analisou a possível relação, entre qualidade do ar e a prevalência de doenças respiratórias e/ou problemas de saúde para a população que ali reside. A pesquisa constatou que os níveis de correlação entre óbitos/internações por doenças respiratórias e concentração de poluentes atmosféricos (material particulado) foram muito fracos estatisticamente e, que a média anual de internações/óbitos por doenças respiratórias de residentes no bairro de Vila Maranhão, no período de 2006 a 2013, alcançou pequenos índices em relação à cidade de São Luís para o mesmo período.

A pesquisa de campo, através da aplicação de questionários e entrevistas com os moradores, possibilitou um embasamento substancial sobre as condições de vida da população, sobretudo nos enfoques relacionados à saúde e ambiente.

Grande parte da população relatou algum tipo de problema em relação aos incômodos vivenciados na comunidade, sobretudo no que tange à poluição do ar. Dentre os mais citados, destacam-se ainda o desmatamento, aumento da sensação de calor, diminuição das plantas frutíferas, gripe e resfriado, irritação na garganta, falta de ar e cansaço e muita poeira. Esse último aspecto, para os moradores, está muito associado a falta de pavimentação da maioria das ruas do bairro.

O perfil socioeconômico e de saúde da comunidade caracteriza-se por níveis baixo de renda e escolaridade, a maioria dos moradores possui renda familiar de até um salário mínimo e estudaram até o Ensino Fundamental, verificou-se também predominância do sexo feminino, faixa etária entre 25 a 45 anos de idade, a maioria nasceu em São Luís (MA). Segundo relato dos moradores, após a instalação do Distrito Industrial de São Luís (MA), houve aumento das doenças respiratórias na comunidade, tais como: gripe e resfriado, tosse constante, coriza e coceira no nariz e falta de ar e cansaço.

O perfil de morbimortalidade por Doenças do Aparelho Respiratório, no período de análise 2006 a 2013 foram registrados onze óbitos e seis internações por DAR na comunidade, configurando-se índices baixos em relação ao total de agravos ocorridos em São Luís (MA), que foi de 3.009 para óbito e 30.321 para internação, no mesmo período.

No levantamento das principais fontes com potencial poluidor atmosférico, verificou-se a presença na comunidade de fontes fixas, como indústrias, do tipo: fábricas de fertilizantes, cimento e concreto, extração de areia, pedra, pedregulho, usinas de asfalto, usina termoelétrica, dentre outras. De fato, ao avaliarem-se estas fontes com potencial poluidor

atmosférico instalado na comunidade e entorno, verificou-se que tais empreendimentos geram em seus processos produtivos diversos poluentes, dentre eles: material particulado, monóxido de carbono, óxidos de enxofre e de nitrogênio e hidrocarbonetos, entre outros, tais poluentes podem vir a causar uma série de doenças no organismo humano.

As emissões atmosféricas destes poluentes causam problemas não somente aos seres humanos, mas também alterações das propriedades da atmosfera, danos à vegetação, dentre outros. É perceptível que a poluição atmosférica traz consigo diversos prejuízos a todos os segmentos. Os resultados apresentados sobre qualidade do ar indicam a média das concentrações de material particulado (PTS=43,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \pm 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e PI=22,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \pm 6,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) bem abaixo dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 003/90 (PTS=80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e PI=50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Constatou-se que o poluente PTS apresentou maior variabilidade e PI manteve-se mais estável.

Verificou-se, ainda, correlação fraca entre os poluentes (PTS e PM10) e a morbimortalidade por DAR na Vila Maranhão, apesar dessa correlação não ter sido estatisticamente significativa, inferindo-se uma dependência fraca da situação de morbimortalidade com os poluentes atmosféricos. Entretanto, os casos subnotificados podem ter comprometido as análises de correlação estatística, ratificando que um dos aspectos apontados pela comunidade para acesso aos serviços de saúde é ausência de médicos especializados. Tais resultados evidenciam a necessidade de um maior detalhamento e, sobretudo, acompanhamento dos reais fatores que interferem de forma mais significativa na saúde respiratória dos moradores da Vila Maranhão.

Cabe também reforçar a continuidade de pesquisas na Vila Maranhão e região do entorno, visando monitorar a relação entre a qualidade do ar com os riscos e/ou problemas de saúde enfrentados por esta comunidade, visto que foram constatados indícios desta relação. De toda forma, a população está exposta, pois estudos evidenciam que a poluição do ar pode ocasionar agravos respiratórios e cardiovasculares, mesmo quando os poluentes apresentam níveis considerados dentro do limite aceitável pela legislação.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE. **Qualar**: base de dados on-line sobre qualidade do ar. Amadora, 2015.
<<http://qualar.apambiente.pt/INDEX.PHP?page=5&subpage=3>>. Acesso em: 21 mar. 2015.
- ANDRIOTTI, J.L.S. **Fundamentos de estatística e geoestatística**. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 2003. p. 165.
- ANTUNES, Fernanda Pedro et al . Determinantes sociais dos diferenciais intraurbanos das internações por doenças respiratórias em Salvador (BA), Brasil. **Rev. bras. epidemiol.**, São Paulo, v. 17, supl. 2, p. 29-38, 2014.
- AQUINO, C.A.B. **Identificação de compostos orgânicos voláteis (COVs) emitidos por florestas na região amazônica**. 2006. 89 f. Dissertação (Mestrado em Física e Meio Ambiente) – Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2006.
- AZEVEDO, James Werllen de Jesus et al. Efeitos sinérgicos e cumulativos das intervenções no distrito industrial de São Luís (MA) e em Bacabeira (MA). In: CONGRESSO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS, 2., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: ABAI, 2015. v. 2.
- BAUD, P.; BOUGEAT, S.; BRAS, C. **Dictionnaire de géographie**. Paris: Hatier, 1997.
- BAKONYI, Sonia Maria Cipriano. Poluição atmosférica e doenças respiratórias em crianças na cidade de Curitiba, PR. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 38, n. 5, out. 2004.
- BRAGA, Alfesio; PEREIRA, Luiz Alberto Amador; SALDIVA, Paulo Hilário Nascimento. **Poluição atmosférica e seus efeitos na saúde humana**. Campinas: UNICAMP, 2002. v. 18. Trabalho apresentado no evento de sustentabilidade na geração e uso de energia.
- BRANCO, Samuel Murgel; MURGEL, Eduardo. **Poluição do ar**. São Paulo: Moderna, 1995. 87 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS. **Informações de saúde (TABNET)**. Brasília, DF, 2014a. Disponível em:
<<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0205>>. Acesso em: 30 jul. 2014.
- _____. **Sistema de informação de atenção básica**. Brasília, DF, 2014b. Disponível em:
<<http://www2.datasus.gov.br/SIAB/index.php>>. Acesso em: 30 jan. 2014.
- _____. **Sistema de informação hospitalar descentralizado**. Brasília, DF, 2014c. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/SIHD>>. Acesso em: 30 jul. 2014.
- _____. **Mudanças climáticas e ambientais e seus efeitos na saúde: cenários e incertezas para o Brasil**. Brasília, DF: Ministério da Saúde; Organização Pan-Americana da Saúde, 2008. 40 p.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 003, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. Brasília, DF, 1990. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=100>>. Acesso em: 10 dez. 2014.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Elementos do RETP**. Brasília, DF, 2015. <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/registro-de-emissoes-e-transferencia-de-poluente/elementos#poluente>>. Acesso em: 10 mar. 2015.

