



ANA CAROLINA TOLEDO ROCHA

**ASPECTOS DEMOGRÁFICOS, SOCIOECONÔMICOS E DE DOENÇAS
RELACIONADAS À FALTA DE CONDIÇÕES SANITÁRIAS ADEQUADAS:
Estudo de Caso Realizado nos Municípios Mineiros dos Comitês da Bacia Hidrográfica
dos Afluentes do Alto (SF1) e do Médio (SF9) São Francisco**

BAMBUÍ

2018

ANA CAROLINA TOLEDO ROCHA

**ASPECTOS DEMOGRÁFICOS, SOCIOECONÔMICOS E DE DOENÇAS
RELACIONADAS À FALTA DE CONDIÇÕES SANITÁRIAS ADEQUADAS:
Estudo de Caso Realizado nos Municípios Mineiros dos Comitês da Bacia Hidrográfica
dos Afluentes do Alto (SF1) e do Médio (SF9) São Francisco**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - IFMG, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental.

Área de concentração: Ciências Ambientais

Linha de pesquisa: Tecnologias Ambientais

Orientador: Hygor Aristides Victor Rossoni

BAMBUÍ

2018



FICHA DE APROVAÇÃO

Dissertação de Mestrado, intitulada **“ASPECTOS DEMOGRÁFICOS, SOCIOECONÔMICOS E DE DESENVOLVIMENTO HUMANO ASSOCIADOS RELACIONADAS A FALTA DE CONDIÇÕES SANITÁRIAS ADEQUADAS: Estudo de Caso Realizado nos Municípios Mineiros dos Comitês da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto e Médio São Francisco”**, de autoria da mestranda em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental **Ana Carolina Toledo Rocha**, aprovada pela Banca Examinadora de Defesa, em 18/05/2018, com a média de pontuação de 88,2.

Título do Trabalho – houve alteração () Sim (X) Não

Se sim, qual o título _____

Bambuí (MG), 18 de maio de 2018.

Prof. Dr. Hygor Aristides Victor Rossoni – Orientador (UFV/Florestal)

Prof. Dr. Carlos Fernando Lemos – (UFV/Florestal)

Prof. Dr. Maurício da Aparecida Santana – membro externo (UFV/Florestal)

Profª. Dra. Simone Magela Moreira – (IFMG/Bambuí)

Prof. Dr. Ricardo Sousa Cavalcanti (IFMG/Bambuí)

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental do IFMG –
Campus Bambuí

R672a Rocha, Ana Carolina Toledo.

Aspectos demográficos, socioeconômicos e de doenças relacionadas à falta de condições sanitárias adequadas: estudo de caso realizado nos municípios mineiros dos Comitês da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto (SF1) e do Médio (SF9) São Francisco. / Ana Carolina Toledo Rocha. – 2018.

198 f.; il.; color.

Orientador: Prof. Hygor Aristides Victor Rossoni.

Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG, Curso Mestrado Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental, 2018.

1. Saneamento. 2. Políticas públicas. 3. Rio São Francisco. I. Rossoni, Hygor Aristides Victor. II. Título.

CDD 362.1

Dedico este trabalho aos meus queridos pais, por todo amor, apoio e incentivo. Pelo exemplo de garra, aceitação e fé. Ao meu irmão, por dividir comigo as alegrias e dificuldades. Dedico também ao João, por muitas vezes acreditar mais em mim do que eu mesma, sempre me motivando a superar meus limites.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, acima de tudo, por todas as bênçãos e pessoas boas que tem colocado em minha vida. Por todas as oportunidades que me foram concedidas ao longo desta jornada.

À coordenação, professores e funcionários do Mestrado Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental, por todo o suporte na realização deste trabalho, por compartilharem seus conhecimentos e terem contribuído para o meu crescimento acadêmico. Em especial, ao Prof. Dr. Gustavo Augusto Lacorte, por ter me socorrido nos momentos de desespero e por ter atendido às minhas solicitações.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Hygor Aristides Victor Rossoni, pela paciência e por todos os conhecimentos transmitidos. Pelo apoio e dedicação durante o processo de realização deste trabalho.

Ao professor Me. Elias Silva de Medeiros, pelo suporte na realização das análises estatísticas. À professora Me. Amélia Teixeira Paixão, por ter revisado meu trabalho com tanta atenção e carinho.

Aos membros da banca, por aceitarem participar da avaliação do meu trabalho tão prontamente.

Aos colegas de mestrado, pela convivência, companheirismo e constante aprendizado. Aos amigos, pela compreensão e torcida.

Agradeço à minha família pelo apoio incondicional, por acreditar nos meus sonhos e sobretudo, por acreditar em mim. Em especial, aos meus pais, José Ronaldo e Tânia, por todos os ensinamentos, apoio, paciência e pela compreensão nos momentos em que me ausentei. Ao meu irmão, João Marcos, pela amizade, carinho e incentivo. Ao João, pelo amor e companheirismo, inclusive nos momentos de estresse e nervosismo, por estar sempre de prontidão para me auxiliar em todos os desafios.

