

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

**INFLUÊNCIA DOS SERVIÇOS DE
SANEAMENTO BÁSICO EM INDICADORES DE
SAÚDE NOS MUNICÍPIOS DA ZONA DA MATA
MINEIRA**

Caroline Bordim Ladeira

Juiz de Fora

2018

**INFLUÊNCIA DOS SERVIÇOS DE
SANEAMENTO BÁSICO EM INDICADORES DE
SAÚDE NOS MUNICÍPIOS DA ZONA DA MATA
MINEIRA**

Caroline Bordim Ladeira

Caroline Bordim Ladeira

**INFLUÊNCIA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO EM
INDICADORES DE SAÚDE NOS MUNICÍPIOS DA ZONA DA MATA
MINEIRA**

Trabalho Final de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheira Sanitarista e Ambiental.

Área de concentração: Saneamento

Linha de pesquisa: Saúde Ambiental

Orientador: Prof. Dr. Júlio César Teixeira

Juiz de Fora
Faculdade de Engenharia da UFJF

2018

“INFLUÊNCIA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO EM INDICADORES DE SAÚDE NOS MUNICÍPIOS DA ZONA DA MATA MINEIRA”

Caroline Bordim Ladeira

Trabalho Final de Curso submetido à Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheira Sanitarista e Ambiental.

Aprovado em

Por:

Prof. Dr. Júlio César Teixeira

Profa. Dra. Maria Helena Rodrigues Gomes

Prof. MSc. Fabiano César Tosetti Leal

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que em sua infinita bondade me proporcionou a oportunidade de concluir a graduação, concedendo-me força e saúde para enfrentar as dificuldades.

À UFJF, seu corpo docente e de técnicos-administrativos em educação, ao criarem um ambiente acolhedor e aberto à troca de saberes, tornando o processo de aprendizagem o mais prazeroso possível.

Em especial, ao meu orientador, Prof. Dr. Júlio César Teixeira, por todo o conhecimento compartilhado e compreensão nos momentos mais críticos desta pesquisa.

À minha família, e em especial à minha mãe, que nunca mediu esforços para me incentivar na busca pelos meus objetivos acadêmicos e profissionais.

Aos meus amigos e colegas da Faculdade de Engenharia, por estarem presentes em todos os momentos, fossem eles bons ou ruins.

A todos que fizeram parte dessa longa caminhada, os meus mais sinceros agradecimentos. O apoio e amizade de todos foram fundamentais.

Muito obrigada!

RESUMO

Os serviços de saneamento básico – abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo – prestados em um município exercem influência sobre a saúde da população local. O estudo realizado para os municípios da Zona da Mata Mineira, com população estimada de 2.319.131 habitantes em suas sete microrregiões, visou compreender a relação existente entre as condições de saneamento básico da população e alguns indicadores epidemiológicos – taxa de mortalidade em menores de cinco anos de idade, proporção de crianças menores de dois anos desnutridas e taxa de incidência de dengue para todas as idades. A metodologia utilizada foi o delineamento epidemiológico ecológico, indicado para blocos populacionais onde os indicadores constituem-se em médias que referem-se à população dos blocos. As informações foram obtidas através dos bancos de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do portal Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). A partir de análises de regressão linear simples, observou-se a existência de correlações inversamente proporcionais entre a taxa de mortalidade em menores de cinco anos de idade (TM5) com o índice de abastecimento de água (ICA) e com o índice de cobertura de lixo (ICL) com associações estatisticamente significativas com $p = 0,0049$ e $p = 0,0472$, respectivamente. Também foi encontrada correlação inversamente proporcional entre a taxa de incidência de dengue (TID) e o índice de cobertura de lixo (ICL) com significância estatística $p = 0,0083$. Por conseguinte, algumas recomendações foram feitas com fins de melhoria dos indicadores sanitários nas cidades, tais como a regularização das áreas de ocupação subnormal, a aplicação de recursos financeiros na ampliação da cobertura populacional por rede de água tratada e pela coleta de lixo.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	OBJETIVOS.....	12
2.1	Objetivo geral.....	12
2.2	Objetivos Específicos.....	12
3	REVISÃO DA LITERATURA.....	13
3.1	Saúde ambiental.....	13
3.2	Delineamento ecológico.....	17
3.3	Ferramentas estatísticas.....	18
3.4	Indicadores epidemiológicos.....	20
3.4.1	Taxa de mortalidade em menores de cinco anos (TM5).....	20
3.4.2	Proporção de crianças menores de dois anos desnutridas (PCD).....	20
3.4.3	Taxa de incidência de dengue para todas as idades (TID).....	21
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
4.1	Caracterização da área de estudo: Zona da Mata Mineira.....	22
4.2	Metodologia Utilizada.....	32
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
5.1	Taxa de Mortalidade em Menores de Cinco Anos (TM5) na Zona da Mata Mineira....	34
5.2	Proporção de Crianças Menores de Dois Anos Desnutridas (PCD) na Zona da Mata Mineira.....	35
5.3	Taxa de Incidência de Dengue na População (TID) na Zona da Mata Mineira.....	36
5.4	Índice de Cobertura de Água (ICA) na Zona da Mata Mineira.....	37
5.5	Índice de Cobertura de Coleta de Esgoto (ICE) na Zona da Mata Mineira.....	37
5.6	Índice de Cobertura de Coleta de Lixo (ICL) na Zona da Mata Mineira.....	38
5.7	Estudo da Correlação entre a Taxa de Mortalidade em Menores de Cinco Anos (TM5) e o Índice de Cobertura de Água (ICA) na Zona da Mata Mineira.....	39
5.8	Estudo da Correlação entre a Taxa de Mortalidade em Menores de Cinco Anos (TM5) e o Índice de Cobertura de Coleta de Esgoto (ICE) na Zona da Mata Mineira.....	41
5.9	Estudo da correlação entre a Taxa de Mortalidade em Menores de Cinco Anos (TM5) e o Índice de Cobertura de Coleta de Lixo (ICL) na Zona da Mata Mineira.....	42
5.10	Resumo da Análise da Relação entre a Taxa de Mortalidade em Menores de Cinco Anos (TM5) e os Indicadores Sanitários na Zona da Mata Mineira.....	43

5.11	<i>Estudo da Correlação entre a Proporção de Crianças Menores de Dois Anos Desnutridas (PCD) e o Índice de Cobertura de Água (ICA) na Zona da Mata Mineira.....</i>	43
5.12	<i>Estudo da Correlação entre a Proporção de Crianças Menores de Dois Anos Desnutridas (PCD) e o Índice de Cobertura de Coleta de Esgoto (ICE) na Zona da Mata Mineira.....</i>	44
5.13	<i>Estudo da Correlação entre a Proporção de Crianças Menores de Dois Anos Desnutridas (PCD) e o Índice de Cobertura de Coleta de Lixo (ICL) na Zona da Mata Mineira.....</i>	45
5.14	<i>Resumo da Análise da Relação entre a Proporção de Crianças Menores de Dois Anos Desnutridas (PCD) e os Indicadores Sanitários Estudados na Zona da Mata Mineira</i>	46
5.15	<i>Estudo da Correlação entre a Taxa de Incidência de Dengue na População (TID) e o Índice de Cobertura de Água (ICA) na Zona da Mata Mineira</i>	47
5.16	<i>Estudo da Correlação entre a Taxa de Incidência de Dengue na População (TID) e o Índice de Cobertura de Coleta de Esgoto (ICE) na Zona da Mata Mineira.....</i>	48
5.17	<i>Estudo da Correlação entre a Taxa de Incidência de Dengue na População (TID) e o Índice de Cobertura de Coleta de Lixo (ICL) na Zona da Mata Mineira</i>	49
5.18	<i>Resumo da Análise da Relação entre a Taxa de Incidência de Dengue na População (TID) e os Indicadores Sanitários Estudados na Zona da Mata Mineira</i>	50
5.19	<i>Matriz de Correlações entre as Variáveis Estudadas para a Zona da Mata Mineira..</i>	50
6	RECOMENDAÇÕES DE MELHORIAS NOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO PARA OS MUNICÍPIOS DA ZONA DA MATA MINEIRA.....	53
6.1	<i>Serviço de Abastecimento de Água.....</i>	54
6.2	<i>Serviço de Esgotamento Sanitário.....</i>	55
6.3	<i>Serviço de Limpeza Urbana.....</i>	56
7	CONCLUSÕES.....	59
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61

1 INTRODUÇÃO

Saneamento pode ser definido como o conjunto de medidas que visa preservar ou modificar as condições do meio ambiente, objetivando à prevenção de doenças, promoção da saúde, aumento da produtividade do indivíduo e, conseqüentemente, melhora na atividade econômica de um país ou região geográfica. Em nosso país, a Constituição Federal de 1988 prevê a saúde como direito de todos e dever do estado.

Um marco importante para a definição e implementação dos serviços de saneamento básico nos estados brasileiros foi a sanção da Lei 11.445/2007, que estabeleceu as diretrizes nacionais para a oferta destes serviços. O documento em questão tem, como princípio fundamental, a universalização dos serviços de saneamento básico, a fim de garantir o acesso ao abastecimento de água de qualidade e em quantidade suficiente às necessidades, coleta e tratamento adequado de esgoto e lixo e manejo correto de águas pluviais para todos.

A Lei 11.445/2007 estabeleceu, ainda, que todas as prefeituras deveriam elaborar seu Plano Municipal de Saneamento Básico até o ano de 2014, ficando impedidas de receber recursos federais para projetos de saneamento básico os municípios que não atenderem a essa condição. Porém, segundo levantamento do Instituto Trata Brasil (2017), apenas 30% dos municípios brasileiros tinham Plano Municipal de Saneamento Básico até essa data. Diante disso, o governo federal prorrogou, pela terceira vez, a obrigatoriedade no cumprimento desta medida, cujo novo prazo para apresentação dos planos é o segundo semestre de 2019. De acordo com o mesmo levantamento, dos municípios da Zona da Mata Mineira, 63 possuíam Plano Municipal de Saneamento Básico, 39 estavam em processo de elaboração, 34 não divulgaram a informação e 4 municípios apresentaram informações inconsistentes.

De acordo com o Ministério da Saúde, entre os anos de 1990 e 2015, a taxa de mortalidade infantil caiu de 47,1 para 13,3 mortes para cada 1000 nascidos vivos no Brasil, fazendo com que o país superasse a meta de redução de mortalidade infantil prevista nos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), antes mesmo do prazo estabelecido. Grande parte da contribuição para o avanço observado nesse indicador se deve à melhoria no acesso à água potável e expansão dos serviços de infraestrutura básica das cidades. Porém, nos últimos anos, em meio à atual crise econômica, o país entrou em estado de alerta, tendo incremento nas taxas de mortalidade infantil e

mortalidade na infância no ano de 2016, sobretudo devido às mortes por causas evitáveis, como as diarreias (UNICEF, 2018).

A carência de serviços adequados de saneamento básico pode culminar no aparecimento de várias patologias, como diarreias, cólera, dengue, leptospirose, hepatite A, esquistossomose e diferentes tipos de parasitose. A faixa etária mais facilmente afetada por essas doenças são as crianças menores de cinco anos de idade. Até o primeiro ano de vida, o indivíduo fica exposto às causas endógenas de morte, provenientes da má formação ocasional e dos riscos que a mãe pode sofrer durante a gravidez e o parto. Desse período até os cinco anos de idade surgem as causas exógenas, que se originam no ambiente em que a criança está inserida, como condições climáticas, acidentes corporais, deficiência na alimentação e higiene, além de precárias condições de saúde (BRACARENSE, 2009).

Dentre as doenças transmitidas por vetores, a dengue é a mais prevalente em países de clima tropical em desenvolvimento, nos quais a sua proliferação é favorecida por aspectos climáticos e socioculturais. O mosquito vetor da doença é a fêmea do *Aedes aegypti*, que também pode disseminar outras doenças virais, tais como febre amarela, zika e chikungunya (BRASIL, 2005). Nos últimos 50 anos, com a ampliação da expansão geográfica para novos países, pequenas cidades e áreas rurais, a doença se tornou endêmica, tendo sua incidência aumentada em torno de 30 vezes, com surtos cíclicos ocorrendo entre 3 e 5 anos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016).

Por sua vez, os indicadores de infraestrutura sanitária – abastecimento de água, coleta de esgoto e coleta de lixo – podem exercer influência sobre indicadores epidemiológicos. Em regiões pauperizadas, uma parcela da população reside em aglomerados subnormais, que são assentamentos irregulares, como as favelas e vilas. Nesses locais, muitas vezes as condições sanitárias são inadequadas, com esgotamento sanitário deficiente e abastecimento de água tratada comprometido.

Segundo estudo realizado pelo Instituto Trata Brasil no ano de 2015, apenas 42% do volume de esgoto gerado era coletado no país. Além disso, no mesmo período, foi constatado que mais de 3,5 milhões de brasileiros, nas 100 maiores cidades do país, despejavam esgoto irregularmente, mesmo tendo redes coletoras disponíveis. Além dos prejuízos ambientais, a disposição inadequada dos esgotos, juntamente com o acúmulo de resíduos sólidos e as deficiências na oferta de água tratada acarretam em aumento no

risco de enfermidades, sendo necessários realizar estudos que quantifiquem a relação entre infraestrutura sanitária e indicadores de saúde.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar se existe relação entre indicadores epidemiológicos – taxa de mortalidade em menores de cinco anos, proporção de crianças menores de dois anos desnutridas e taxa de incidência de dengue – com indicadores de cobertura por serviços de saneamento básico – abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo – nos municípios da Zona da Mata Mineira.

2.2 Objetivos Específicos

- realizar uma revisão bibliográfica sobre o conceito de saúde ambiental;
- fazer um diagnóstico da situação da saúde pública e do saneamento para o conjunto de municípios da região estudada, por meio de dados secundários;
- formular propostas de projetos e ações que possam vir a ser implantados pelas prefeituras visando uma melhoria dos serviços de saneamento básico nos municípios e, conseqüentemente, nas condições de saúde da população e na proteção do meio ambiente local.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Saúde ambiental

A Saúde Ambiental é uma área da Saúde Pública que trata da relação entre saúde e meio ambiente e é caracterizada, de acordo com a Organização Mundial de Saúde, como “o campo de atuação da saúde pública que se ocupa das formas de vida, das substâncias e das condições em torno do ser humano, que podem exercer alguma influência sobre a sua saúde e o seu bem-estar” (OMS, 1991). O mesmo órgão tentou definir o tema em outra ocasião, em um encontro realizado na cidade de Sofia, em 1993, a saber: “Saúde ambiental são todos aqueles aspectos da saúde humana, incluindo a qualidade de vida, que estão determinados por fatores físicos, químicos, biológicos, sociais e psicológicos no meio ambiente. Também se refere à teoria e prática de valorar, corrigir, controlar e evitar aqueles fatores do meio ambiente que, potencialmente, possam prejudicar a saúde de gerações atuais e futuras” (WHO, 1993).