BRICKUS, L.S.R.; AQUINO NETO, F.R. A qualidade do ar de interiores e a química. **Química Nova**, São Paulo, v. 22, n. 1, abr. 1998.

BRIDGMAN, H. **Global air pollution**. London: Bellhaven Press; United Kingdom, 1990.

BRILHANTE, Ogenis Magno; CALDAS, Luiz Querino de A. **Gestão e avaliação de risco em saúde ambiental**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2002. 155 p.

BROOK, R.D. Air pollution and cardiovascular disease. A statement for healthcare professional from the expert panel on population and prevention Science of American Heart Association. **Circulation**, n. 109, p. 2655-2671, 2004.

BRYMAN, A. **Quantity and quality in social research**. Londres: Unwin Hyman, 1988.

BURNETT, R.T. et al. Association between ozone and hospitalization for acute respiratory diseases in children less than 2 years of age. **American Journal of Epidemiology**, v. 153, n. 5, 2010.

CANÇADO, José Eduardo Delfini. Poluição atmosférica e saúde humana. In: CONGRESSO DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA DO CENTRO OESTE, 6., 2009, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: Sociedade de Pneumologia e Tisiologia de Mato Grosso, 2009. 8 p.

CASTRO, Hermano Albuquerque de; GOLVEIA, Nelson; CEJUDO, José A. Escamilla. Questões metodológicas para a investigação dos efeitos da poluição do ar na saúde. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 135-149, 2003.

CETESB. **Qualidade do ar: poluentes**. São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/ar/Informa??es-B?sicas/21-Poluentes>>. Acesso em: 15 mar. 2015.

_____. **Qualidade do ar: publicações e relatórios**. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/ar/qualidade-do-ar/31-publicacoes-e-relatorios>>. Acesso em: 26 mar. 2015.

CORREA, S. M. **Qualidade do ar na cidade do Rio de Janeiro: sinergia entre simulação e monitoramento**. 2003. 198 f. Tese (Doutorado em Físico Química) – Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

COSTA, M.F.; COSTA, M.A.F. A qualidade do ar de interiores e a saúde humana. **INTERFACEHS – Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, São Paulo, v. 1, n. 2, 2006.

DANIELS, M.J. et al. Estimating particulate matter-mortality dose-response curves and threshold levels: na analysis of daily time-series for the 20 largest US cities. **American Journal of Epidemiology**, n. 152, p. 397-406, 2000.

DERISIO, José Carlos. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. 2. ed. São Paulo: Signus, 2000.

EISNER, M.D. et al. An oficial American Thoracic Society public statement: novel risk factors and the global burden of chronic obstructive pulmonar disease. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, n. 182, p. 693-718, 2010.

FERNANDES, Juliana Santana et al. Poluição atmosférica e efeitos respiratórios, cardiovasculares e reprodutivos na saúde humana. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 20, p. 92-101, 2010.

GEOBRASIL 2002: perspectivas do meio ambiente no Brasil. Brasília, DF: IBAMA, 2002. p. 200- 218.

GOMES, M.J.M. Ambiente e pulmão. **Jornal de Pneumologia**, Brasília, DF, v. 28, n. 5, p. 261-269, 2002.

GOUVEIA, Nelson et al. Poluição do ar e efeitos na saúde nas populações de duas grandes metrópoles brasileiras. **Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 29-40, jan./mar. 2003.

GOUVEIA, N.; FLETCHER, T. Respiratory diseases in children and outdoor air pollution in Sao Paulo, Brazil: a time series analysis. **Occup. Environ. Med.**, Londres, v. 57, n. 7, p. 477-83, July 2000.

IBGE. **Maranhão - São Luís**. 2014. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=211130&search=maranhao%20sao-luis>>. Acesso em: 25 jul. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE. Portaria normativa nº 348, de 14 de março de 1990. Brasília, DF, 1990. Disponível em: <<http://www.ctpconsultoria.com.br/pdf/Portaria-IBAMA-348-de-14-03-1990.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Dados históricos**: banco de dados meteorológicos para ensino e pesquisa. Brasília, DF, 2013. <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso em: 26 jul. 2014.

LIM, S.S. et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. **The Lancet**, n. 380, p. 2224-2260, 2012.

LIRA, Oberdan Ferreira Coutinho. **Impacto da poluição atmosférica sobre a saúde humana**. Mato Grosso: Superintendente de Vigilância em Saúde do Mato Grosso, 2010. Apresentação de seminário em *power point*.

LYRA, D.G.P.; TOMAZ, E. A influência da meteorologia na dispersão dos poluentes atmosféricos da região metropolitana de Salvador. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 14., 2006, Florianópolis. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Meteorologia, 2006.

LORA, Electo Eduardo Silva. **Prevenção e controle da poluição nos setores energético, industrial e de transporte**. São Paulo: Interciência, 2002.

MARANHÃO. Lei nº 5.715, de 11 de junho de 1993. Estabelece padrões de emissão de ruídos e vibrações bem como outros condicionantes ambientais e dá outras providências. São Luís, 1993. Disponível em: <<http://www2.mp.ma.gov.br/caouma/Legislacao/Estadual/silencio.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2015.

MARANHÃO. Secretaria do Desenvolvimento, Indústria e Comércio. **Relatório de impacto ambiental referente a loteamento de solo urbano para fins industriais/distritos industriais**. São Luís, 2013.

_____. Secretaria do Meio Ambiente. **Plano de controle de poluição veicular do Estado do Maranhão**. São Luís, 2011. Disponível em: <<http://www.sema.ma.gov.br/pdf/Plano%20de%20Controle%20de%20Poluicao%20Veicular%20-%20Maranhao.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2014.

MARTINS, A.L.P. **Avaliação da qualidade ambiental da bacia hidrográfica do Bacanga (São Luís-MA) com base em variáveis físico-químicas, biológicas e populacionais: subsídios para um manejo sustentável**. 2008. 113 f. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade de Ecossistemas) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2008.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 12. ed. São Paulo: Hucitec, 2010.