Enfim, a todos que, de alguma forma, fizeram parte deste trabalho e contribuíram para que ele fosse possível. Muito obrigada!

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.

Madre Teresa de Calcutá

RESUMO

Este estudo busca comparar indicadores demográficos, de condições sanitárias, renda, habitação, desenvolvimento humano, doenças relacionadas às condições sanitárias — diarreia e dengue — e os modelos de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário dos municípios que compõem o Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1) e dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9), localizados em Minas Gerais. Para isso, foram utilizadas informações provenientes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Instituto Mineiro de Gestão das Águas, Ministério da Saúde e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada & Fundação João Pinheiro. Para cumprir os objetivos propostos, foram criadas sete dimensões e selecionadas 13 variáveis de estudo. As informações coletadas foram analisadas a partir de métodos estatísticos univariados, teste paramétrico (Teste *t de Student*) e não paramétrico (Teste *U de Mann Whitney*), multivariado (análise de correspondência) e regressão múltipla (regressão logística). Para as doenças relacionadas às condições sanitárias, no período entre 2007 e 2016, foi realizada a análise de séries temporais. Assim, constatou-se que os municípios localizados na região mais desenvolvida (SF1) possuem maior taxa de urbanização e de coleta de lixo, melhores indicadores de renda, habitação e desenvolvimento humano e menores taxas de esgotamento sanitário inadequado do que os municípios do SF9. As taxas de abastecimento de água inadequado para os dois grupos foram baixas e não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas, confirmando a priorização dos serviços de provisão de água, desde a época do Plano Nacional de Saneamento. Quanto às doenças relacionadas às condições sanitárias, observou-se maiores taxas de internação por diarreia e dengue no grupo SF1, contrariando o resultado esperado. Contudo, as menores hospitalizações no SF9 podem estar associadas à falta de infraestrutura hospitalar e profissionais qualificados, à dificuldade da população em acessar os serviços de saúde, a casos em que as pessoas fazem uso de remédios caseiros e automedicação ou situações que não demandaram internação. Com relação aos modelos de prestação de serviços, verificou-se a maior presença das companhias estaduais no fornecimento de água e da administração direta municipal no esgotamento sanitário no SF1, enquanto que no SF9 destacam-se as companhias estaduais para o abastecimento de água e a ausência de prestador coletivo de esgotamento sanitário. Na regressão logística, observou-se que os determinantes na relação existente entre os indicadores socioeconômicos, de doenças e as condições de saneamento foram as variáveis População Urbana da Sede, Esgotamento Sanitário Inadequado e Domicílios com Coleta de Lixo. Em geral, nos primeiros 10 anos após a instituição da Lei 11.445/2007, houve uma redução nas internações por diarreia e dengue, porém, ainda há índices elevados de doenças relacionadas às condições sanitárias inadequadas. Então, o perfil epidemiológico brasileiro é caracterizado pela permanência de altos índices de enfermidades infecto-parasitárias e pelo aumento das doenças degenerativas. A partir da realização deste trabalho, foi possível visualizar a importância de se revitalizar o São Francisco, já que o quadro sanitário apresentado para os comitês SF1 e SF9 contribui para a degradação do rio.

Palavras-chave: Saneamento. Políticas Públicas. Rio São Francisco.

ABSTRACT

This study seeks to identify and compare demographic, income, housing, human development, sanitary conditions, diseases related to sanitary conditions - diarrhea and dengue – indicators and institutional water supply and sanitation provision service models in the municipalities of the “Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1)” and “Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9)”, located in Minas Gerais. For this, data obtained by the compatibility of information from the Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Instituto Mineiro de Gestão das Águas, Ministério da Saúde e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada & Fundação João Pinheiro were used. To this end, seven dimensions were created and 13 study variables selected. The collected data were analyzed using univariate statistical methods, parametric (Student t test) and non-parametric (Mann Whitney U test), multivariate analysis (correspondence analysis) and multiple regression (logistic regression). Regarding diseases related to sanitary conditions, in the period between 2007 and 2016, time series analysis was performed. Thus, we found that the municipalities located in the more developed region (SF1) have a higher rate of urbanization and garbage collecting, better indicators of income, housing and human development, and lower rates of inadequate sanitation than the municipalities of SF9. Water supply rates for both groups were low and no statistically significant differences were found, confirming the prioritization of water supply services since the time the Plano Nacional de Saneamento. In relation to diseases related to sanitary conditions, we observed higher rates of hospitalization for dengue and diarrhea in the SF1 group, contrary to the expected result. However, lower hospitalizations in SF9 may be associated with poor hospital infrastructure and qualified professionals, difficulty accessing health services, cases where people do not go to hospitals and use home remedies and self-medication, or situations in which symptoms were treated on time and did not require hospitalization. With regard to provision service models, there was a greater presence of state companies in water supply and municipal direct management in sanitation in SF1, while in SF9 the state companies operate in the water supply and there is no provider collective sanitation. In general, in the first 10 years after the institution of Law 11.445/2007, there was a reduction in hospitalization rates due to diarrhea and dengue. However, there are still high rates of infectious diseases (which are related to inadequate sanitary conditions), and the Brazilian epidemiological profile is characterized by the persistence of high rates of diseases of poverty and by the increase of diseases of modernity. From the realization of this work, it was possible to visualize the importance of revitalizing the São Francisco before its transposition, since the sanitary framework presented to the SF1 and SF9 contribute to the degradation of the river.