A Saúde Pública e, em especial, a Saúde Ambiental encaram atualmente o desafio de estruturar sistemas de monitoramento e vigilância que permitam antecipar e, se possível, prevenir e monitorar as consequências das mudanças ambientais para a saúde humana. Para isso, é imprescindível a coleta e análise de dados que permitam construir indicadores que apontem esta relação.

Um importante indicador em Saúde Ambiental é denominado *Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI)*, apresentado no Quadro 3.1. O indicador em questão é bem abrangente, englobando, além do saneamento básico, outros aspectos, como o abastecimento de água potável, a coleta e disposição de resíduos - sólidos, líquidos e gasosos, a drenagem urbana, o controle de doenças transmissíveis, a promoção da disciplina no uso do solo e obras especializadas na proteção e na melhoria das condições de vida (IBGE, 2008). Ao todo, são cinco categorias de doenças, totalizando 16 enfermidades que, juntas, constituem o indicador expresso na forma de internação ou óbitos de determinada população.

Quadro 3.1 - Composição do indicador Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado - DRSAI

Categoria e doenças	CID-10¹
Doenças de transmissão feco-oral	
Diarreias	A00; A02-A04; A06-A09
Febres entéricas	A01
Hepatite A	B15
Doenças transmitidas por inseto vetor	
Dengue	A90; A91
Febre amarela	A95
Leishmanioses (L. tegumentar e L. visceral)	B55
Filariose linfática	B74
Malária	B50-B54
Doença de Chagas	B57
Doenças transmitidas por meio do contato com a água	
Esquistossomose	B65
Leptospirose	A27
Doenças relacionadas com a higiene	
Tracoma	A71
Conjuntivites	H10
Micoses superficiais	B35; B36
Geo-helmintos e teníases	
Helmintíases	B68; B69; B71; B76-B83
Teníases	B67

Fonte: (IBGE, 2008).

¹ Classificação Internacional de Doenças – 10ª revisão.

Esse grupo de doenças recebe essa denominação por estar relacionado à precariedade dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e destinação final dos resíduos sólidos, drenagem urbana, bem como à inadequação da higiene população. A análise desse indicador permite conhecer, monitorar e avaliar a situação de saúde de uma população relacionada às condições de precariedade ou mesmo ausência de saneamento ambiental, além de subsidiar as ações nesta área (IBGE, 2008).

A relação Saúde-Meio Ambiente já vem sendo estudada desde o início do século V a.C., na Grécia Antiga, quando a escola Hipocrática escreveu *Sobre os Ares, as Águas e os Lugares*, obra na qual se destacam as relações entre as doenças, principalmente as endêmicas, e a localização de seus focos. Segundo Rosen (1958), essa obra constituiu o

primeiro trabalho sistemático a apresentar uma relação causal entre fatores ambientais e doenças, e que por 2000 anos foi a base da Epidemiologia, fornecendo os fundamentos ao entendimento de doenças endêmicas e epidêmicas.

Juntamente com a desagregação do mundo greco-romano, observa-se um processo de declínio da cultura urbana e da organização e prática da saúde pública. Os fatores espirituais ganharam uma maior importância no desencadeamento e cura das doenças, reduzindo o espaço para a higiene e a saúde pública. Durante a Idade Média, as cidades foram acometidas por grandes epidemias, causadas pela disposição de lixo inadequada e a carência de limpeza nas vias urbanas (ROSEN, 1958).

No século XVII, na Inglaterra, devido ao reconhecimento da importância da força de trabalho como fator de produção e de sua relação com a saúde do trabalhador, foram feitas as primeiras tentativas de aplicação de métodos estatísticos à saúde pública. Os métodos numéricos de registro eram muito promissores no estudo e desenvolvimento da saúde pública, mas a aplicação efetiva dos conhecimentos gerados dependia de uma série de fatores sociais, econômicos e políticos. Foi nessa época que começaram a surgir ideias em defesa de uma política nacional de saúde, a partir da premissa de que os problemas de saúde guardavam fortes relações com os fenômenos sociais, de interesse tanto individual, quanto coletivo.

Entretanto, em termos concretos, a incorporação de ações sobre o meio ambiente como parte de políticas de saúde só foi consolidada com a Reforma Sanitária ocorrida na Inglaterra, no século XIX. Tal movimento demandava uma série de intervenções, tais como o fornecimento de água pura e a disposição adequada de lixo e de esgotos. Apesar de o movimento ter se iniciado na Inglaterra, suas consequências foram semelhantes e exigiam ações similares em outros países que estavam em processo de industrialização, notadamente França, Estados Unidos e Alemanha (RIBEIRO, 2004).

Ainda no século XIX, desenvolveu-se a formulação da teoria dos organismos microscópicos vivos como causadores de doenças infecciosas, proposta por Henle em 1840. Em 1861, foi desenvolvida por Pasteur, na França, a teoria dos germes, levando ao processo de pasteurização. Em 1882, Koch descobriu o bacilo da tuberculose e, em 1883, o vibrião do cólera. Estas descobertas foram de fundamental importância na

consolidação das bases científicas da bacteriologia. Com isso, seguiu-se a descoberta de vários organismos causadores das doenças, o que serviu de subsídio para o desenvolvimento de vacinas e fármacos.

Desta forma, nas primeiras décadas do século XX, foram desenvolvidos muitos mecanismos de controle de doenças infecciosas, o que levou a um decréscimo das taxas de mortalidade. Entretanto, tais avanços na saúde pública guardavam relações com a evolução tecnológica e industrial, o que propiciou a acumulação de renda e permitiu investimentos públicos em políticas de saúde e programas de saneamento básico. Com isso, as desigualdades em saúde, relacionadas a diferentes níveis socioeconômicos, persistiram em todo o mundo.

Ainda hoje, existem claras diferenças nos indicadores de saúde pública entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, devido a uma maior organização social e ambiental proporcionada por um país mais bem estruturado. Doenças como leishmaniose, dengue, tuberculose e hanseníase não representam mais risco para a saúde pública dos países desenvolvidos, porém na parte sul do globo ainda predominam as doenças chamadas doenças negligenciadas. Juntamente com esses fatores, segundo Sorre (1967), há uma geografia das enfermidades infecciosas no globo terrestre relacionada às faixas climáticas. Deste modo, regiões de clima quente e úmido favorecem a proliferação de microrganismos causadores de doenças infecciosas.

No Brasil, os problemas de saúde relacionados ao meio ambiente tiveram um enfoque semelhante ao recebido em outros países. Pode-se citar, neste contexto, a Constituição Federal (BRASIL, 1988), que expressou preocupação com o tema em diversos de seus artigos, tais como:

- art. 196 define “saúde como direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação;”

- art. 225 diz: “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo, preservá-lo para as presentes e futuras gerações;”

- art. 200, incisos II e VIII, fixam, como atribuições do Sistema Único de Saúde – SUS, entre outras, “a execução de ações de vigilância sanitária e epidemiológica, bem como as de saúde do trabalhador e colaborar na proteção do meio ambiente, nele compreendido o do trabalho.”

Segundo conceituação da Associação Internacional de Epidemiologia (IEA), Epidemiologia é “o estudo dos fatores que determinam a frequência e a distribuição das doenças nas coletividades humanas. Enquanto a clínica dedica-se ao estudo da doença no indivíduo, analisando caso a caso, a epidemiologia debruça-se sobre os problemas de saúde em grupos de pessoas, às vezes grupos pequenos, na maioria das vezes envolvendo populações numerosas” (OMS, 1973). Ainda de acordo com o mesmo órgão, os principais objetivos da epidemiologia são: descrever a distribuição e a magnitude dos problemas de saúde das populações humanas; proporcionar dados essenciais para o planejamento, execução e avaliação das ações de prevenção, controle e tratamento das doenças; e identificar fatores etiológicos na gênese das enfermidades.

3.2 Delineamento ecológico

O delineamento ecológico é um desenho de pesquisa, também chamado de estudo agregado, transversal, observacional, que aborda áreas geográficas ou blocos de população bem delimitados, analisando variáveis globais, quase sempre por meio da correlação entre indicadores de condições de vida (abastecimento de água, esgotamento sanitário, taxa de analfabetismo, renda per capita, etc) e indicadores de saúde (mortalidade infantil, mortalidade em crianças menores de cinco anos de idade, morbidade por diarreia, etc) (TEIXEIRA, 2014).

No estudo em questão, foram realizadas investigações de base territorial, ou seja, para a definição de suas unidades de informação, utilizou-se uma referência geográfica. No caso específico, os municípios que compõem a Zona da Mata Mineira.

Este desenho de pesquisa apresenta pontos positivos como facilidade de execução, baixo custo, simplicidade analítica e capacidade de geração de hipótese. Porém, como os demais desenhos de pesquisa, também possui pontos negativos, tais como baixo poder analítico e pouco desenvolvimento das técnicas dos dados. Além disso, este tipo de desenho de pesquisa mostra-se vulnerável ao fenômeno da falácia ecológica, que ocorre quando a associação entre a exposição a um fator de risco e o evento se dá em nível de população, não permitindo que se afirme que a exposição está mais presente naqueles que adquirem a doença.

3.3 Ferramentas estatísticas

Para auxílio na realização das análises, aparecem ferramentas importantes a serem usadas, sendo representadas pela correlação, regressão e significância estatística.

Em diversas investigações deseja-se avaliar a relação entre duas medidas quantitativas. Nesses casos, correlação é a ferramenta adequada a ser usada para verificar se existe relação e medir a mesma.

Representando em um sistema coordenado cartesiano ortogonal os pares ordenados (x_i, y_i) obtém-se uma nuvem de pontos, que é denominada diagrama de dispersão (CRESPO, 1997). Um diagrama de dispersão mostra a relação entre duas variáveis quantitativas, sendo que quanto mais próximas de uma reta de 45 graus ou de 135 graus for a distribuição, maior é a correlação entre as mesmas. Deste modo, as correlações podem ser classificadas em: linear positiva, se os pontos do diagrama têm como “imagem” uma reta ascendente; linear negativa, se os pontos do diagrama tem como “imagem” uma reta descendente; e por fim, não linear, se os pontos do diagrama tem como “imagem” uma curva.

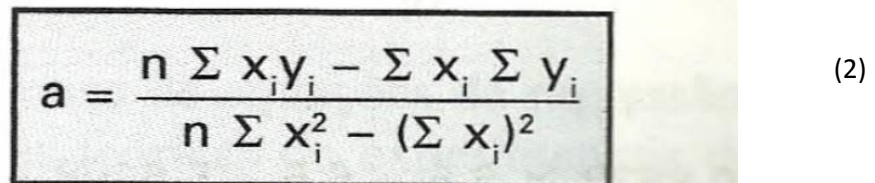
De acordo com Crespo (1997), sempre que se objetiva estudar uma determinada variável em função de outra, deve-se realizar uma análise de regressão. Pode-se dizer que uma análise de regressão tem como finalidade descrever através de um modelo matemático a relação entre duas ou mais variáveis, partindo de um número determinado de observações das mesmas. A variável sobre a qual deseja-se fazer uma estimativa recebe o nome de variável dependente e a outra de variável independente.

Mais uma vez o gráfico de dispersão torna-se uma importante ferramenta para verificar o comportamento da variável dependente (y) e da variável independente (x). Este comportamento pode ser linear, quadrático, cúbico ou exponencial. Com isso, busca-se o melhor ajustamento de uma reta para a relação entre as variáveis.

O gráfico de dispersão tem a função de auxiliar na verificação do comportamento da variável dependente (Y) e da independente (X). Para o eixo x, indicamos a variável independente, e para o eixo y, a dependente. Dessa forma temos, de acordo com a equação 1:

$$Y = a.X + b \quad (1)$$

“b” é o coeficiente linear, que dá a altura em que a reta corta o eixo das ordenadas e “a” é o coeficiente angular. Os coeficientes angular e linear da reta são calculados, respectivamente, pelas equações 2 e 3, descritas a seguir.


$$a = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \quad (2)$$


$$b = \bar{y} - a\bar{x} \quad (3)$$

Por fim, tem-se a significância estatística, que é uma medida estimada do grau em que este resultado é "verdadeiro" no sentido de que seja realmente o que ocorre na população. Mas, tecnicamente, o valor do nível-p representa um índice decrescente da confiabilidade de um resultado. Quanto mais alto o nível-p, menos se pode acreditar que a relação observada entre as variáveis na amostra é um indicador confiável da relação entre as variáveis na população. Especificamente, o nível-p representa a probabilidade de erro envolvida em aceitar o resultado observado como válido, isto é, como representativo da população.

Há significância estatística quando o valor de p é menor que o nível de significância adotado. Por exemplo, quando $p=0,0001$ pode-se dizer que o resultado é bastante significativo, pois este valor é muito inferior aos níveis de significância usuais. Por outro lado, se $p=0,048$ pode haver dúvida pois, embora o valor seja inferior, ele está muito próximo ao nível usual de 5%. Na maioria dos estudos adota-se uma significância estatística $p \leq 5\%$, ou seja, ao realizar o mesmo experimento 100 vezes, os resultados serão semelhantes em 95% dos experimentos.

3.4 Indicadores epidemiológicos

3.4.1 Taxa de Mortalidade em Menores de Cinco Anos (TM5)

É o número de óbitos de menores de cinco anos de idade, por mil nascidos vivos, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado, segundo conceituação proposta pela Rede Interagencial de Informações para a Saúde (RIPSA) na publicação *Indicadores e Dados Básicos* (IDB, 2012).

O indicador estima o risco de morte dos nascidos vivos durante os cinco primeiros anos de vida. De modo geral, expressa o desenvolvimento socioeconômico e a infraestrutura sanitária precários, que condicionam a desnutrição infantil e as infecções a ela associadas. O acesso e a qualidade dos recursos disponíveis para atenção à saúde materno-infantil são também determinantes da mortalidade nesse grupo etário. É influenciada pela composição da mortalidade no primeiro ano de vida (mortalidade infantil), amplificando o impacto das causas pós-neonatais, a que estão expostas também as crianças entre 1 e 4 anos de idade. Porém, taxas reduzidas podem estar encobrindo más condições de vida em segmentos sociais específicos (IDB, 2012).