MONDO, Laise Savi. **Relação entre a qualidade do ar e possíveis efeitos à saúde: estudo de caso: comunidade do Rio Carvão, Urussanga–SC**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Criciúma, 2011. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/bitstream/handle/1/1266/Laise%20Savi%20Mondo.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 10 mar. 2015.

MORRIS, R.D.; MUNASINGHE, R.L. Geographic variability in hospital admission rates for respiratory disease among the elderly in the United States. **Chest**, n. 106, p. 1172-81, 1994.

MOTA, Suetônio. **Introdução à engenharia ambiental**. Rio de Janeiro: ABES, 2003.

MOUVIER, Gérard; MACHADO, Luciano Vieira. **A poluição atmosférica**. São Paulo: Ática, 1997. 104 p.

MURARA, Pedro G.; MENDONÇA, Magaly; BONETTI, Carla. O clima e as doenças circulatórias e respiratórias em Florianópolis/SC. **Hygeia**, v. 9, n. 16, p. 86-102, 2013.

NASCIMENTO, L.F.C. et al. Análise hierarquizada dos fatores de risco para pneumonia em crianças. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 30, n. 5, p. 445-51, 2004.

NOGUEIRA, Helena. **Os lugares e a saúde**. Coimbra: Universidade de Coimbra. 2008.

PEITER, P.; TOBAR, C. Poluição do ar e condições de vida: uma análise geográfica de riscos à saúde em Volta Redonda, Rio de Janeiro, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3, p. 473-485, jul./set. 1998.

PEREIRA, Viviane Solange et al. Análise dos atendimentos ambulatoriais por doenças respiratórias no município de Alta Floresta–Mato Grosso–Amazônia brasileira. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, DF, v. 20, n. 3, p. 393-400, 2011.

PICELLI, P.C. **Quantificação do benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos no ar de ambientes ocupacionais**. 2005. 131 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

PORTAL SAMPA ON LINE. **Poluição do ar e doenças respiratórias**. São Paulo, 2001. Ciclo de debates com o Dr. Chin An Lin sobre "Município Saudável", organizado pelo gabinete do Vereador Gilberto Natalini. Disponível em: <<http://www.sampaonline.com.br/reportagens/municipiosaudavel2001mai18.htm>>. Acesso em: 26 mar. 2015.

RÉQUIA, Weeberb J.J; ABREU, Lucijane M. Poluição atmosférica e a saúde de crianças e idosos no Distrito Federal: utilização do método de correlação com time delay. **Hygeia**, v. 7, n. 13, 2011.

RIBEIRO, Ana Lourdes da Silva. **Impactos de projetos de desenvolvimento sobre comunidades rurais de São Luís**: o caso da instalação da UTE Porto do Itaqui. São Luís: UFMA/GEDMMA, 2013. Disponível em: <<http://www.gedmma.ufma.br/wp-content/uploads/2013/02/Impactos-de-projetos-de-desenvolvimento-sobre-comunidades-rurais-de-Sao-Luis.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2015.

RIBEIRO, Helena; ASSUNÇÃO, João Vicente de. Efeitos das queimadas na saúde humana. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 16, n. 44, p. 125-148, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142002000100008&script=sci_arttext>. Acesso em: 11 nov. 2014.

RODRIGUES, W.C. **Estatística ambiental**. Rio de Janeiro: Universidade Severino Sombra/ Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Gestão Ambiental, 2006. 47 p. Disponível em: <http://www.rames.ffalm.br/falm/info/professores/lfernando/2Sem-Biologia/Material/estat_ambiental.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2015.

ROSA, Antonia Maria et al. Análise das internações por doenças respiratórias em Tangará da Serra-Amazônia Brasileira. **J. Bras. Pneumol.**, v. 34, n. 8, p. 575-82, 2008.

ROSEIRO, Maria Nazareth Vianna. Poluentes atmosféricos: algumas consequências respiratórias na saúde humana. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SAÚDE COLETIVA, 7., 2003, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: UnB, 2003. 12 p.

SALDIVA, P.H.N. Efeitos da poluição atmosférica na morbidade e mortalidade em São Paulo. **Braz. J. Med. Biol. Res.**, São Paulo, v. 29, n. 9, p. 1195-1199, set. 1996.

SÃO LUÍS. Superintendência de Vigilância em Saúde. **Relatório da coordenação de vigilância sanitária e epidemiológica**. São Luís, 2014.

SILVA, Edelci Nunes da. **Ambientes atmosféricos intraurbanos na cidade de São Paulo e possíveis correlações com doenças do aparelhos**: respiratório e circulatório. 2010. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2010.

SILVA, Luciney de Jesus Costa da. **O estado ambiental como indicador da qualidade de vida da população**: uma análise da relação saúde e ambiental no centro urbano do município da Raposa, Maranhão, Brasil. 2008. 165 f. Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2008. Disponível em: <http://www.tedebc.ufma.br//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=352>. Acesso em: 15 fev. 2015.

SODRÉ, E.D. **Avaliação da qualidade do ar interior de locais públicos**: formaldeído, acetaldeído e cetona. 2006. 98 f. Dissertação (Mestrado em Química Ambiental) – Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

STERN, A.C. et al. **Fundamentals of air pollution**. 2th ed. Orlando, USA: Academic Press, 1984.

TAMBELLINI, Anamaria Testa; CAMARA, Volney de Magalhães. A temática saúde e ambiente no processo de desenvolvimento do campo da saúde coletiva: aspectos históricos, conceituais e metodológicos. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 47-59, 1998.

TURCO, R.P. **Earth under siege – from air pollution to global change**. Oxford: Oxford University Press, 1997.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO. Laboratório de Meteorologia. **Rede automática**. São Luís, 2014. Disponível em: <<http://www.nemrh.uema.br>>. Acesso em: 4 abr. 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO; FUNDAÇÃO SOUSÂNDRADE. **Estudo de impacto ambiental (EIA) terminal aquaviário do Itaqui e faixa de dutos para interligação entre terminal e Refinaria Premium I**: diagnóstico ambiental. São Luís, 2013. v. 2.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO. Labohidro. **Mapa da Vila Maranhão**. São Luís, 2015.

VIANNA, I.O. de A. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: E.P.D., 2001.

VICTORA, C.G. et al. **Epidemiologia da desigualdade**: um estudo longitudinal de 6000 crianças brasileiras. 2. ed. São Paulo: HUCITEC, 1988.

VIVEIROS, José Assis Gouveia. **A influência das alterações climáticas nas patologias respiratórias**. Coimbra: Universidade de Coimbra, 2014. Artigo de revisão.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Ambient (outdoor) air quality and health**: fact sheet n° 313. 2014a. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/index.html>>. Acesso em: 6 jan. 2015.

_____. **Guidelines for indoor air quality: selected pollutants**. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe, 2010.

_____. **7 million premature deaths annually linked to air pollution**. Geneva: WHO, 2014b.

ZAMAN, K. et al. Acute respiratory infections in children: a community-based longitudinal study in rural Bangladesh. **Journal of Tropical Pediatrics**, London, v. 43, p. 133-137, 1997.

ZURITA, Manuel Luiz Leite; TOLFO, Alessandra Moschem. **A qualidade do ar em Porto Alegre**. Porto Alegre: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2000.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO UTILIZADO NAS ENTREVISTA

Data: _____ Número do questionário: _____

End. do domicílio: _____ Nº _____

Compl.: _____ CEP: _____ - _____ Setor censitário: _____

Quantas pessoas moram no domicílio? _____

Qual a relação de parentesco entre elas? _____

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO

1. Condição familiar: Chefe da família Cônjuge Filho (a).

2. Idade: _____

3. Sexo: Feminino Masculino

4. Mora na localidade há quantos anos: _____

5. Local de Nascimento:

No local Em outro lugar no mesmo município

Em outro município do próprio estado

Em outro estado. Qual: _____

6. Qual sua escolaridade?

Analfabeto Ensino Fundamental

Ensino Médio Ensino Superior Pós-graduação

7. Qual o seu estado civil?

casado solteiro () divorciado () vive com companheiro () outro

CONDIÇÕES DE MORADIA

8. Padrão de construção:

Alvenaria/Telha Barro/Palha Piso Não tem piso Outros: _____

9. Quantos cômodos possui o domicílio? _____

TRABALHO

10. Você trabalha como: pescador lavrador aposentado biscate

funcionário público outros: _____

11. Onde você trabalha? em São Luís outro Município _____

No Distrito Industrial Qual empresa? _____

12. Participa de algum Programa Social? SIM NÃO

Qual? Bolsa Família outros: _____

13. Qual sua renda mensal? R\$ 200-300,00 R\$ 300-500,00 1 salário mínimo mais de 1 salário mínimo outro valor: _____

SAÚDE

14. Você fuma ? Sim, Há quanto tempo? _____ Nunca fumei
 Não, Quando parou de fumar? _____

15. Alguém fuma em seu domicílio? Sim Não

16. Quais problemas de saúde são mais frequentes na sua família?

Hipertensão Problemas cardíacos Gripe e resfriado

asma Irritação na garganta Irritação nos olhos

Rinite alérgica Dor de cabeça Outros

17. Quando você ou alguém no domicílio fica doente utiliza: posto de saúde

hospitais públicos outros _____

18. Com que frequência você precisa ir ao médico?

semanalmente mensalmente semestralmente anualmente

outros: _____

19. Você tem plano de saúde? sim não

20. Quais dificuldades você encontra na resolução dos problemas de saúde no seu domicílio?

21. Você acha que o ambiente em que você mora afeta a sua saúde e de sua família?

sim não

22. Você conhece problemas na saúde das pessoas que podem ser provocados pelas atividades das indústrias do entorno da comunidade?

23. Você observou que após a instalação do Distrito Industrial alguma doença se tornou mais freqüente?

sim não

Qual? _____

DISTRITO INDUSTRIAL

24. Você acha que o Distrito Industrial trouxe aspectos:

positivos negativos positivos e negativos não sabe

Quais? _____

25. Quais as vantagens para você da instalação das indústrias próximas a sua casa?

PROBLEMAS AMBIENTAIS E O DISTRITO INDUSTRIAL

26. Quais os problemas ambientais provocados pelas atividades das indústrias do entorno da comunidade?-

27. O que você acha que deveria ser feito para solucionar esses problemas?

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Sr. (Sra.)

Este termo de consentimento pode conter palavras que você não entenda. Caso isso aconteça, peça ao pesquisador que explique as palavras ou informações não compreendidas completamente.

Convidamos o (a) Sr (a) para participar da Pesquisa intitulada “**Qualidade do ar e suas implicações na saúde da comunidade de Vila Maranhão**”.

O (a) Sr (a) foi selecionado (a) porque tem idade igual ou superior a 18 anos, com tempo de residência superior a 02 (dois) anos, porém a sua participação não é obrigatória. O objetivo da pesquisa é Avaliar a correlação entre qualidade do ar e os riscos de doenças respiratórias para os moradores do bairro Vila Maranhão.

Para participar deste estudo solicito a sua especial colaboração para responder algumas perguntas sobre qualidade do ar e implicações à saúde. Os riscos da sua participação estão relacionados à possibilidade do (a) Sr (a) relembrar fatos ou passagens marcantes capazes de produzir alterações emocionais relacionados ao envolvimento que naturalmente acontece nos momentos das entrevistas. O benefício imediato pode ser a chance de discutir como o(a) senhor(a) se sente, e refletir sobre a qualidade do ar e suas implicações à saúde dos moradores do bairro Vila Maranhão possibilitando maior relevância social a partir do momento em que a discussão sobre o tema trará reflexões aos profissionais oportunizando melhorar as condições de saúde respiratória e da qualidade do ar.

Sua participação neste estudo é muito importante e será voluntária. O (a) Sr (a) tem o direito de não querer participar ou de sair deste estudo a qualquer momento, sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Em caso do(a) Sr (a) retirar-se do estudo, favor avisar a pesquisadora que está acompanhando-o (a). Caso você desista de participar, será retirado (a) da pesquisa.

A sua identidade será mantida em sigilo. Os resultados serão sempre apresentados como retrato de um grupo e não de uma pessoa. Dessa forma, o (a) Sr (a) não será identificado (a) quando o material de sua fala for utilizado, seja para propósitos de publicação científica (apresentação de trabalhos e artigos) ou educativa. Os dados coletados serão utilizados apenas nesta pesquisa, e o (a) Sr (a) não terá nenhum gasto com a sua participação no estudo e também não receberá pagamento pelo mesmo.

O (A) Sr. (Sra.) pode fazer perguntas a respeito da pesquisa, sempre que achar necessário. Caso queira mais esclarecimentos a respeito da pesquisa ou se surgir alguma dúvida, entre em contato com a aluna Marly Vieira Viana (98) 9615-3939 e/ou Prof^a. Dra. Zulimar Márita Ribeiro Rodrigues (98) 3232-3837 (98) 9612-6947 no Mestrado Saúde Ambiente, localizado na Praça Madre Deus, nº 02, 2º andar – Bairro Madre Deus - São Luís-MA – CEP: 65.025-560, ou havendo questões éticas relacionadas ao estudo, contatar o Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde - SEMUS, no telefone (98) 3214-7303 ou endereço: Rua Deputado Raimundo Vieira da Silva, nº 2000 – Parque do Bom Menino – Centro.