3.4.2 Proporção de Crianças Menores de Dois Anos Desnutridas (PCD)

Os primeiros anos de vida de uma criança, especialmente os dois primeiros, são caracterizados por crescimento acelerado e enormes aquisições no processo de desenvolvimento, incluindo habilidades para receber, mastigar e digerir outros alimentos, além do leite materno, e no autocontrole no processo de ingestão de alimentos, para atingir o padrão alimentar cultural do adulto. Deficiências nutricionais

ou condutas inadequadas quanto à prática alimentar nessa fase podem levar a prejuízos imediatos na saúde da criança e levar a sequelas futuras, como retardo de crescimento, atraso escolar e o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013).

3.4.3 Taxa de Incidência de Dengue para todas as idades (TID)

Segundo conceituação da Rede Interagencial de Informações para a Saúde (RIPSA), a taxa de incidência de dengue refere-se ao “número de casos novos confirmados de dengue (clássica e febre hemorrágica), por 100 mil habitantes, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado”.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Caracterização da área de estudo: Zona da Mata Mineira

A mesorregião da Zona da Mata Mineira está localizada na porção sudeste do estado de Minas Gerais, sob domínio da unidade geomorfológica dos planaltos cristalinos rebaixados, também denominados de Mar de Morros (AB'SABER, 2003). A principal característica da paisagem é a presença de um relevo fortemente ondulado e montanhoso, com morros em meia-laranja, resultantes da dissecação fluvial (NUNES et al., 2001), onde se destacam as bacias dos rios Paraíba do Sul e Doce. A ocupação da região se deu pela orientação dos vales fluviais citados.

O nome da região de Zona da Mata Mineira foi atribuído em virtude da fisionomia da vegetação natural, hoje praticamente inexistente em consequência do processo de ocupação, marcado, sobretudo no seu início, pela forte atividade agrária, que propiciou a devastação da mata primária de maneira generalizada (VALVERDE, 1958). A vegetação nativa era a floresta tropical, uma expansão da Mata Atlântica das regiões serranas, hoje inexistente. As matas reduziram-se a pequenas manchas e capoeiras nas encostas íngremes. A maior parte das terras da região está ocupada por pastagens naturais e artificiais, principalmente brachiárias.

Segundo consta no documento intitulado *Divisão Regional do Brasil em Mesorregiões e Microrregiões Geográficas* (IBGE, 1990): “Entende-se por mesorregião uma área individualizada em uma Unidade da Federação que apresenta formas de organização do espaço geográfico definidas pelas seguintes dimensões: o processo social como determinante, o quadro natural como condicionante e a rede de comunicação e de lugares como elemento da articulação espacial. Estas três dimensões possibilitam que o espaço delimitado como mesorregião tenha uma identidade regional. Esta identidade é uma realidade construída ao longo do tempo pela sociedade que aí se formou”. Ainda de acordo com a mesma fonte, “As microrregiões foram definidas como partes das mesorregiões que apresentam especificidades quanto à organização do espaço. Essas especificidades referem-se à estrutura de produção agropecuária, industrial, extrativismo mineral ou pesca”. Neste contexto, a mesorregião da Zona da Mata Mineira é

subdividida em sete microrregiões, num total de 142 municípios. A mesorregião da Zona da Mata compreende uma área de 35.726 km², correspondendo a, aproximadamente, 6% do território do Estado de Minas Gerais - Figura 4.1. A listagem das microrregiões, com suas respectivas cidades e estimativa populacional referente ao ano de 2017, encontra-se no Quadro 4.1.

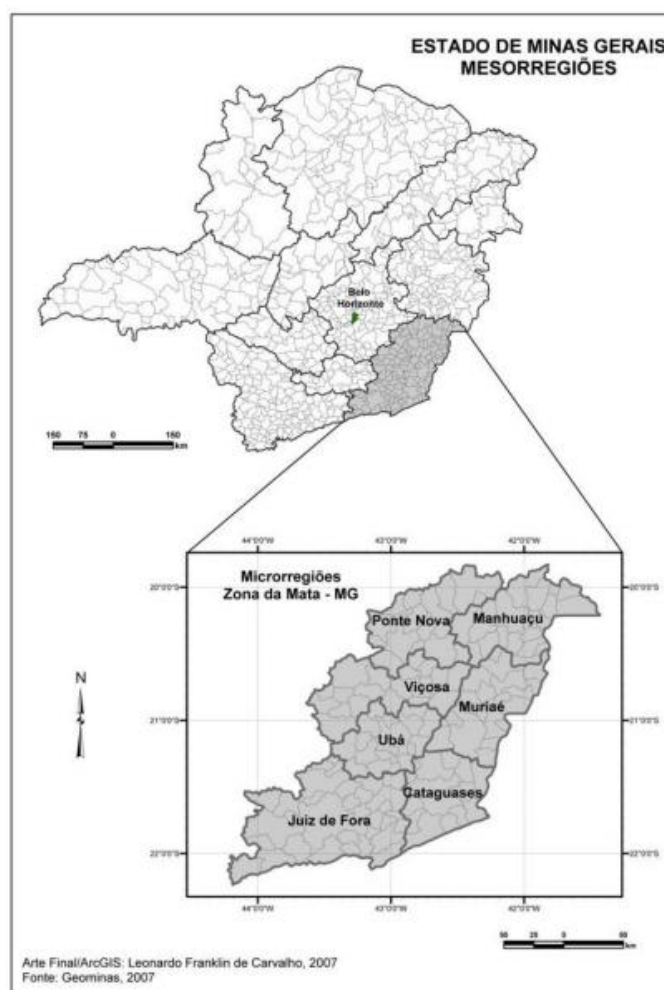
Quadro 4.1 - Relação de municípios da Zona da Mata Mineira por microrregião e sua respectiva população estimada

Microrregião	Municípios	População
Cataguases	Além Paraíba, Argirita, Cataguases, Dona Euzébia, Estrela-d'Alva, Itamarati de Minas, Laranjal, Leopoldina, Palma, Pirapetinga, Recreio, Santana de Cataguases, Santo Antônio do Aventureiro, Volta Grande	228.478
Juiz de Fora	Aracitaba, Belmiro Braga, Bias Fortes, Bicas, Chácara, Chiador, Coronel Pacheco, Descoberto, Ewbank da Câmara, Goianá, Guarará, Juiz de Fora, Lima Duarte, Mar de Espanha, Maripá de Minas, Matias Barbosa, Olaria, Oliveira Fortes, Paiva, Pedro Teixeira, Pequeri, Piau, Rio Novo, Rio Preto, Rochedo de Minas, Santa Bárbara do Monte Verde, Santa Rita do Ibitipoca, Santa Rita do Jacutinga, Santana do Deserto, Santos Dumont, São João Nepomuceno, Senador Cortes, Simão Pereira	785.655
Manhuaçu	Abre-Campo, Alto Caparaó, Alto Jequitibá, Caparaó, Caputira, Chalé, Durandé, Lajinha, Luisburgo, Manhuaçu, Manhumirim, Martins Soares, Matipó, Pedra Bonita, Reduto, Santa Margarida, Santana do Manhuaçu, São João do Manhuaçu, São José do Mantimento, Simonésia	294.880
Muriaé	Antônio Prado de Minas, Barão do Monte Alto, Caiana,	292.799

	Carangola, Divino, Espera Feliz, Eugenópolis, Faria Lemos, Fervedouro, Miradouro, Miraí, Muriaé, Orizânia, Patrocínio do Muriaé, Pedra Dourada, Rosário da Limeira, São Francisco do Glória, São Sebastião da Vargem Alegre, Tombos, Vieiras	
Ponte Nova	Acaiaca, Barra Longa, Dom Silvério, Guaraciaba, Jequeri, Oratórios, Piedade de Ponte Nova, Ponte Nova, Raul Soares, Rio Casca, Rio Doce, Santa Cruz do Escalvado, Santo Antônio do Gramma, São Pedro dos Ferros, Sem-Peixe, Sericita, Urucânia, Vermelho Novo	192.302
Ubá	Astolfo Dutra, Divinésia, Dores do Turvo, Guarani, Guidoal, Guiricema, Mercês, Piraúba, Rio Pomba, Rodeiro, São Geraldo, Senador Firmino, Silveirânia, Tabuleiro, Tocantins, Ubá, Visconde do Rio Branco	292.887
Viçosa	Alto Rio Doce, Amparo da Serra, Araponga, Brás Pires, Cajuri, Canaã, Cipotânea, Coimbra, Ervália, Lamim, Paula Cândido, Pedra do Anta, Piranga, Porto Firme, Presidente Bernardes, Rio Espera, São Miguel do Anta, Senhora de Oliveira, Teixeiras, Viçosa	232.130
TOTAL	142 municípios	2.319.131

Fonte: Assembleia Legislativa de Minas Gerais (2018)

Figura 4.1 - Microrregiões da Zona da Mata Mineira



De posse dos dados de área e população residente na Zona da Mata Mineira, tem-se que a densidade demográfica da região é de 65 hab/km², consideravelmente superior à do Estado, que é de, aproximadamente, 36 hab/km² (PORTAL ODM, 2017).

Segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é definido como “uma medida resumida do progresso a longo prazo em três dimensões básicas do desenvolvimento humano: renda, educação e saúde”. O IDH médio de todas as cidades componentes da Zona da Mata Mineira é de 0,66, índice considerado médio de acordo com as atuais diretrizes estabelecidas. Tal valor encontra-se abaixo do observado no Estado de Minas Gerais, que é de 0,731, considerado alto. A cidade que apresentou o valor mais elevado para esse indicador foi Juiz de Fora, chegando a 0,778. Em contrapartida, o menor IDH encontrado foi no município de Araponga, no valor de 0,536.

Historicamente, a região da Zona da Mata Mineira teve seu processo de povoamento atrelado ao desenvolvimento da cafeicultura. Anteriormente a esse período, a região era denominada mata do Leste, constituindo-se em uma barreira natural à ocupação humana. Isso ocorria devido à presença de tribos indígenas locais, à intransponibilidade da área (mata fechada) e ao controle que as autoridades reais exerciam sobre a área, devido à exploração aurífera (VALVERDE, 1958).

A cultura cafeeira obteve êxito na região devido às terras abundantes e de boa qualidade e à disponibilidade de mão de obra advinda da decadente região mineradora. Com isso, atividades ligadas ao extrativismo e à agricultura da cana de açúcar tornaram-se insignificantes. Estima-se que, até 1930, o café contribuiu sobremaneira com o produto interno bruto nacional, sendo essa região responsável por, aproximadamente, 15% do volume total produzido no país (ALVES, 1993).

O ciclo do café na Zona da Mata Mineira começou a declinar com a crise de 1929. Com isso, observou-se um esvaziamento da economia da região, o que acarretou na liberação da mão de obra, outrora utilizada na cultura cafeeira, para outros setores econômicos, que não conseguiram absorver todos os trabalhadores (ALVES, 1993).

Diante do contexto socioeconômico desfavorável, a Universidade Federal de Viçosa, por meio do Departamento de Economia Rural, implantou, no ano de 1976, juntamente com o Banco Mundial, o PRODEMATA - Programa de Desenvolvimento Integrado da Zona da Mata (OLIVEIRA et al., 1981). O Programa tinha o objetivo de combater a pobreza absoluta e recuperar a produção agropecuária em áreas de concentração de pequenos produtores. Porém, ele foi pouco eficiente na conclusão de seus objetivos.

A economia cafeeira na região foi reaquecida nos anos de 1969 e 1970, com a implantação do Plano Nacional de Renovação e Revigoramento dos Cafezais, fazendo com que o café retornasse ao Estado de Minas Gerais e, conseqüentemente, à Zona da Mata Mineira. Dentre os fatores que propiciaram esse retorno, pode-se citar as condições desfavoráveis do norte do Paraná e a crescente opção dos produtores dessa região por outras culturas (OLIVEIRA, 1985).

Segundo o catálogo do IBGE intitulado *Produto Interno Bruto dos Municípios: 2010-2015*, “o cálculo do PIB dos municípios se baseia na distribuição, entre os municípios, do valor adicionado bruto a preços básicos, em valores correntes das atividades econômicas, obtido pelo Sistema de Contas Regionais do Brasil”. Segundo dados do IBGE, o principal setor econômico da Zona da Mata Mineira é o de serviços, sendo este responsável por 52,71% do PIB da região, seguido pelo setor de administração, saúde e educação públicas e seguridade social, que soma 22,31% ao valor bruto regional (IBGE, 2015). No que diz respeito às atividades industriais, são destaques a metalurgia do zinco, com a empresa Nexo Resources, antiga Companhia Paraibuna de Metais, a siderurgia, com a empresa Arcelor Mittal, antiga Siderúrgica Mendes Junior, e o setor automobilístico, com a Mercedes Benz. As indústrias têxtil e de produção de energia elétrica são fortes no município de Cataguases, sendo que o município de Ubá ocupa posição de destaque na indústria moveleira.

Em termos climáticos, a Zona da Mata pode ser dividida em quatro tipos climáticos, de acordo com a classificação de Köppen: Aw, com temperatura média do mês mais frio superior a 18°C e precipitação média do mês mais seco inferior a 60mm (quente e úmido com chuvas de verão); Cwa, com temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C e temperatura média do mês mais quente superior a 22°C (tropical de altitude com verões quentes e chuvosos); Cwb, clima tropical de altitude com verões frescos e chuvosos e Cfb, com chuvas orográficas bem distribuídas e temperaturas amenas (temperado marítimo úmido). O clima predominante na região de estudo é o Cwa (VALVERDE, 1958; BARUQUI et al., 1985). No Quadro 4.2, estão listados os climas predominantes e onde são encontrados na região de estudo.