Este termo será rubricado em todas as folhas e assinado em duas vias, ficando uma delas com o(a) Sr (a) e a outra com o pesquisador.

Fui informado convenientemente esclarecido (a) sobre o estudo e, por entendido o que me foi explicado, concordo em participar do mesmo.

Desde já agradecemos.

São Luís, ____ de _____ de 2013.

Assinatura do entrevistado (a)

Assinatura do pesquisador (a)

**ANEXO A – IDENTIFICAÇÃO DAS LOCALIDADES POR DISTRITO SANITÁRIO
DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS, MARANHÃO**

1-DISTRITO CENTRO	
LOCALIDADE	CATEGORIA
APEADOURO	BAIRRO
BELIRA	BAIRRO
CAMBOA	BAIRRO
CORREIA DE BAIXO	BAIRRO
CORREIA DE CIMA	BAIRRO
DIAMANTE	BAIRRO
FÉ EM DEUS	BAIRRO
FLORESTA	BAIRRO
GOIABAL	BAIRRO
LIBERDADE	BAIRRO
LIRA	BAIRRO
MACAUBA	BAIRRO
MADRE DE DEUS	BAIRRO
MONTE CASTELO	BAIRRO
RETIRO NATAL	BAIRRO
SÃO LUIS(CENTRO)	CID
SITIO DO MEIO	BAIRRO
VILA BESSA	BAIRRO
VILA GORETE	BAIRRO
VILA PASSOS	BAIRRO

2-DISTRITO ITAQUI BACANGA ZONA URBANA	
ANJO DA GUARDA	BAIRRO
VILA BACANGA	BAIRRO
BOM FIM	BAIRRO
CAMPUS UNIVERSITARIO	BAIRRO
FUMACE	BAIRRO
GANCHARIA	BAIRRO
RESIDENCIAL ANA JANSENI	BAIRRO
RESIDENCIAL PARAISO	BAIRRO
RESIDENCIALRESENDE	BAIRRO
SA VIANA	BAIRRO
SÃO RAIMUNDO	BAIRRO

VILA EMBRATEL	BAIRRO
VILA IZABEL	BAIRRO
VILA JAMBEIRO	BAIRRO
VILA MAURO FECURY I	BAIRRO
VILA MAURO FECURY II	BAIRRO
VILA NOVA	BAIRRO

2-DISTRITO ITAQUI BACANGA ZONA RURAL	
ALTO DA ESPERANÇA	POVOADO
AMAPAURA	POVOADO
ARGOLA DE TAMBOR	POVOADO
BOUQUEIRAO	POVOADO
CAJUEIRO	SÍTIO
CAMBOA DOS FRADES	SÍTIO
CONCEIÇÃO	SÍTIO
FABRIQUETA	POVOADO
GAPARA	SÍTIO
ILHA DO MEDO	ILHA
ILHA DUAS IRMAES	ILHA
ILHA GUARDA AMOR	ILHA
ILHINHA	SÍTIO
ILHA DA PAZ	POVOADO
ITAQUI	POVOADO
LIMOEIRO	SÍTIO
LONDRES	SÍTIO
MURTURA (COLIE)	SÍTIO
MAE CHICA	POVOADO
OUTEIRO	SÍTIO
PALMEIRAL	SÍTIO
PARNUAÇU	SÍTIO
PIANCO	SÍTIO
PINDOBA	SÍTIO
PORTO DO ITAQUI	SÍTIO
PORTO GRANDE	POVOADO

PORTO PONTA DA MADEIRA	PORTO
RESIDENCIAL PARAISO I	POVOADO
RESIDENCIAL PRIMAVERA	POVOADO
RIACHO DOCE	POVOADO
SA VIANA I	POVOADO
SANTA CRUZ	POVOADO
SANTO ANTONIO	SÍTIO
SÃO JOAO	SÍTIO
SÃO RAIMUNDO	SÍTIO
TAIM	SÍTIO
TAMANCAO	POVOADO
TELHA	SÍTIO
VILA ARIRI	POVOADO
VILA CERAMICA	POVOADO
VILA DOM LUIS	POVOADO
VILA EMBRATEL I	POVOADO
VILA JAMBEIRO I	POVOADO
VILA MADUREIRA	POVOADO
VILA MARANHAO	POVOADO

3-DISTRITO -COROADINHO ZONA URBANA	
ALEMANHA	BAIRRO
ALTO DO PARQUE TIMBIRA	BAIRRO
AREINHA	BAIRRO
BARES	BAIRRO
BARRETO	BAIRRO
BOM JESUS	BAIRRO
CARATATIUA	BAIRRO
CONCEIÇÃO	BAIRRO
CONJ SALINAS DO SACAVEM	BAIRRO
COROADINHO	BAIRRO
COROADO	BAIRRO
COHEB DO SACAVEM	BAIRRO
BAIRRO DE FATIMA	BAIRRO

FILIPINHO	BAIRRO
JOAO PAULO	BAIRRO
JORDOA	BAIRRO
OUTEIRO DA CRUZ	BAIRRO
PARQUE AMAZONAS	BAIRRO
PARQUE DOS NOBRES	BAIRRO
PARQUE NICE LOBAO	BAIRRO
PARQUE PINDORAMA	BAIRRO
PARQUE TIMBIRA	BAIRRO
PRIMAVERA	BAIRRO
REDENCAO	BAIRRO
RESIDENCIAL VILA VERDE	BAIRRO
SACAVEM	BAIRRO
SALINA DO SACAVEM	BAIRRO
TUNEL DO SACAVEM	BAIRRO
VENEZA	BAIRRO
VILADOS FRADES	BAIRRO
VILA DOS NOBRES	BAIRRO
VILA IVAR SALDANHA	BAIRRO
VILA GOV JOSE REINALDO TAVARES	BAIRRO
VILA NATAL	BAIRRO
VILA SÃO JOAO	BAIRRO
VILA SÃO SEBASTIAO	BAIRRO

3-DISTRITO COROADINHO ZONA RURAL	CATEGORIA
BATATÃ	SITIO
SITIO DO FISICO	SITIO
FERVENTA	SITIO
FLOR DO CINTO	SITIO
GARANJAL	SITIO
LAPA	SITIO
MAMAO	SITIO
SITIO PIRANHENGA	SITIO

RIO DA PRATA	SITIO
--------------	-------

4-DISTRITO COHAB ZONA URBANA	
ALTO DO PINHO	BAIRRO
ANIL	BAIRRO
AURORA	BAIRRO
BAIXA DO TURU	BAIRRO
BRISA DO MAR	BAIRRO
CANTINHO DO CEU	BAIRRO
COHAMA I	BAIRRO
COND HILTON RODRIGUES	BAIRRO
COND IPEMANGELIM	BAIRRO
CONJ COHAB ANIL I	BAIRRO
CONJ COHAB ANIL 2	BAIRRO
CONJ COHAB ANIL 3	BAIRRO
CONJ COHAB ANIL4	BAIRRO
CONJ COHATRAC 1	BAIRRO
CONJ COHATRAC 2	BAIRRO
CONJ COHATRAC 3	BAIRRO
CONJ COHATRAC 4	BAIRRO
CONJ HABITACIONAL TURU	BAIRRO
CONJ JARDIM DAS MARGARIDAS	BAIRRO
CONJ JARDIM DE FATIMA	BAIRRO
CONJ PLANALTO TURU 1	BAIRRO
CONJ PLANALTO TURU 2	BAIRRO
CONJ PLANALTO TURU 3	BAIRRO
CONJ RES ESPERANÇA	BAIRRO
CONJ RES PRIMAVERA	BAIRRO
CONJ RESPRIMAVERA 1	BAIRRO
CRUZEIRO DO ANIL	BAIRRO
DIVINEIA	BAIRRO
FORQUILHA	BAIRRO
ITAPIRACO	BAIRRO
JARDIM ELDORADO	BAIRRO
OLHO D AGUA	BAIRRO

PAO DE ACUCAR	BAIRRO
PARQUE VITORIA	BAIRRO
PLANALTO ANIL 2	BAIRRO
PLANALTO ANIL 3	BAIRRO
PLANALTO ZANIL 4	BAIRRO
PIMENTA	BAIRRO
RECANTO FIALHO	BAIRRO
RES CANUDOS	BAIRRO
RES RIO PIMENTA	BAIRRO
SOL E MAR	BAIRRO
TERRA LIVRE	BAIRRO
TURU	BAIRRO
TURU 1	BAIRRO
VILA 7 DE SETEMBRO	BAIRRO
VILA IZABEL CAFETEIRA	BAIRRO
VILA LITORANEA	BAIRRO
VILA LUIZAO	BAIRRO
VILA VICENTE FIALHO	BAIRRO

4-DISTRITO COHAB ZONA RURAL	
BOM JARDIM	POVOADO
RECANTO DO TURU	POVOADO
RETIRO	POVOADO
ROSANA	POVOADO
SANTA ROSA	POVOADO

5-DISTRITO BEQUIMAO ZONA URBANA	
ALTO DO CALHAU	BAIRRO
BARRAMAR	BAIRRO
CALHAU	BAIRRO
COHAFUMA	BAIRRO
COHAMA	BAIRRO
COHASERMA	BAIRRO
CONJ ANGELIM	BAIRRO
CONJ BEQUIMAO	BAIRRO

CONJ COHAJAP	BAIRRO
COM ENEYSANTANA RADI	BAIRRO
CONJ MANOEL BEKMAN	BAIRRO
CONJ IPEMBEQUIMAO	BAIRRO
CONJ RES IPASE	BAIRRO
CONJ VINHAIS	BAIRRO
CONJ RES RIO ANIL	BAIRRO
CUNTIM DO PADRE	BAIRRO
CURVA DO NOVENTA	BAIRRO
GRAN PARK PRIME	BAIRRO
ILHINHA	BAIRRO
JARDIM COELHO NETO	BAIRRO
JARDIM RENASCENCA 1	BAIRRO
JARDIM RENASCENÇA 2	BAIRRO
MARANHAO NOVO	BAIRRO
NOVO ANGELIM	BAIRRO
PARQUE ATHENAS	BAIRRO
PAARQUE SHALOM	BAIRRO
PLANALTO VINHAIS 1	BAIRRO
PLANALTO VINHAIS 2	BAIRRO
PONTO D AREIA	BAIRRO
QUINTA DO CALHAU	BAIRRO
QUINTA DO CALHAU 2	BAIRRO
RES ANA JANSEN	BAIRRO
RES VITORIA	BAIRRO
RES VINHAIS	BAIRRO
RES PINHEIROS	BAIRRO
RECANTO VINHAIS	BAIRRO
SANTA CRUZ	BAIRRO
SÃO FRANCISCO	BAIRRO
SÃOMARCOS	BAIRRO
SITIO SANTA EULALIA	BAIRRO
VILA CONCEIÇÃO	BAIRRO
VILA CRISTALINA	BAIRRO
VILA JARACATI	BAIRRO

VILA MARINHA	BAIRRO
VILA MENINO JESUS DE PRAGA	BAIRRO
VILA PALMEIRA	BAIRRO
VILA PROGRESSO	BAIRRO
VILA 25 DE MAIO	BAIRRO

5-DISTRITO BEQUIMAO ZONA RURAL	
SANTO ANTONIO 2	SITIO

6-DISTRITO TIRIRICAL ZONA URBANA	
AEROPORTO CUNHA MACHADO	AEROP
ASSENT RURAL DO VALIAN	PAD
BAIXAO	BAIRRO
BASE AEREA	BAIRRO
CAMPUS UNIVERSITARIO UEMA	BAIRRO
CONJ COHAPAM	BAIRRO
CONJ IPEM SÃO CRISTOVAO	BAIRRO
CONJ JAGUAREMA	BAIRRO
CONJ SANTOS DUMONT	BAIRRO
CONJ SÃO RAIMUNDO	BAIRRO
DOM RICARDO	BAIRRO
JARDIM AMERICA 1	BAIRRO
JARDIM AMERICA 2	BAIRRO
JARDIM JENIPARANA	BAIRRO
JARDIM SÃO CRISTOVAO	BAIRRO
JARDIM SÃO PAULO	BAIRRO
JOAO DE DEUS	BAIRRO
PARQUE UNIVERSITARIO	BAIRRO
PIRAPORA	BAIRRO
PLANALTO ANIL 1	BAIRRO
RECANTO DOS PASSAROS	BAIRRO
RESID ALEXANDRA TAVARES	BAIRRO
RESID JOAO ALBERTO DE SOUSA	BAIRRO
RESID ORQUIDEA	BAIRRO
RESID PONTAL DA ILHA	BAIRRO