Quadro 4.2 - Climas predominantes da região de estudo

CLIMA	LOCALIDADE
Aw	Superfície de Leopoldina
Cwa	Superfície de Guarani-Rio Novo e parte sul da superfície de Ervália
Cwb	Viçosa e Santos Dumont
Cfb	Em pontos da Serra do Caparaó

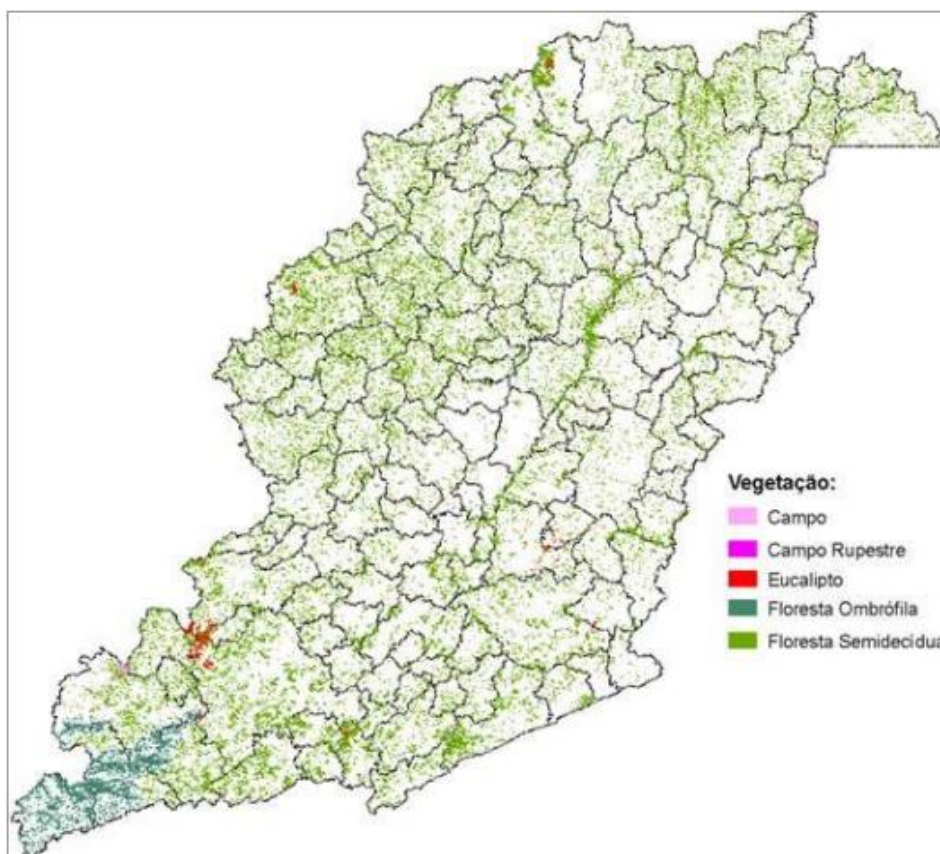
Fonte: Estudo Regional da Zona da Mata de Minas Gerais (VALVERDE, 1958)

A região da Zona da Mata tem precipitação anual entre 1.250 e 1.750mm. A grande intensidade de chuvas acima de 100mm/dia coloca a região em situação de destaque no que tange ao médio-baixo risco de ocorrência de déficit hídrico.

Em relação à cobertura vegetal, a Zona da Mata está situada no domínio da Mata Atlântica, formado por florestas ombrófilas (densas, abertas ou mistas) e florestas estacionais semidecíduais e decíduais (IBGE, 2004). Segundo dados do Ministério do Meio Ambiente, o bioma Mata Atlântica teve sua cobertura vegetal reduzida a 8%. Por esse motivo, ela foi definida como área prioritária para conservação mundial, comumente denominada hotspot. Essa denominação refere-se a áreas que tiveram 70% ou mais de suas coberturas vegetais retiradas e que abrigam mais de 60% das espécies terrestres do planeta (GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005).

Um estudo feito por Scolfor e Carvalho (2006) mostrou que apenas fragmentos da vegetação nativa são encontrados na região. Os autores fizeram um mapeamento da Flora Nativa e Reflorestamento Regional do Estado de Minas Gerais, resultando no mapa apresentado na Figura 4.2.

Figura 4.2 - Flora Nativa e Reflorestamento Regional da Zona da Mata



Fonte: Mapeamento e Inventário da Flora Nativa e dos Reflorestamentos de Minas Gerais (SCOLFOR e CARVALHO, 2006)

Pode-se inferir, a partir da Figura 4.2, que a Floresta Semidecídua é a cobertura vegetal predominante na região, sendo esta responsável por 15,73% da área. Sua distribuição, apesar de ser razoavelmente homogênea, é mais comum nos municípios de Caparaó, Alto Caparaó, Espera Feliz e Manhuaçu. A Floresta Ombrófila ocupa, aproximadamente, 1,25% da área, notadamente no sudoeste da região, nos municípios de Rio Preto, Santa Rita do Jacutinga, Santa Bárbara do Monte Verde, Olaria e Lima Duarte. O eucalipto está mais presente nos municípios integrantes da microrregião de Juiz de Fora, a saber: Santos Dumont, Ewbank da Câmara, Juiz de Fora, Bias Fortes e Lima Duarte, além de Cataguases e São Pedro dos Ferros, municípios do noroeste da Zona da Mata. Por último, observam-se os Campos e Campos Rupestres, em áreas mais úmidas e de altitudes mais elevadas, como observado por Valverde (1958).

As fisionomias mapeadas na Zona da Mata são apresentadas na Tabela 4.1 em termos de extensão de ocorrência na região.

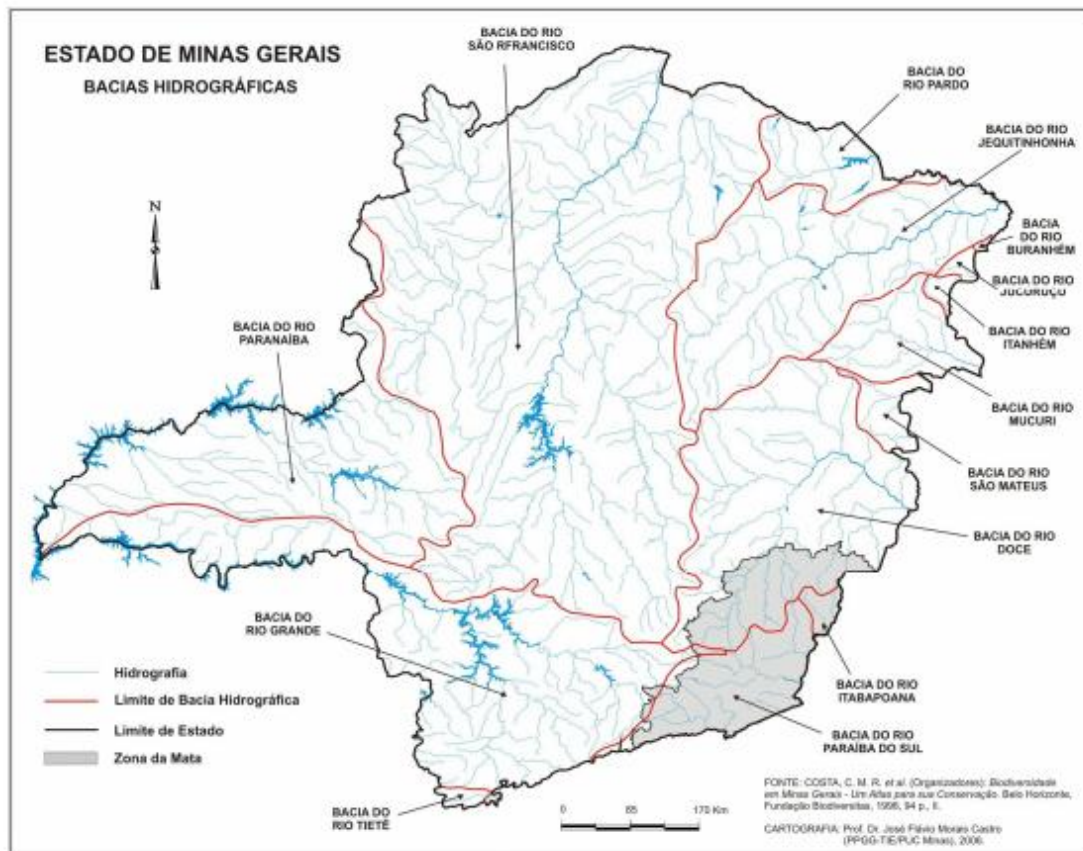
Tabela 4.1 - Fisionomia vegetal na Zona da Mata Mineira

Fisionomia	Área (ha)	% da Regional
Campo	4352	0.12
Campo Rupestre	252	0.01
Eucalipto	5805	0.16
Floresta Ombrófila	44484	1.25
Floresta Semidecídua	559655	15.73

Fonte: Mapeamento e Inventário da Flora Nativa e dos Reflorestamentos de Minas Gerais (SCOLFOR e CARVALHO, 2006)

Com relação à hidrografia, a região estudada está inserida em duas bacias hidrográficas de importância: Rio Doce e Rio Paraíba do Sul. A primeira compreende uma maior área, ao norte da região, formada pelos rios Gualaxo do Sul e do Norte, Carmo, Casca, Manhuaçu, Matipó e Piranga. A segunda localiza-se a leste e ao sul, formada pelos rios Muriaé, Paraíba do Sul, Paraibuna, Pomba e Rio Preto. Na Figura 4.3, pode-se observar a localização da Zona da Mata Mineira em relação às bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais.

Figura 4.3 - Localização da Zona da Mata Mineira em relação às bacias hidrográficas de Minas Gerais



Fonte: PUC Minas, 2006

Em termos populacionais, a Zona da Mata Mineira é formada por 81% de população urbana e 19% de população rural. A proporção entre homens e mulheres é bastante equilibrada, com a população feminina correspondendo a 51% da população, enquanto a masculina corresponde a 49% (IBGE, 2011).

A esperança de vida ao nascer aumentou significativamente entre os anos de 1991 - quando era de 65,6 anos de idade - a 2010, quando chegou a 74,4 anos (IBGE, 2011). O aumento observado se deve, provavelmente, a melhorias nas condições de saúde e de infraestrutura na região.

A taxa de mortalidade na infância tem diminuído na região nos últimos anos. No ano de 2010, a cada 1000 crianças nascidas vivas, 19 vinham a óbito antes de completarem cinco anos de idade. No ano de 2015, esse número foi para 15,44, o que reflete uma

redução de, aproximadamente, 19% nesse indicador. O número encontrado para a Zona da Mata ainda se encontra um pouco acima do nível estadual, que se situou em 13,2 óbitos a cada 1000 nascidos vivos (PORTAL ODM, 2015).

Em relação aos serviços de saneamento básico, a região da Zona da Mata Mineira contava com uma cobertura de abastecimento de água de 94%, de coleta de esgotos em 85% e de coleta de lixo em 98% (IBGE, 2011).

Em suma, pode-se concluir que a Zona da Mata Mineira é uma região marcada por disparidades entre as microrregiões, tanto do ponto de vista populacional como econômico. Dos 142 municípios que compõem a região, tem-se que 94 possuem população inferior a 10.000 habitantes (IBGE, 2017), ou seja, aproximadamente 66% do total de municípios. Observa-se, também, que cada microrregião conta, normalmente, com um ou dois municípios como centros economicamente fortes, possuindo uma estrutura razoável de saúde e educação. Por esse motivo, essas cidades recebem um contingente expressivo de migrantes da própria microrregião ou de microrregiões vizinhas em busca de melhores condições de vida, uma vez que os demais municípios, muitas vezes, não conseguem absorver a mão de obra e oferecer adequadas condições de vida à população.

4.2 Metodologia Utilizada

Em um primeiro momento, foi feito um levantamento do número de cidades componentes da Zona da Mata Mineira, assim como do contingente populacional de cada município. Esses dados foram coletados nos sítios eletrônicos da Assembleia Legislativa de Minas Gerais e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para o ano de 2017.

Depois, foram levantados alguns indicadores epidemiológicos para o universo estudado, a saber: taxa de mortalidade em menores de cinco anos, proporção de crianças desnutridas com menos de dois anos de idade e número de casos de dengue para todas as idades. Esses dados estavam disponíveis para consulta no Portal ODM e são referentes a 2016, 2014 e 2012, respectivamente.

Por fim, foram coletados, também, os valores referentes aos índices de cobertura de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo para todas as localidades. Os dados também foram retirados do Portal ODM e reportam-se ao ano de 2010 (IBGE, 2011).

A hipótese deste trabalho é de que existe uma correlação inversa entre os indicadores de saneamento básico (índices de cobertura de água, de esgotos e de coleta de lixo) e a taxa de mortalidade na infância, a desnutrição em crianças menores de dois anos de idade e a incidência de dengue para todas as idades.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Taxa de Mortalidade em Menores de Cinco Anos (TM5) na Zona da Mata Mineira

A taxa de mortalidade em crianças menores de cinco anos foi obtida no Portal ODM e representa a média do indicador para cada microrregião da Zona da Mata Mineira, podendo ser consultada na Tabela 5.1.

Entre 1992 e 2012, estima-se que a mortalidade em menores de cinco anos (TM5) foi reduzida em 77% no Brasil, constituindo uma das quedas mais significativas do mundo nesse período (UNICEF, 2013). Essa redução foi observada em todas as regiões brasileiras, contudo há algumas diferenças regionais, que perduram até a atualidade. De acordo com informações divulgadas pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), a região sul é a que detém os menores valores para esse indicador, enquanto a região norte apresenta as taxas mais elevadas. A região sudeste, no ano de 2016, contava com uma taxa de 14,05 óbitos de menores de cinco anos de idade a cada mil nascidos vivos, ligeiramente menor que a média da região em estudo, que foi de 15,63 para o mesmo ano.

A taxa de mortalidade em crianças menores de cinco anos na Zona da Mata Mineira variou de 19,9, na microrregião de Cataguases, a 10,1, na microrregião de Ponte Nova, com dados referentes ao ano de 2016.

Tabela 5.1 – Taxa de mortalidade em menores de cinco anos (TM5) nas microrregiões na Zona da Mata Mineira em 2016

Microrregião	TM5 (óbitos/mil nv)
Cataguases	19,9
Juiz de Fora	17,3
Manhuaçu	13,7
Muriaé	12,4
Ponte Nova	10,1
Ubá	17,7
Viçosa	18,3

Fonte: Portal Objetivo de Desenvolvimento do Milênio (ODM, 2015)

5.2 Proporção de Crianças Menores de Dois Anos Desnutridas (PCD) na Zona da Mata Mineira

A proporção de crianças menores de dois anos desnutridas (PCD) representa o percentual de menores de dois anos com baixo peso ou baixa altura em relação à população total desta faixa etária. Esse indicador está associado a fatores de perda de peso como patologias e disponibilidade de alimentos, refletindo assim o nível de renda da população. A falta de recursos financeiros leva a família a reduzir os padrões alimentares.

Até meados da década de 90, grande parte dos grupos populacionais mais pobres do Brasil apresentavam elevadas taxas de desnutrição infantil, o que fazia aumentar a incidência de doenças infecciosas, desempenhando um papel importante na sequência de eventos que levavam ao óbito. Desde então, tem-se observado um declínio considerável nos índices de desnutrição infantil no país. Entre 1996 e 2006, a desnutrição crônica (medida pela baixa estatura da criança para a idade) passou de 13,4% para 6,7% em crianças menores de cinco anos, enquanto a desnutrição aguda (baixo peso em relação à altura) foi reduzida a 1,5% (UNICEF, 2018).

A seguir, é apresentada a proporção de crianças menores de dois anos desnutridas na população residente na população residente em cada microrregião da Zona da Mata Mineira – Tabela 5.2.

Tabela 5.2 – Proporção de crianças menores de dois anos desnutridas (PCD) na Zona da Mata Mineira em 2014

Microrregião	PCD (%)
Cataguases	0,49
Juiz de Fora	0,67
Manhuaçu	0,59
Muriaé	0,38
Ponte Nova	0,46
Ubá	0,33
Viçosa	0,53

Fonte: Portal Objetivo de Desenvolvimento do Milênio (ODM, 2015)

5.3 Taxa de Incidência de Dengue na População (TID) na Zona da Mata Mineira

A taxa de incidência da dengue na população é o número de casos novos confirmados de dengue, clássica e febre hemorrágica, por 100 mil habitantes, na população residente nos municípios de todas as microrregiões da Zona da Mata Mineira – Tabela 5.3. Tal indicador estima o risco de ocorrência de casos da doença em períodos endêmicos e epidêmicos.

A taxa de incidência da dengue na população está relacionada à picada do mosquito *Aedes aegypti* infectado com um dos quatro vírus da dengue, dos sorotipos 1, 2, 3 ou 4. A proliferação do *Aedes aegypti* está relacionada a condições socioambientais propícias e a ineficácia de ações de controle vetorial.

No ano de 2012, foram registrados, ao todo, 2.433 casos de dengue na região da Zona da Mata Mineira, respondendo por aproximadamente 8% dos casos registrados no estado.

Tabela 5.3 – Taxa de Incidência de Dengue (TID)
na Zona da Mata Mineira em 2012

Microrregião	TID (casos/100.000hab)
Cataguases	47,58
Juiz de Fora	12,63
Manhuaçu	30,53
Muriaé	29,23
Ponte Nova	119,29
Ubá	160,49
Viçosa	39,86

Fonte: Portal Objetivo de Desenvolvimento do Milênio (ODM, 2015)

5.4 Índice de Cobertura de Água (ICA) na Zona da Mata Mineira

O índice de cobertura de água (ICA) representa o percentual da população residente nos municípios de todas as microrregiões da Zona da Mata Mineira servida por rede pública de abastecimento de água, conforme registrado na Tabela 5.4.

De modo geral, tem-se que os resultados para esse indicador sanitário são elevados em todas as microrregiões. Contudo, há algumas disparidades regionais, com o menor valor tendo sido encontrado no município de Olaria (67,6%).

Cabe salientar que, segundo o estudo Trata Brasil (2015), a cada 100 litros de água coletados e tratados, apenas 63 litros são consumidos, ou seja, 37% da água do Brasil é perdida, seja através de vazamentos ou ligações clandestinas, resultando em prejuízos que totalizam quase R\$ 8 bilhões por ano aos serviços de saneamento.

No ano de 2010, o abastecimento de água nas cidades da região era, em média, de 94,57%, valor superior à média da região Sudeste (92,71%) e inferior à média do estado de Minas Gerais, que se encontrava em 95,70% (IBGE, 2011).

Tabela 5.4 – Índice de Cobertura de Água (ICA) na Zona da Mata Mineira em 2010

Microrregião	ICA (%)
Cataguases	97,3
Juiz de Fora	93,9
Manhuaçu	92,8
Muriaé	93,8
Ponte Nova	95,7
Ubá	93,9
Viçosa	94,6

Fonte: Portal Objetivo de Desenvolvimento do Milênio (ODM, 2015)

5.5 Índice de Cobertura de Coleta de Esgoto (ICE) na Zona da Mata Mineira

O índice de cobertura de esgotos (ICE) representa a parcela da população que possui ligação do domicílio à rede pública de coleta de esgotos sanitários ou à fossa séptica nos

municípios de todas as microrregiões da Zona da Mata Mineira, conforme os dados constantes da Tabela 5.5.

No ano de 2010, o percentual de moradores urbanos com acesso a esgoto sanitário adequado era de 87,82%, segundos dados do Portal Objetivos do Milênio. Pode-se inferir, então, a partir dos dados listados na Tabela 5.5, que os municípios componentes da Zona da Mata Mineira acompanharam a tendência estadual, com índices próximos ao encontrados para Minas Gerais.

Tabela 5.5 – Índice de Cobertura de Coleta de Esgoto (ICE) na Zona da Mata Mineira em 2010

Microrregião	ICE (%)
Cataguases	84,3
Juiz de Fora	85,0
Manhuaçu	83,0
Muriaé	89,1
Ponte Nova	88,4
Ubá	83,9
Viçosa	83,8

Fonte: Portal Objetivo de Desenvolvimento do Milênio (ODM, 2015)

5.6 Índice de Cobertura de Coleta de Lixo (ICL) na Zona da Mata Mineira

O índice de cobertura de coleta lixo (ICL) representa, em termos percentuais, a parcela da população atendida com o serviço de coleta de resíduos sólidos nos municípios de todas as microrregiões da Zona da Mata Mineira, conforme a Tabela 5.6.

A coleta de resíduos sólidos urbanos na região estudada apresenta ótimos resultados, com todas as microrregiões exibindo índice acima de 95% para o indicador em questão. Uma boa taxa de coleta de resíduos sólidos urbanos contribui para a minimização de vários problemas ambientais, além de controlar a proliferação de vetores de doenças nas cidades.

De modo geral, a Zona da Mata Mineira apresenta resultados bastante satisfatórios para esse indicador, com média no índice de coleta de lixo de 97,96%. Esse resultado está em consonância com o encontrado no estado de Minas Gerais (97,85%) e na região Sudeste do país (98,23%).

Tabela 5.6 – Índice de Cobertura de Coleta de Lixo (ICL) na Zona da Mata Mineira em 2010

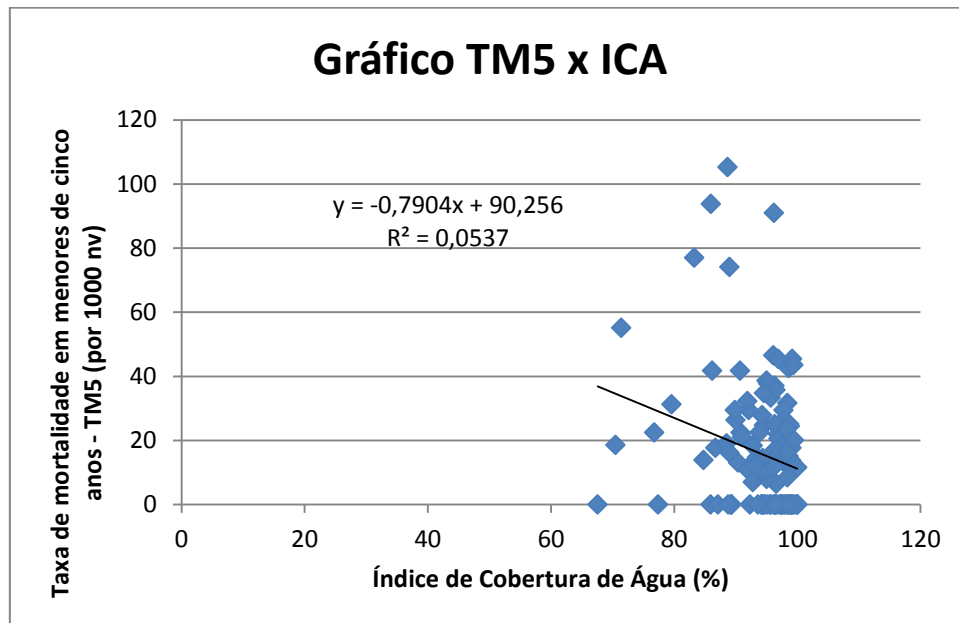
Microrregião	ICL (%)
Cataguases	98,4
Juiz de Fora	98,5
Manhuaçu	97,7
Muriaé	98,4
Ponte Nova	96,9
Ubá	98,5
Viçosa	97,3

Fonte: Portal Objetivo de Desenvolvimento do Milênio (ODM, 2015)

5.7 Estudo da Correlação entre a Taxa de Mortalidade em Menores de Cinco Anos (TM5) e o Índice de Cobertura de Água (ICA) na Zona da Mata Mineira

Na Figura 5.1 pode-se observar que quanto maior o índice de cobertura de água, menor é a taxa de mortalidade em menores de cinco anos de idade nos municípios da Zona da Mata Mineira.

Figura 5.1 – Regressão linear simples entre a taxa de mortalidade em menores de cinco anos (TM5) e o índice de cobertura de água (ICA) nos municípios da Zona da Mata Mineira



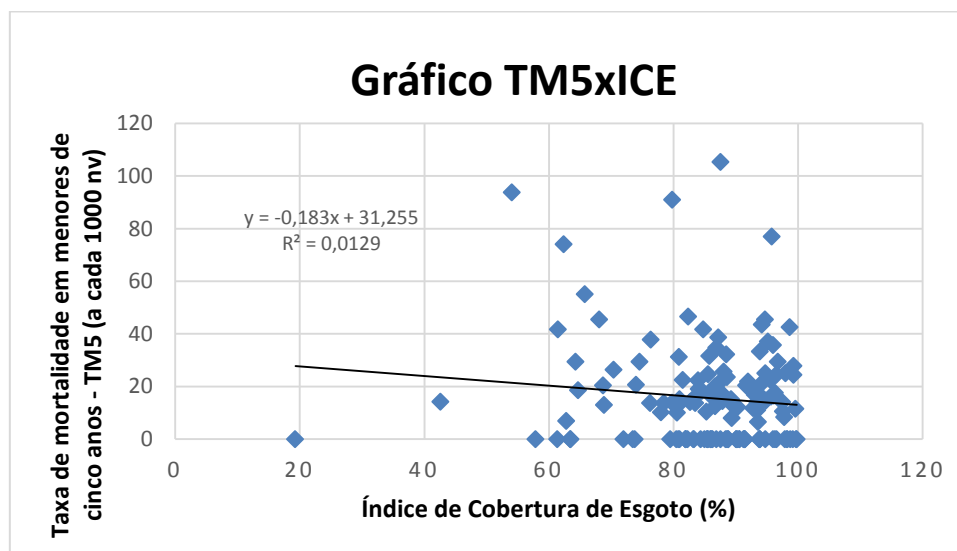
O aspecto da Figura 5.1 está de acordo com o esperado, ou seja, uma relação inversamente proporcional entre a taxa de mortalidade em menores de cinco anos (TM5) e o índice de cobertura de água (ICA). Ao se processar a análise de regressão linear simples, encontrou-se um coeficiente R^2 de 0,0537 para relação entre os indicadores nos município estudados, com $p = 0,0055$, valor inferior ao da significância estatística (p) adotada neste trabalho de 0,05. Desta forma, concluiu-se que há relação estatisticamente significativa entre as variáveis estudadas.

Vinagre (2006), em seu trabalho sobre saneamento básico urbano e redução da mortalidade na infância no estado do Pará, também encontrou significância estatística entre a mortalidade em menores de cinco anos de idade e o índice de abastecimento de água nas cidades de seu estudo. Para isso, o autor coletou dados dos 143 municípios paraenses, relativos ao censo de 2000 do IBGE.

5.8 Estudo da Correlação entre a Taxa de Mortalidade em Menores de Cinco Anos (TM5) e o Índice de Cobertura de Coleta de Esgoto (ICE) na Zona da Mata Mineira

Na Figura 5.2 observa-se que quanto maior o índice de cobertura de esgotos, menor é a taxa de mortalidade de menores de cinco anos de idade nos municípios da Zona da Mata Mineira.

Figura 5.2 – Regressão linear simples entre a taxa de mortalidade em menores de cinco anos (TM5) e o índice de cobertura de coleta de esgoto nos municípios da Zona da Mata Mineira



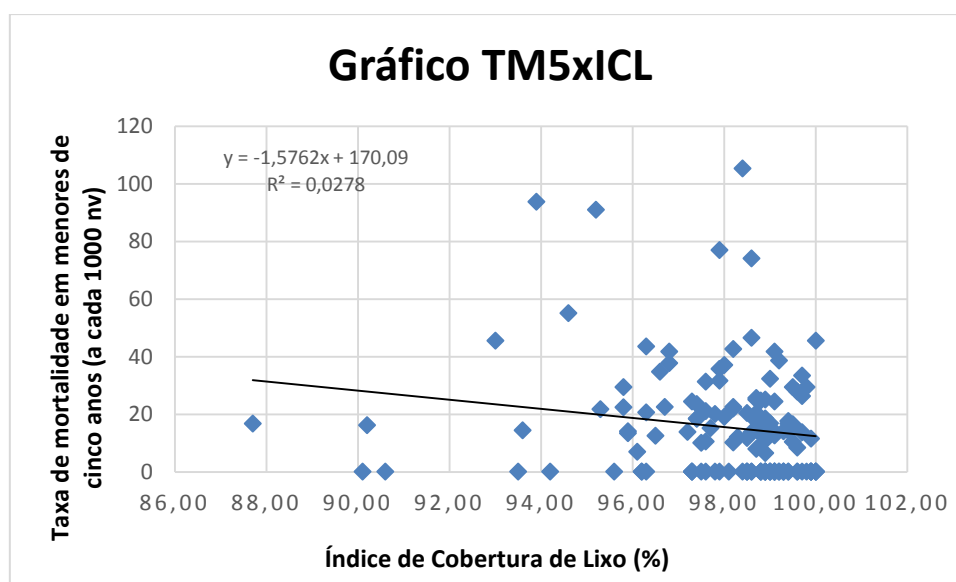
O aspecto da Figura 5.2 está em conformidade com o esperado, ou seja, uma relação inversamente proporcional entre a taxa de mortalidade em menores de cinco anos (TM5) e o índice de cobertura de coleta de esgoto (ICE).

Ao se processar a análise de regressão linear simples, encontrou-se um coeficiente R^2 de 0,0129 para relação entre a taxa de mortalidade em menores de cinco anos (TM5) e o índice de cobertura de esgoto (ICE) nos municípios da Zona da Mata Mineira, com p igual a 0,1782, valor superior ao da significância estatística (p) adotada neste trabalho de 0,05. Logo, concluiu-se que não há significância estatística entre os indicadores analisados.

5.9 Estudo da correlação entre a Taxa de Mortalidade em Menores de Cinco Anos (TM5) e o Índice de Cobertura de Coleta de Lixo (ICL) na Zona da Mata Mineira

Na Figura 5.3 observa-se que quanto maior o índice de cobertura de lixo, menor é a taxa de mortalidade de menores de cinco anos de idade nos municípios da Zona da Mata Mineira.