RESID SOL NASCENTE	BAIRRO
RESID TIRADENTES	BAIRRO
SANTO ANTONIO	BAIRRO
SÃO BERNARDO	BAIRRO
SÃO CRISTOVAO	BAIRRO
TIRIRICAL	BAIRRO
VILA AMERICA	BAIRRO
VILA AIRTON SENA	BAIRRO
VILA BRASIL	BAIRRO
VILA CASCAVEL	BAIRRO
VILA CORONEL RIOD	BAIRRO
VILA CIDADE OLIMPICA	BAIRRO
VILA EDSON LOBAO	BAIRRO
VILA GENIPARAMA	BAIRRO
VILA JANAINA CAFETEIRA	BAIRRO
VILA PAVAO FILHO	BAIRRO
VILA SANTA CLARA	BAIRRO
VILASANTA EFIGENIA	BAIRRO
VILA VITORIA	BAIRRO

6-DISTRITO TIRIRICAL ZONA RURAL	
ANGICAL	POVOADO
ASSENT CONCEIÇÃO	POVOADO
ASSENT NOVA JERUSALEM	POVOADO
BASE DA PETROBRAS	POVOADO
CAJUPARI	POVOADO
CAJUPE	POVOADO
COQUILHO	POVOADO
COQUILHO1	POVOADO
CRUZ DE STA BARBARA	POVOADO
HAB DESEMB SARNEY COSTA	POVOADO
MATO GROSSO	POVOADO
PALERMO	POVOADO
RECANTO CANAA	POVOADO
RESID ALEXANDRA TAVARES	POVOADO

RESID NOVA VIDA	POVOADO
RES JOSE REINALDO TAVARES	POVOADO
SANTA BARBARA	POVOADO
SÃO RAIMUNDO DO MOTOR	POVOADO
TAJAÇUABA	POVOADO
TAJIPURU	POVOADO
VILA APRENDIZADO	POVOADO
VILA CIDADE OPERARIA	POVOADO
VILA MAGRIL	POVOADO
VILA NOVA BETEL	POVOADO

7-DISTRITO VILA ESPERANÇA ZONA URBANA	
RESID RECANTO VERDE	BAIRRO
VILA ITAMAR	BAIRRO

7-DISTRITO VILA ESPERANÇA ZONA RURAL	
ALEGRE	POVOADO
ALTO BONITO	POVOADO
AMAPA	POVOADO
ANAJATIUA	POVOADO
ANANANDIBA	POVOADO
ANDIROBAL	POVOADO
ARACUA	POVOADO
ARAPIRANGA	POVOADO
ARRIAL	POVOADO
ASSENTAMENTO GISELE	POVOADO
BACABAL	POVOADO
BACALBAZINHO	POVOADO
BACANGUINHA	POVOADO
BELA VISTA	POVOADO
CASSACO	POVOADO
CAJUEIRO	POVOADO
CAMPINAS	POVOADO
COQUEIRO	POVOADO
DISTRITO INDUSTRIAL	POVOADO

ESTIVA	POVOADO
ESTREITO	POVOADO
FONTINHA	POVOADO
FORMIGUEIRO	POVOADO
FORMIGUEIRO 1	POVOADO
FUNDAO	POVOADO
HAB DOS COOPERANTES	POVOADO
IGARAUS	POVOADO
ILHA DA BOA RAZAO	POVOADO
ILHA PEQUENA	POVOADO
INHAUMA	POVOADO
ITAPARI	POVOADO
ITAPERÁ	POVOADO
JACAMIM	POVOADO
JUÇARAL	POVOADO
MANGALHO	POVOADO
MARACANA	POVOADO
MARACUJA	POVOADO
MATA DE ITAPERÁ	POVOADO
MATINHA	POVOADO
MATINHA 1	POVOADO
MARUAI	POVOADO
PEDREIRAS	POVOADO
PEDREIRAS	POVOADO
PEDRINHAS	POVOADO
PORTINHO	POVOADO
PORTO DO ALUMAR	POVOADO
PORTO GRANDE	POVOADO
QUEBRA POTE	POVOADO
RESWSIDENCIAL 2000	POVOADO
RESIDENCIAL 21 DE ABRIL	POVOADO
RESIDENCIAL BATATA	POVOADO
RESIDENCIAL MAGNOLIA	POVOADO
RESIDENCIA MAGNOLIA 1	POVOADO
RIBEIRA	POVOADO

RIO DO MEIO	POVOADO
RIO GRANDE	POVOADO
SANTA HELENA	POVOADO
SÃO JOAQUIM	POVOADO
SÃO JOAQUIM	POVOADO
TAUAÇU	POVOADO
TAUA-MIRIM	POVOADO
TIBIRI	POVOADO
TIBIRIZINHO	POVOADO
TIMDIRA	POVOADO
TINAI	POVOADO
VILA ALEGRIA	POVOADO
VILA APARECIDA	POVOADO
VILA BAGDA	POVOADO
VILA CABRAL	POVOADO
VILA COLLIERICA	POVOADO
VILA ELIZEU MATOS	POVOADO
VILA ESPERANÇA	POVOADO
VILA FUNIL	POVOADO
VILA GUARA	POVOADO
VILA INDUSTRIAL	POVOADO
VILA NATAL	POVOADO
VILA NOVO HORIZONTE	POVOADO
VILA NOVA REPUBLICA	POVOADO
VILA PRIMAVERA	POVOADO
VILARICA	POVOADO
VILA SAMARA	POVOADO
VILA SANTANA	POVOADO
VILA SARNEY	POVOADO
VILA SHALON	POVOADO

Fonte: São Luís (2014).