Figura 5.3 – Regressão linear simples entre a taxa de mortalidade em menores de cinco anos (TM5) e o índice de cobertura de coleta de lixo (ICL) nos municípios da Zona da Mata Mineira



O aspecto da Figura 5.3 está de acordo com o esperado, que seria uma relação inversamente proporcional entre os indicadores. Na análise de regressão linear simples encontrou-se um coeficiente R^2 de 0,0278 para a relação entre a taxa de mortalidade em menores de cinco anos (TM5) e o índice de cobertura de coleta de lixo (ICL) nos municípios da Zona da Mata Mineira com $p = 0,0471$, valor inferior ao da significância estatística (p) adotada de 0,05. Assim, concluiu-se que há uma relação estatisticamente significativa entre as variáveis.

Teixeira (2006), ao estudar as condições de saneamento e a qualidade dos serviços prestados à população através da atenção primária à saúde na Zona da Mata Mineira,

também encontrou relação estatisticamente significativa entre a mortalidade em indivíduos menores de cinco anos de idade e o índice de coleta de lixo. O autor encontrou evidências, ainda, de que o principal risco para crianças nessa faixa etária reside no acondicionamento inadequado do lixo e o lançamento das fezes das fraldas no peridomicílio, contribuindo para o desenvolvimento de diarreia e desnutrição crônica, duas das principais causas de mortalidade na infância.

5.10 Resumo da Análise da Relação entre a Taxa de Mortalidade em Menores de Cinco Anos (TM5) e os Indicadores Sanitários na Zona da Mata Mineira

No estudo da relação da entre a taxa de mortalidade em menores de cinco anos (TM5) e os indicadores sanitários, encontraram-se os seguintes resultados:

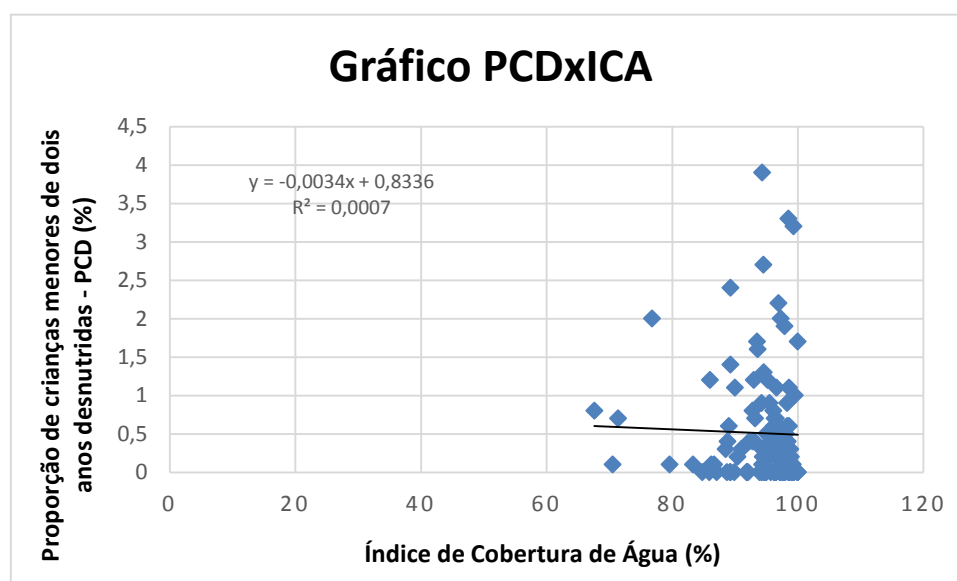
1. Correlação inversamente proporcional com o índice de cobertura de água (ICA) com associação estatística significativa ($p = 0,0055$).
2. Correlação inversamente proporcional com o índice de cobertura de coleta de esgoto (ICE) sem associação estatística significativa ($p = 0,1782$).
3. Correlação inversamente proporcional com o índice de cobertura de coleta de lixo com associação estatística significativa ($p = 0,0471$).

5.11 Estudo da Correlação entre a Proporção de Crianças Menores de Dois Anos Desnutridas (PCD) e o Índice de Cobertura de Água (ICA) na Zona da Mata Mineira

Na Figura 5.4 observa-se que quanto maior a cobertura populacional por serviço de abastecimento de água, menor é a proporção de crianças menores de dois anos desnutridas.

A tendência apresentada pela reta na Figura 5.4 está de acordo com o esperado, ou seja, uma relação inversamente proporcional entre a proporção de crianças menores de dois anos desnutridas e a proporção da população provida por serviço de abastecimento de água.

Figura 5.4 – Regressão linear simples entre a proporção de crianças menores de dois anos desnutridas (PCD) e o índice de cobertura de água (ICA) nos municípios da Zona da Mata Mineira

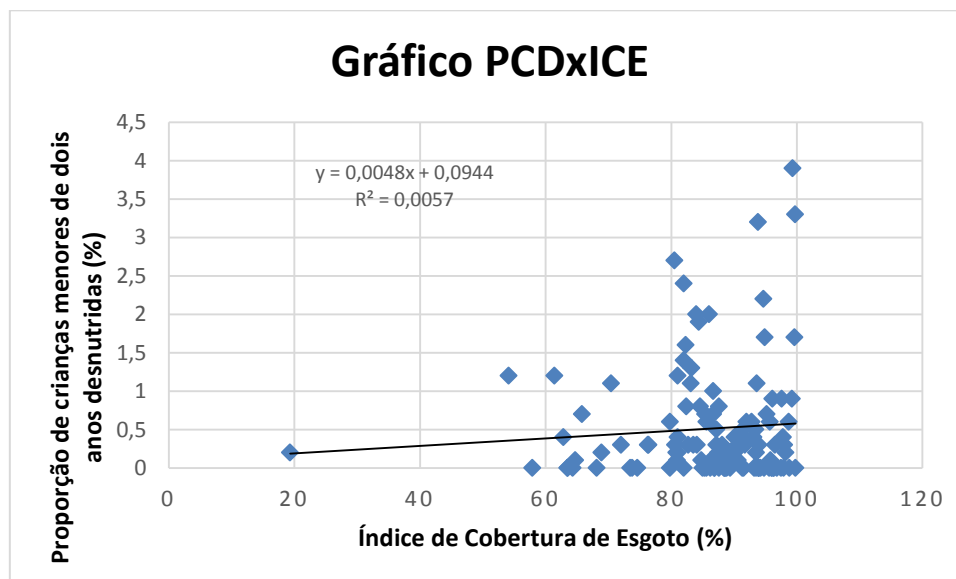


Como resultado da análise de regressão linear simples, encontrou-se um coeficiente R^2 de 0,0007 para relação entre a proporção de crianças menores de dois anos desnutridas (PCD) e o índice de cobertura de água (ICA) na Zona da Mata Mineira com $p = 0,4920$, valor superior ao da significância estatística (p) adotada. Assim pode-se concluir que não há relação estatisticamente significativas entre as variáveis estudadas.

5.12 Estudo da Correlação entre a Proporção de Crianças Menores de Dois Anos Desnutridas (PCD) e o Índice de Cobertura de Coleta de Esgoto (ICE) na Zona da Mata Mineira

Na Figura 5.5 observa-se que quanto maior a cobertura populacional por serviço de esgotamento sanitário, maior é a proporção de crianças menores de dois anos desnutridas nos municípios da Zona da Mata Mineira.

Figura 5.5 – Regressão linear simples entre a proporção de crianças menores de dois anos desnutridas (PCD) e o índice de cobertura de esgoto (ICE) nos municípios da Zona da Mata Mineira



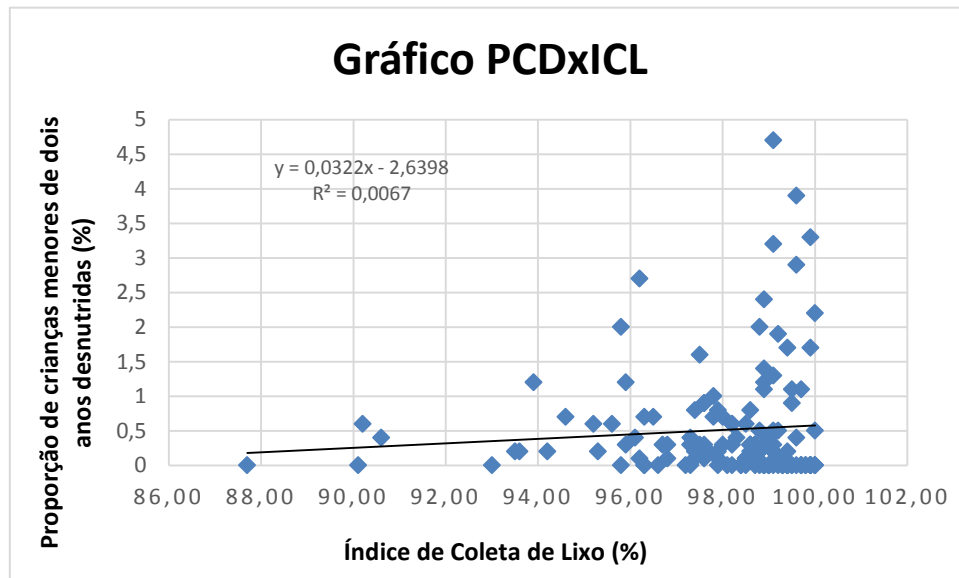
O gráfico da Figura 5.5 não ficou de acordo com o esperado, ou seja, uma relação diretamente proporcional entre a proporção de crianças menores de dois anos desnutridas (PCD) e o índice de cobertura de coleta de esgoto nos municípios da Zona da Mata Mineira.

Ao se processar a análise de regressão linear simples, encontrou-se um coeficiente R^2 de 0,0057 para relação entre a proporção de crianças menores de dois anos desnutridas (PCD) e o índice de cobertura de esgoto (ICE) na Zona da Mata Mineira com $p = 0,9236$, valor superior ao da significância estatística (p) de 0,05. A partir do valor de p , conclui-se que não há relação estatisticamente significativa entre as variáveis.

5.13 Estudo da Correlação entre a Proporção de Crianças Menores de Dois Anos Desnutridas (PCD) e o Índice de Cobertura de Coleta de Lixo (ICL) na Zona da Mata Mineira

Na Figura 5.6 observa-se que quanto maior a cobertura populacional por serviço de coleta de lixo, maior é a proporção de crianças menores de dois anos desnutridas no Município de Juiz de Fora.

Figura 5.6 – Regressão linear simples entre a proporção de crianças menores de dois anos desnutridas (PCD) e o índice de cobertura de coleta de lixo (ICL) nos municípios da Zona da Mata Mineira



A reta de tendência apresentada no gráfico da Figura 5.6 não está de acordo com o esperado, que seria uma relação inversamente proporcional entre a proporção de crianças menores de dois anos desnutridas (PCD) e o índice de cobertura de coleta de lixo (ICL) nos municípios considerados.

Quando da análise de regressão linear simples, encontrou-se um coeficiente R^2 de 0,0067 para a relação entre a proporção de crianças menores de dois anos desnutridas (PCD) e o índice de cobertura de lixo (ICL) na Zona da Mata Mineira com $p = 0,3345$, valor superior ao da significância estatística (p) adotada neste trabalho de 0,05. Logo, pode-se concluir que não há relação estatisticamente significante entre as variáveis estudadas.

5.14 Resumo da Análise da Relação entre a Proporção de Crianças Menores de Dois Anos Desnutridas (PCD) e os Indicadores Sanitários Estudados na Zona da Mata Mineira

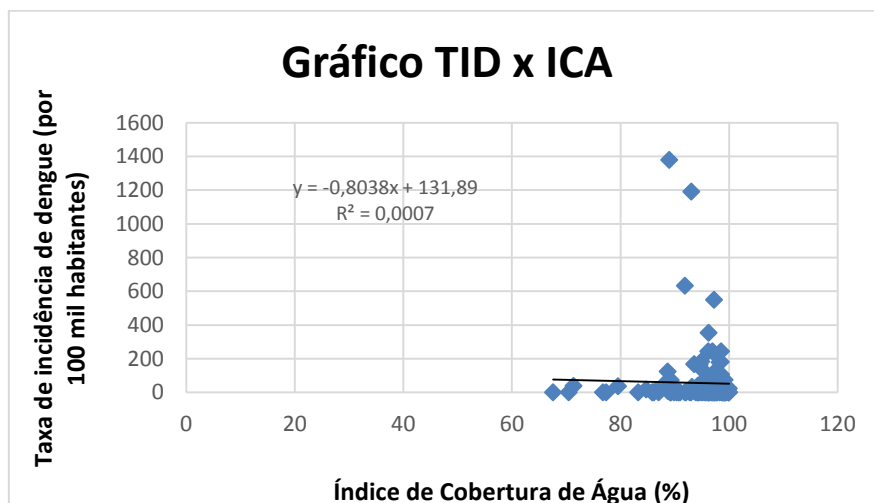
No estudo de correlação linear simples entre a proporção de crianças menores de dois anos desnutridas (PCD) e os indicadores sanitários estudados, encontraram-se os seguintes resultados:

1. Correlação inversamente proporcional com o índice de cobertura de água (ICA) sem associação estatística significativa ($p = 0,4920$).
2. Correlação diretamente proporcional com o índice de cobertura de coleta de esgoto (ICE) sem associação estatística significativa ($p = 0,9236$).
3. Correlação diretamente proporcional com o índice de cobertura de coleta de lixo (ICL) sem associação estatística significativa ($p = 0,3345$).

5.15 Estudo da Correlação entre a Taxa de Incidência de Dengue na População (TID) e o Índice de Cobertura de Água (ICA) na Zona da Mata Mineira

Na Figura 5.7 observa-se que quanto maior a cobertura populacional por serviço de abastecimento de água, maior é a proporção da taxa de incidência de dengue.

Figura 5.7 – Regressão linear simples entre a taxa de incidência de dengue (TID) e o índice de cobertura de água (ICA) nos municípios da Zona da Mata Mineira



O resultado do gráfico está de acordo com o esperado, ou seja, uma relação inversamente proporcional entre a taxa de incidência de dengue na população (TID) e a o índice de cobertura de água (ICA).

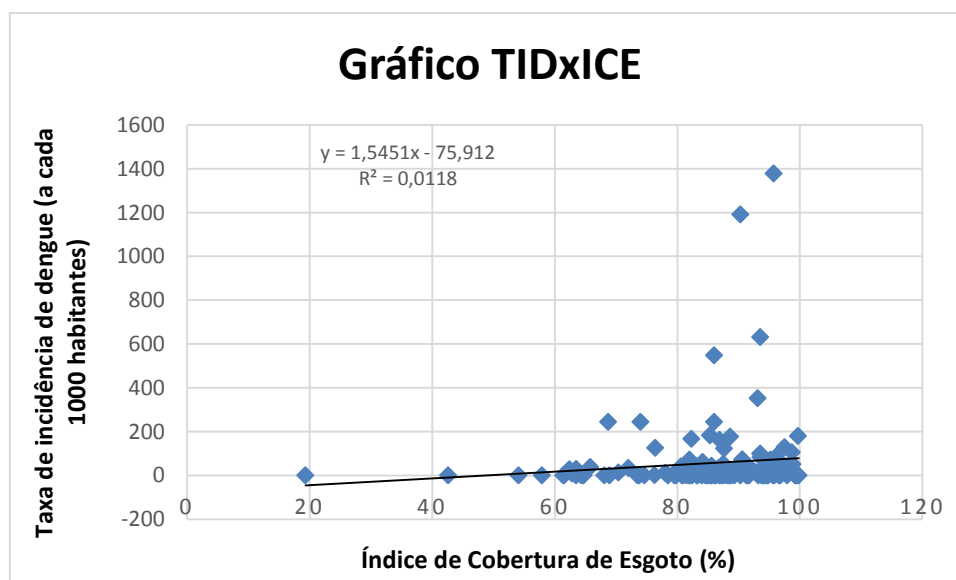
Ao se processar a análise de regressão linear simples, encontrou-se um coeficiente R^2 de 0,0007, para relação entre a taxa de incidência de dengue na população (TID) e índice de cobertura de água (ICA) na Zona da Mata Mineira com $p = 0,7526$, valor superior ao

da significância estatística (p) adotada neste trabalho de 0,05. Desta forma, concluiu-se que não há relação estatisticamente significativa entre as variáveis estudadas.

5.16 Estudo da Correlação entre a Taxa de Incidência de Dengue na População (TID) e o Índice de Cobertura de Coleta de Esgoto (ICE) na Zona da Mata Mineira

Na Figura. 5.8 observa-se que quanto maior a cobertura populacional por serviço de esgotamento sanitário, maior é a taxa de incidência de dengue nos municípios da Zona da Mata Mineira.

Figura 5.8 – Regressão linear simples entre a taxa de incidência de dengue (TID) e o índice de cobertura de esgoto (ICE) nos municípios da Zona da Mata Mineira



O resultado do gráfico não está de acordo com o esperado, que seria uma relação inversamente proporcional entre a taxa de incidência de dengue (TID) e o índice de cobertura de coleta de esgoto (ICE).

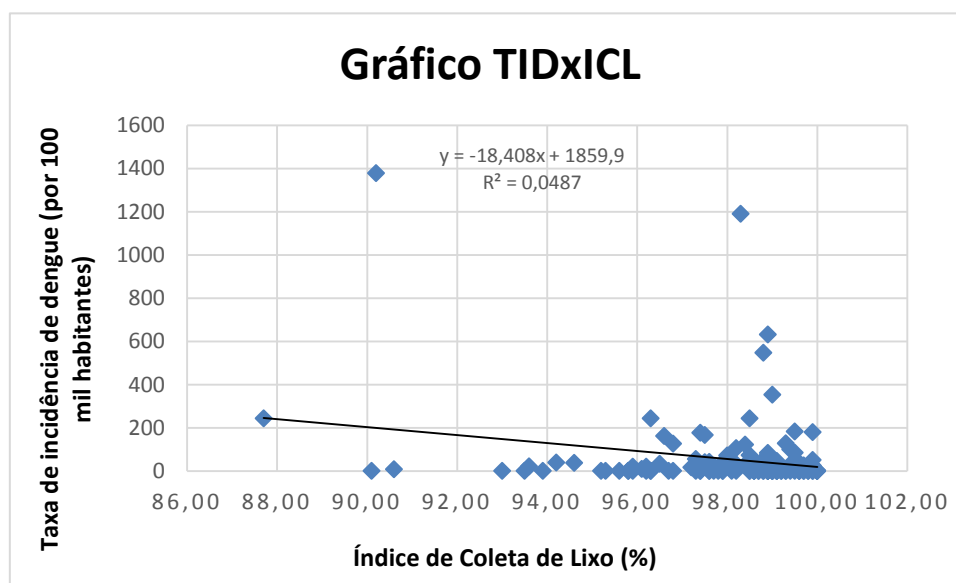
Ao se processar a análise de regressão linear simples, encontrou-se um coeficiente R^2 de 0,0118 para relação entre a taxa de incidência de dengue na população (TID) e o índice de cobertura de esgoto (ICE) na Zona da Mata Mineira com $p = 0,1984$, valor superior

ao da significância estatística (p) adotada neste trabalho de 0,05. Desta forma, concluiu-se que não há relação estatisticamente significativa entre as variáveis estudadas.

5.17 Estudo da Correlação entre a Taxa de Incidência de Dengue na População (TID) e o Índice de Cobertura de Coleta de Lixo (ICL) na Zona da Mata Mineira

Na Figura 5.9 observa-se que quanto maior a cobertura populacional por serviço de coleta de lixo, menor é a proporção da taxa de incidência de dengue nos municípios da Zona da Mata Mineira.

Figura 5.9 – Regressão linear simples entre a taxa de incidência de dengue (TID) e o índice de cobertura de coleta de lixo (ICL) nos municípios da Zona da Mata Mineira



O resultado do gráfico está de acordo com o esperado, ou seja, uma relação inversamente proporcional entre a taxa de incidência de dengue (TID) e o índice de cobertura de coleta de lixo (ICL).

Ao se processar a análise de regressão linear simples, encontrou-se um coeficiente R^2 de 0,0487 para a relação entre a taxa de incidência de dengue na população (TID) e o índice de cobertura de lixo (ICL) na Zona da Mata Mineira com $p = 0,0083$, valor inferior ao da significância estatística (p) adotada neste trabalho de 0,05. Desta forma, concluiu-se que há relação estatisticamente significativa entre as variáveis.

Andrade (2014), ao estudar as determinantes sociais e ambientais envolvidas na incidência de dengue no estado de Sergipe, também verificou uma relação estatisticamente significativa e negativa entre a taxa de incidência de dengue e o fornecimento de serviços essenciais, como a coleta de lixo total. Segundo Paiva et al (2012), sem coleta regular, os resíduos deixados nas ruas, quintais e terrenos baldios passam a servir como criadouros do mosquito *Aedes aegypti*. Desta forma, deficiências na infraestrutura e no saneamento básico dos aglomerados urbanos favorecem a reprodução do vetor da doença e contribuem para o aumento no número de casos.

5.18 Resumo da Análise da Relação entre a Taxa de Incidência de Dengue na População (TID) e os Indicadores Sanitários Estudados na Zona da Mata Mineira

No estudo de correlação linear simples entre a taxa de incidência de dengue na população (TID) e os indicadores sanitários estudados, encontraram-se os seguintes resultados:

1. Correlação inversamente proporcional com o índice de cobertura de água (ICA) sem associação estatística significativa ($p = 0,7526$).
2. Correlação diretamente proporcional com o índice de cobertura de coleta de esgoto (ICE) sem associação estatística significativa ($p = 0,1984$).
3. Correlação inversamente proporcional com o índice de cobertura de coleta de lixo (ICL) com associação estatística significativa ($p = 0,0083$).

5.19 Matriz de Correlações entre as Variáveis Estudadas para a Zona da Mata Mineira

A seguir, é apresentada uma matriz com o resumo dos resultados encontrados nos nove estudos de correlação realizados no âmbito deste trabalho, a saber, correlação entre três indicadores epidemiológicos – taxa de mortalidade em menores de cinco anos (TM5), proporção de crianças menores de dois anos desnutridas (PCD) e taxa de incidência de dengue na população (TID) – e três indicadores sanitários – índice de cobertura de água

(ICA), índice de cobertura de coleta de esgoto (ICE) e índice de cobertura de coleta de lixo (ICL) - que é apresentada na Tabela 5.7.

Tabela 5.7 – Matriz de correlações entre as variáveis epidemiológicas e as variáveis relacionadas ao saneamento básico na Zona da Mata Mineira

Variáveis	R ² (coeficiente de determinação)	r (coeficiente de correlação de Pearson)	p (significância estatística)
TM5 x ICA	0,0537	- 0,2318	0,0055
TM5 x ICE	0,0129	- 0,1136	0,1783
TM5 x ICL	0,0278	- 0,1669	0,0472
PCD x ICA	0,0034	- 0,0581	0,4920
PCD x ICE	0,0000	+ 0,0082	0,9236
PCD x ICL	0,0067	+ 0,0816	0,3345
TID x ICA	0,0007	- 0,0267	0,7526
TID x ICE	0,0118	+ 0,1086	0,1984
TID x ICL	0,0487	- 0,2206	0,0083

Para Cohen (1988), valores do coeficiente de correlação de Pearson (r) entre 0,10 e 0,29 podem ser considerados pequenos; escores entre 0,30 e 0,49 podem ser considerados como médios; e valores entre 0,50 e 1 podem ser interpretados como grandes. Dancey e Reidy (2006) apresentaram uma classificação ligeiramente diferente: r = 0,10 até 0,30, correlação fraca; r = 0,30 até 0,60, correlação moderada; r = 0,60 até 1, correlação forte. Portanto, o certo é que quanto mais perto de um, independente do sinal ser positivo ou negativo, maior é o grau de dependência estatística linear entre as variáveis estudadas. No lado oposto, quanto mais próximo de zero o valor do coeficiente de correlação de Pearson, menor é a força dessa relação.

Adotando-se a classificação de Cohen (1988), todas as relações encontradas entre os indicadores sanitários e epidemiológicos da região em estudo são fracas. Contudo, encontrou-se significância estatística entre a taxa de mortalidade em menores de cinco anos (TM5) e o índice de cobertura de água (ICA), entre a taxa de mortalidade em menores de cinco anos (TM5) e o índice de cobertura de lixo (ICL) e entre a taxa de incidência de dengue (TID) e índice de cobertura de lixo (ICL).

6 RECOMENDAÇÕES DE MELHORIAS NOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO PARA OS MUNICÍPIOS DA ZONA DA MATA MINEIRA

Nos municípios da Zona da Mata Mineira, a prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário é realizada, principalmente, pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), que atende, ao todo, a 86 municípios da região. O restante dos municípios é atendido pela Companhia de Saneamento Municipal (CESAMA), especificamente Juiz de Fora, e pelas prefeituras municipais.

Conforme estabelecido pela Lei Estadual 18.309 de agosto de 2009, os serviços prestados pela COPASA-MG e pela COPANOR são regulados pela Agência de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG). Segundo a Lei Federal 11.445/2007, as agências reguladoras devem definir as tarifas dos serviços de maneira a assegurar o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos. A legislação também prega que a remuneração pelos serviços de abastecimento de água deve ser realizado, preferencialmente, na forma de tarifa ou outros preços públicos.

Além disso, a região em estudo conta com o Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Zona da Mata de Minas Gerais (CISAB), pessoa jurídica de direito público interno, do tipo associação pública, composto por alguns municípios da Zona da Mata Mineira, que tem como objetivo prestar serviços de apoio aos serviços de saneamento básico de cada um dos municípios consorciados. Esta prestação de serviços se dá, especialmente, pela capacitação técnica de pessoal dos municípios consorciados. O consórcio tem, por princípio básico, a gestão descentralizada, ou seja, o máximo de gestão deve permanecer no próprio município. O CISAB presta serviços aos municípios consorciados nas áreas administrativa, de engenharia e de laboratório.

Na área administrativa, as atribuições do consórcio envolvem capacitação técnica do pessoal encarregado da prestação de serviços de saneamento dos municípios e a prestação de serviços de interesse da gestão dos serviços públicos de saneamento básico, tais como o apoio técnico e administrativo para a criação de órgãos ou entidades reguladoras dos serviços de saneamento básico.

No setor de engenharia, o CISAB presta auxílio na elaboração de estudos de concepção e de projetos de infraestrutura de saneamento básico, implementação de programas de saneamento rural e construção de melhorias sanitárias e desenvolvimento de programas de educação sanitária e ambiental.

Já as atividades laboratoriais incluem implantação de um laboratório regional e execução de análises laboratoriais para controle de qualidade da água distribuída e de águas residuárias para órgãos públicos dos municípios consorciados e empresas privadas.

Atualmente, são 27 os municípios que compõem o consórcio, a saber: Abre Campo, Acaiaca, Carangola, Chalé, Fervedouro, Jequeri, Lajinha, Lamim, Lima Duarte, Luisburgo, Manhuaçu, Manhumirim, Olaria, Oratórios, Pedro Teixeira, Ponte Nova, Raul Soares, Recreio, Reduto, Rio Doce, São Francisco do Glória, Senador Firmino, Senhora de Oliveira, Tocantins, Tombos, Vermelho Novo e Viçosa.

6.1 Serviço de Abastecimento de Água

Segundo a Lei Federal nº 11.445/2007, o abastecimento de água é composto pelas atividades de infraestrutura e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável em todo o sistema, desde a captação até a casa do usuário, bem como os instrumentos de medição.

Estatisticamente, o índice de cobertura de água na região estudada é elevado, porém, apesar de todas as sedes municipais contarem com rede pública de abastecimento de água, nem toda a população é atendida pelo serviço, que pode, também, ser prestado de forma intermitente ou não oferecer água em condições adequadas para consumo humano. Neste sentido, é importante que as prefeituras deem maior atenção ao número de estações de tratamento de água das cidades, assim como à sua capacidade máxima, a fim de não sobrecarregar os sistemas existentes e, conseqüentemente, não ofertar água em qualidade adequada à população.

Atenção especial deve ser dada ao tipo de tratamento empregado nas estações de tratamento de água, que depende, dentre outros fatores, do manancial em que é feita a captação da água e da disponibilidade orçamentária do município para serviços de saneamento. Por exemplo, águas advindas de lençóis subterrâneos geralmente apresentam melhor qualidade quando comparadas àquelas captadas de mananciais superficiais, que demandam tecnologias mais avançadas de tratamento.

Tendo em vista a vulnerabilidade socioeconômica de grande parte da população da Zona da Mata Mineira, faz-se necessária a regularização das áreas de ocupação subnormal, ou seja, aquelas que foram ocupadas ilegalmente em terrenos de propriedade alheia (pública ou particular) e que, portanto, apresentam precariedade dos serviços públicos essenciais. Nesses aglomerados, muitas vezes a população não conta com abastecimento de água tratada de qualidade e serviço de esgotamento sanitário, o que contribui para a disseminação de doenças de veiculação hídrica, especialmente em crianças menores de cinco anos de idade.

Como sugestão adicional para a melhoria na universalização dos serviços de abastecimento de água, tem-se a troca das redes antigas, o que reduziria potencialmente as perdas de água por vazamentos.

6.2 Serviço de Esgotamento Sanitário

Segundo a Lei Nacional de Saneamento Básico, esgotamento sanitário é entendido como sendo “constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada dos esgotos sanitários de um município, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente” (BRASIL, 2007).