**ANEXO B – UNIDADES E SERVIÇOS DE SAÚDE MUNICIPAIS E RECURSOS
HUMANOS DA SAÚDE SEGUNDO OCUPAÇÃO EM GERAL**

UNIDADES DE SAÚDE MUNICIPAL	QUANT
1 – CENTRO DE ATENÇÃO PSICOSSOCIAL – (CAPS) /RESIDÊNCIA TERAPÊUTICA Centro de Atenção Psicossocial Álcool e Drogas (CAPS II) (SÃO FRANCISCO) Centro de Atenção Psicossocial Infantil (CAPS i) (OLHO D'ÁGUA) Centro de Referência em Saúde Mental Dom João Antônio Farina (FILIPINHO) Residência Terapêutica I (FILIPINHO) Residência Terapêutica II (APEADOURO) Residência Terapêutica III (IPASE)	6
2 - CENTRO DE SAÚDE Centro de Saúde Salomão Fiquene (COHATRAC) Centro de Saúde Paulo Ramos (CENTRO) Centro de Saúde José Carlos Macieira (SACAVÉM) Centro de Saúde Clodomir Pinheiro Costa (ANJO DA GUARDA) Centro de Saúde Radional (RADIONAL) Centro de Saúde Vila Bacanga (BACANGA) Centro de Saúde Vila Nova (VILA NOVA) Centro de Saúde Coquilho (VILA COQUILHO) Centro de Saúde São Cristóvão (SÃO CRISTÓVÃO) Centro de Saúde Valdecy Eleutério Martins (VILA EMBRATEL) Centro de Referência à Saúde do Trabalhador (CEREST) (CENTRO)	11
3 - CENTRO ESPECIALIZADO Centro de Especialidades Odontológicas (CEO ALEMANHA) Centro de Especialidades Odontológicas (CEO VILA ESPERANÇA) Centro de Especialidades Odontológicas (CEO FILIPINHO) Centro de Especialidades Médicas do Filipinho (CEM-FILIPINHO) Centro de Especialidades Médicas da Vila Esperança (CEM-VILA ESPERANÇA) Centro de Atenção Integral à Saúde do Idoso (CAISI) (FILIPINHO)	6
4 - HOSPITAL ESPECIALIZADO Hospital da Mulher (VILA IZABEL)	1
5 - MATERNIDADE RURAL Maternidade Nazira Assub (ESTIVA)	1
6 – UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE U.S.F. Djalma Marques Turu (IPEM-TURU) U.S.F. Turu II (CONJ HABITACIONAL TURU) U.S.F. AMAR (VICENTE FIALHO) U.S.F. CS Bezerra de Menezes (SÃO FRANCISCO) U.S.F. João Paulo (JOÃO PAULO) U.S.F. Liberdade (LIBERDADE) U.S.F. Santa Bárbara (SANTA BÁRBARA) U.S.F. Vila Sarney (VILA SARNEY) U.S.F. COHAB ANIL I (ITAPIRACÓ) U.S.F. Genésio Rego Filho (COHAB ANIL II) U.S.F. João de Deus (JOÃO DE DEUS) U.S.F. Yves Parga (VILA MARANHÃO) U.S.F. Itapera (ITAPERÁ) U.S.F. Laura Vasconcelos (ESTIVA) U.S.F. Maracanã (MARACANÃ) U.S.F. Pedrinhas I (PEDRINHAS) U.S.F. Pedrinhas II (PEDRINHAS) U.S.F. Quebra Pote (QUEBRA POTE) U.S.F. Thalles Ribeiro Gonçalves (VILA ESPERANÇA) U.S.F. Tibiri (TIBIRI) U.S.F. Vila Itamar (VILA ITAMAR)	40

U.S.F. Nazareth Neiva (SÃO RAIMUNDO) U.S.F. Dr Antônio Carlos Sousa dos Reis (CIDADE OLÍMPICA I) U.S.F. Dra Maria Ayrecila (CIDADE OLÍMPICA II) U.S.F. Jailson Alves Viana (CIDADE OLÍMPICA III) U.S.F. Santa Clara (SANTA CLARA) U.S.F. Pirapora (TIRIRICAL) U.S.F. Jardim São Cristóvão (JARDIM SÃO CRISTÓVÃO) U.S.F. Santa Efigênia (SANTA EFIGÊNCIA) U.S.F. Coqueiro (COQUEIRO) U.S.F. José de Ribamar Frazão Corrêa (VILA NOVA REPÚBLICA) U.S.F. Fabiana Moraes (HABITA NICE LOBÃO) U.S.F. São Francisco (SÃO FRANCISCO) U.S.F. Vila Lobão (VILA LOBÃO) U.S.F. Vila Embratel (VILA EMBRATEL) U.S.F. Antônio Guanaré (COROADINHO) C.S. São Raimundo (SÃO RAIMUNDO) U.S.F. Maria de Lourdes Rodrigues (RIO GRANDE) U.S.F. Gapara (GAPARA) U.S.F. Centro de Saúde Janaína (VILA JANAÍNA)	
7 - UNIDADES DE PRONTO ATENDIMENTO (UPAS) Socorrinho I (COHATAC) Socorrinho II (SÃO FRANCISCO)	2
8 - UNIDADE DE SAÚDE DE APOIO DE DIAGNOSE E TERAPIA Laboratório Central (LACEN) (CENTRO) Centro de Testagem Anômina (CTA-LIRA) Centro de Testagem Anômina (CTA-ANIL)	3
9 - PRONTO SOCORRO GERAL Hospital Municipal Djalma Marques (SOCORRÃO I) (CENTRO) Hospital Dr Clementino Moura (SOCORRÃO II) (SANTA EFIGÊNIA) Hospital Dr. Odorico Amaral de Matos (HOSPITAL DA CRIANÇA) (ALEMANHA)	3
10 - UNIDADE MISTA Unidade Mista Bequimão (BEQUIMÃO) Unidade Mista Coroadinho (COROADINHO) Unidade Mista Itaqui-Bacanga (VILA IZABEL) Unidade Mista São Bernardo (SÃO BERNARDO)	4
11 - SERVIÇO DE ATENDIMENTO MÓVEL DE URGÊNCIA-SAMU (VILA IZABEL)	1
TOTAL	78

Fonte: SEMUS/SÃO LUÍS, 2014

OCUPAÇÕES NÍVEL SUPERIOR	QUANTIDADE
Assistente Social	153
Bioquímico/Farmacêutico	54
Cirurgião Dentista	215
Enfermeiro	839
Fisioterapeuta	100
Fonoaudiólogo	20
Médico Anestesiologista	27
Médico Cirurgião Geral	93
Médico Clínico Geral	270

Médico Gineco-Obstetra	55
Médico da Família	140
Médico Pediatra	138
Médico Psiquiatra	18
Médico Radiologista	21
Médico Sanitarista	4
Outras Especialidades Médicas	362
Médico Veterinário	25
Nutricionista	267
Psicólogo	81
Terapeuta Ocupacional	70
Pessoal Administrativo	3.229
Administração	1.949
OCUPAÇÕES NÍVEL TÉCNICO – TÉCNICO/AUXILIAR	QUANTIDADE
Auxiliar de Enfermagem	382
Fiscal Sanitário	189
Técnico de Enfermagem	1.573
Técnico e Auxiliar de Farmácia	1
Técnico e Auxiliar de Laboratório	186
Técnico e Auxiliar de Nutrição e Dietética	2
Técnico e Auxiliar em Fisioterapia e Reabilitação	9
Técnico e Auxiliar em Saúde Oral	8
Outras Ocupações Nível Técnico e Auxiliar em Saúde	12
OCUPAÇÕES NÍVEL ELEMENTAR	QUANTIDADE
Agente Comunitário de Saúde	971
Agente de Saúde Pública	683
Atendente de Enfermagem/Aux Oper Serv Div e Assem	103
Parteira	3
Outras Ocupações Nível Elementar em Saúde	3.229

Fonte: CNES/DATASUS (2014)