Estudo realizado pelo Instituto Trata Brasil (2017), que utilizou dados fornecidos pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2016), apontou que apenas 45% do esgoto gerado no Brasil passa por tratamento, ou seja, 55% do total é despejado diretamente nos corpos hídricos. Segundo dados divulgados pelo Sistema Estadual sobre Saneamento (FJP, 2017), no ano de 2014 um alto percentual de municípios contava com acesso a serviço de esgotamento sanitário (91%), contudo, apenas 32% do

esgoto coletado recebia tratamento. Segundo o Instituto Trata Brasil (2017), um dos motivos dos avanços pouco significativos no setor de tratamento de esgotos é a diminuição dos investimentos públicos, uma vez que, de 2015 para 2016, os investimentos em água e esgoto no país caíram de R\$13,26 bilhões para R\$11,51 bilhões. O estudo em questão estimou, ainda, que menos de um quarto dos recursos arrecadados foi reinvestido no setor, considerando não apenas os investimentos realizados pela prestadora do serviço, mas também aqueles realizados pelo poder público.

Diante desse quadro, torna-se evidente a necessidade do poder público, em articulação com os municípios, de investir e aplicar seus recursos em melhorias nos sistemas de coleta e tratamento de esgotos, tanto na ampliação das estações de tratamento já existentes quanto na criação de novas estações. O esgoto tratado contribui significativamente com a redução na poluição dos corpos hídricos, dificultando a proliferação de doenças que podem, muitas vezes, levar à morte, principalmente de crianças.

Outro ponto importante a ser analisado diz respeito à fiscalização dos despejos sanitários nos corpos hídricos receptores, especialmente daqueles à jusante do ponto de lançamento do efluente sanitário. Muitas vezes, a água presente no curso d'água será utilizada pela população, tanto para consumo humano quanto para a irrigação de hortaliças ou recreação de contato primário, contribuindo para a disseminação de doenças veiculadas pela água contaminada.

6.3 Serviço de Limpeza Urbana

De acordo com a Lei Federal nº 11.445 (BRASIL, 2007), o serviço de limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos é entendido como sendo “o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas” (BRASIL, 2007). Esta lei, em conjunto com a Lei Federal nº 12.305 (BRASIL, 2010), que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, servem de arcabouço legal para a realização de serviços de limpeza urbana, manejo e gestão dos resíduos sólidos no Brasil.

Segundo a Lei 12.305 (BRASIL, 2010), os municípios devem elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) como condição para terem acesso a recursos da União destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos. De acordo com os dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística referente ao ano de 2013, dentre os 142 municípios da Zona da Mata Mineira, apenas 21 contavam com Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos nos termos estabelecidos pela PNRS. Pesquisa do mesmo órgão referente ao ano de 2017 concluiu que pouco mais da metade dos municípios brasileiros possui o plano, sendo que, na grande maioria que o possui, o plano contempla apenas o próprio município, e não um conjunto de municípios (IBGE, 2017).

Diante do exposto, juntamente com os resultados desta pesquisa que confirmam o impacto das deficiências na gestão de resíduos sólidos na saúde pública, torna-se evidente a necessidade das prefeituras investirem em ações que visem ao correto manejo e disposição final dos resíduos sólidos gerados nas cidades. Para isso, é importante se atentar à frequência da coleta de lixo, deixando a população avisada a respeito dos dias e horários em que esta será realizada, a fim de se evitar o acúmulo de lixo nas vias públicas, que cria condições favoráveis à proliferação de algumas doenças, como a dengue e a leptospirose.

Uma maior atenção também deve ser dada à destinação final dos resíduos sólidos. Sancionada em 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos estipulou que as cidades dessem fim aos lixões até o final de 2014. Devido às dificuldades dos municípios brasileiros de se adequarem à exigência, o Senado Federal propôs por meio do Projeto de Lei (PL) n° 2289/15 (BRASIL, 2015) estender as datas limites para o encerramento dos lixões nos municípios, que se encontram no Quadro 6.1, projeto de lei que ainda não foi aprovado pela Câmara dos Deputados.

Quadro 6.1 – Proposta de novos prazos para o encerramento dos lixões de acordo com a população residente nos municípios brasileiros

População	Novo prazo
Mais de 100 mil habitantes	31 de julho de 2019
Entre 50 e 100 mil habitantes	31 de julho de 2020
Menos de 50 mil habitantes	31 de julho de 2021

Fonte: Projeto de Lei (PL) nº 2289 (BRASIL, 2015)

A destinação e disposição inadequada dos resíduos sólidos em lixões a céu aberto, além de poluir o solo e os cursos d'água, criam condições que possibilitam o desenvolvimento de doenças, sobretudo em crianças, que são mais vulneráveis a agentes patogênicos por terem seu sistema imunológico ainda em desenvolvimento. Em regiões pauperizadas, parte da população de baixa renda circula pelos lixões, buscando restos de comida e materiais que possam ser comercializados, o que potencializa os riscos à saúde desses indivíduos. Por este motivo, sugere-se que as prefeituras da Zona da Mata Mineira invistam em ações com vistas à ampliação da cobertura populacional com serviços de coleta de lixo, associado a campanhas de conscientização e educação ambiental da população, além do incentivo às oficinas de reciclagem de resíduos.

7 CONCLUSÕES

Neste trabalho, obteve-se como resultado que a taxa de mortalidade em menores de cinco anos (TM5) na região estudada apresentou associação significativamente estatística de $p = 0,0055$ com o índice de cobertura de água (ICA). A relação encontrada foi inversamente proporcional, ou seja, quanto maior a cobertura populacional por redes de abastecimento de água, menor é a taxa de mortalidade em menores de cinco anos. Desse modo, a cobertura por serviços de abastecimento de água contribui para a proteção da saúde das crianças menores de cinco anos.

Identificou-se ainda uma correlação inversamente proporcional entre a taxa de mortalidade em menores de cinco anos (TM5) e o índice de cobertura de lixo (ICL) com significância estatística de $p = 0,0472$. Logo, quanto maior a cobertura populacional por serviço de coleta de lixo, menor é a taxa de mortalidade em menores de cinco anos. A coleta de lixo desempenha um papel fundamental na melhoria dos indicadores de mortalidade na infância, apontando para a necessidade de maiores investimentos no setor e também na gestão e gerenciamento dos resíduos gerados nas cidades.

Correlação inversamente proporcional também foi encontrada entre a taxa de incidência de dengue (TID) e o índice de cobertura de lixo (ICL) nos municípios estudados, com significância estatística de $p = 0,0083$. Portanto, quanto maior a cobertura populacional por serviço de coleta de lixo, menor é a taxa de incidência de dengue.

Os resultados encontrados confirmaram a hipótese formulada, isto é, a ampliação da cobertura populacional por serviços de saneamento básico contribui para a melhoria de alguns indicadores de saúde como a taxa de mortalidade em menores de cinco anos e a taxa de incidência de dengue na população da Zona da Mata Mineira.

Neste trabalho concluiu-se que a proporção de crianças menores de dois anos desnutridas (PCD) na Zona da Mata Mineira não apresentou associação significativamente estatística com nenhum dos indicadores sanitários estudados, não sendo possível confirmar a relação entre a desnutrição infantil e a cobertura por serviços de saneamento básico na região.

Além dos indicadores sanitários, há também indicadores econômicos e sociais que podem se relacionar com a taxa de mortalidade na infância, desnutrição infantil e incidência de doenças transmitidas pelo mosquito *Aedes aegyptis*. Tais indicadores são relevantes na análise da saúde pública brasileira e na formulação de políticas públicas que propiciem a promoção de saúde, porém não foram objeto de estudo na presente pesquisa.

Tendo em vista que o saneamento básico é um serviço público essencial, formado por vários sistemas operacionais e com características distintas de seus subsistemas, em decorrência do impacto dos serviços sobre a saúde pública, torna-se de fundamental a prestação dos serviços visando a universalização do acesso, a integralidade dos serviços, a articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, a eficiência e sustentabilidade econômica dos serviços prestados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. *Os domínios da natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ALVES, M.R.F. *Mata mineira: passado e presente - dois casos de análise econômica*. Viçosa: Folha de Viçosa, 1993.

ANDRADE, J.D.S. *Determinantes sociais e ambientais na incidência de dengue em Sergipe: um modelo de regressão*. Monografia (Graduação em Estatística), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão – SE, 2014.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DE MINAS GERAIS. *Microrregiões*. Disponível em: <
https://www.almg.gov.br/consulte/info_sobre_minas/index.html?aba=js_tabMicrorregioes>. Acesso em 22 nov. 2018.

BARUQUI, F. M.; RESENDE, M.; FIGUEIREDO, M. de S. Causas da degradação e possibilidades de recuperação das pastagens em Minas Gerais (Zona da Mata e Rio Doce). *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 11, n. 128, p. 27-37, ago. 1985.

BRACARENSE, P.A. *Estatística aplicada a ciências sociais*. Curitiba: Iesde Brasil S.A, 2009.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Disponível em: <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 18 nov. 2018.

BRASIL. *Guia de vigilância epidemiológica*. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. 6. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

BRASIL. *Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências*. Publicado no DOU de 8.1.2007 e retificado no DOU de 11.1.2007.

BRASIL. *Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências*. Publicado no DOU de 3.8.2010.

BRASIL. *PL 2289/2015. Prorroga o prazo para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos de que trata o art. 54 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010*. Disponível em: <
<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=1555331>>
. Acesso em: 22 nov. 2018.

COHEN, J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2 ed. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.

CRESPO, A.A. *Estatística fácil*. 15 ed. São Paulo: Editora Saraiva, 1997

DANCEY C.P.; REIDY J. *Estatística sem matemática para psicologia: usando SPSS para Windows*. Porto Alegre: Artmed; 2006.

FIALHO, E.S., ALVES, R.S., LOPES, D.I. *Clima e sítio na Zona da Mata Mineira: uma análise em episódios de verão*. Revista Brasileira de Climatologia, ano 7, volume 8 - JAN/JUN 2011

FJP - FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. *Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento – Saneamento Básico de Minas Gerais*. Belo Horizonte, 2017.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. (editores). *Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas*. Belo Horizonte: Fundação SOS Mata Atlântica, Conservação Internacional, 2005.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo Demográfico 2010*. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=31>>. Acesso em 22 nov. 2018.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Divisão do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas*. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/.../Divisao%20regional_v01.p...>. Acesso em: 22 nov. 2018.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Mapa de Biomas e de Vegetação*. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>> Acesso em: 22 nov. 2018.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB*. Rio de Janeiro: IBGE, 2008. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/multidominio/meio-ambiente/9073-pesquisa-nacional-de-saneamento-basico.html?=&t=o-que-e>> Acesso em: 22 nov. 2018.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Produto Interno Bruto dos Municípios: 2010-2015*. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=sobre>> Acesso em: 22 nov. 2018.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Projeções da População*. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html?=&t=o-que-e>> Acesso em: 22 nov. 2018.

IDB – INDICADORES E DADOS BÁSICOS BRASIL 2012. Disponível em: <<http://datasus.saude.gov.br/indicadores-e-dados-basicos-idb>>. Acesso em 22 nov. 2018.

INSTITUTO TRATA BRASIL. *Ociosidade das Redes de Esgoto – 2015*. São Paulo: Instituto Trata Brasil, 2015.

INSTITUTO TRATA BRASIL. *Ranking do Saneamento 2017*. São Paulo: Instituto Trata Brasil, 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Dengue: diagnóstico e manejo clínico : adulto e criança*. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. – 5. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: <<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2016/janeiro/14/dengue-manejo-adulto-crianca-5d.pdf>>. Acesso em: 22 nov. 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Manual instrutivo para implementação da agenda para intensificação da atenção nutricional infantil: portaria nº 2.387, de 18 de outubro de 2012. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. NUNES M.A.; OLINTO M.T.A.; BARROSA F.C.; CAMEY S. Influência da percepção do peso e do índice de massa corporal nos comportamentos alimentares anormais. *Rev Bras Psiquiatr*, 23(1): 21-7, 2001.

OLIVEIRA, E.B. ET AL. A presença da Universidade Federal de Viçosa no Prodemata. *Informe Agropecuário*. Ano 7, n.83. Belo Horizonte. 1981.

OLIVEIRA, E.P. *A importância do café na formação da renda agrícola na Zona da Mata, Minas Gerais*. 1985. (Dissertação de Mestrado) Departamento de Economia Rural. 1985. 54p.

OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. *Declaração de Sundsvall sobre ambientes favoráveis à saúde: terceira conferência internacional sobre promoção da saúde*. Genebra: OMS, 1991.

OMS - ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *Epidemiologia: guia de métodos de enseñanza*. Washington, DC, 1973.

PORTAL ODS. *Acompanhamento Municipal dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. Disponível em: <<http://rd.portalods.com.br/>>. Acesso em: 15 abr. 2018

RIBEIRO, H. Saúde pública e meio ambiente: evolução do conhecimento e da prática, alguns aspectos éticos. *Saúde e sociedade*, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 70-80, jan-abr. 2004

ROSEN, G. *Uma história da saúde pública*. São Paulo: HUCITEC, 1994. (Saúde em debate, n. 74).

SEBRAE/MG. *Distribuição territorial da atividade econômica - Zona da Mata*. 2016

SORRE, M. *El hombre en la tierra*. Espanha: Ed. Labor, 1967

TEIXEIRA, J.C., MELLO, M.C.C., FERREIRA, C.C. *Atenção primária à saúde e saneamento ambiental na melhoria da saúde nos municípios da Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil*. *Revista APS*, v.9, p. 119-127, jul/dez 2006.

TEIXEIRA, J.C. *Saúde Ambiental*. 3 ed. Juiz de Fora: Faculdade de Engenharia da UFJF, 2014. Apostila.

UNICEF - FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA. Mais que promessas: compromissos reais com a infância e a adolescência no Brasil. 2018.

VINAGRE, M. V. A., Objetivos de Desenvolvimento do Milênio da ONU: Redução da Mortalidade na Infância e Saneamento Básico Urbano no Estado do Pará. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Pará, Belém. 2006.

VALVERDE, O. *Estudo Regional da Zona da Mata de Minas Gerais*. Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro, n. 1, 1958. p. 3-79

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Definition of Environmental Health developed at WHO consultation in Sofia, Bulgaria. 1993*. Disponível em: < http://health.gov/environment/Definition_sofEnvHealth/ehdef2.htm > Acesso em: 22 nov. 2018.

SCOLFOR, J.R. , CARVALHO, L. M. T. *Mapeamento e Inventário da Flora Nativa e dos Reflorestamentos de Minas Gerais*. Universidade Federal de Lavras, 2ª edição, 2006. 288p.