Palavras-chave: Water and sanitation. Public Policies. São Francisco river.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Conceito de déficit em saneamento básico adotado no Plansab.	37
Figura 2. Divisão político-administrativa da bacia do rio São Francisco.....	59
Figura 3. Resumo esquemático dos procedimentos metodológicos para análise dos bancos de dados da presente dissertação.	87
Figura 4. Gráfico <i>box-plot</i> e resumo do teste estatístico não paramétrico do comitê de bacia hidrográfica em função da População Urbana da Sede (habitantes).	92
Figura 5. Gráfico <i>box-plot</i> e resumo do teste estatístico não paramétrico do comitê de bacia hidrográfica em função da Taxa de Urbanização (%).	93
Figura 6. Gráfico <i>box-plot</i> e resumo do teste estatístico não paramétrico do comitê de bacia hidrográfica em função dos domicílios com Abastecimento de Água Inadequado (%).	95
Figura 7. Gráfico <i>box-plot</i> e resumo do teste estatístico não paramétrico do comitê de bacia hidrográfica em função dos domicílios com esgotamento sanitário inadequado (%).	96
Figura 8. Gráfico <i>box-plot</i> e resumo do teste estatístico não paramétrico do comitê de bacia hidrográfica em função dos domicílios com coleta de lixo (%).	97
Figura 9. Gráfico <i>box-plot</i> e resumo do teste estatístico não paramétrico do comitê de bacia hidrográfica em função da Renda Domiciliar Per Capita (R\$).	99
Figura 10. Gráfico <i>box-plot</i> e resumo do teste estatístico paramétrico do comitê de bacia hidrográfica em função do Índice de GINI (-).	100
Figura 11. Gráfico <i>box-plot</i> e resumo do teste estatístico não paramétrico do comitê de bacia hidrográfica em função dos Domicílios com Paredes Inadequadas (%).	101
Figura 12. Gráfico <i>box-plot</i> e resumo do teste estatístico paramétrico do comitê de bacia hidrográfica em função do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) (-). ...	103
Figura 13. Gráfico <i>box-plot</i> e resumo do teste estatístico não paramétrico do comitê de bacia hidrográfica em função da taxa de internação por diarreia por 1.000 habitantes.	104
Figura 14. Gráfico <i>box-plot</i> e resumo do teste estatístico não paramétrico do comitê de bacia hidrográfica em função da taxa de internação por dengue por 1.000 habitantes.	108
Figura 15. Mapa perceptual gerado por meio da análise de correspondência, associando os modelos de prestação e os comitês de bacia hidrográfica SF1 e SF9.	111
Figura 16. Taxa de Internação por Diarreia no comitê SF1.	116
Figura 17. Medianas anuais das Taxas de Internação por Diarreia no comitê SF1.	118
Figura 18. Taxa de Internação por Diarreia no comitê SF9.	119
Figura 19. Medianas anuais das Taxas de Internação por Diarreia no comitê SF9.	121

Figura 20. Taxa de Internação por Dengue no comitê SF1.	123
Figura 21. Medianas anuais das Taxas de Internação por Dengue no comitê SF1.	124
Figura 22. Taxa de Internação por Dengue no comitê SF9.	126
Figura 23. Médias anuais das Taxas de Internação por Dengue no comitê SF9.	127
Figura 24. Porcentagem de gastos com a saúde em relação ao total de recursos repassados pelo governo federal mediante transferências, no comitê SF1.	130
Figura 25. Porcentagem de gastos com a saúde em relação ao total de recursos repassados pelo governo federal mediante transferências, no comitê SF9.	131
Figura 26. Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).	157
Figura 27. Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9).	158

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Caracterização do atendimento e do déficit de acesso ao abastecimento de água e esgotamento sanitário.	38
Quadro 2. Doenças Relacionadas a um Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI).	43
Quadro 3. Doenças relacionadas aos serviços inadequados de saneamento básico.	44
Quadro 4. Descrição dos atributos, vantagens e desvantagens dos modelos de prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário adotados no Brasil.....	54
Quadro 5. Relação entre os ODM e o saneamento.	56
Quadro 6. Impactos dos serviços de saneamento sobre os recursos hídricos.....	60
Quadro 7. Localização do Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco.	61
Quadro 8. Municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1)	68
Quadro 9. Municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9).	70
Quadro 10. Caracterização dos agrupamentos de modelos de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.	79
Quadro 11. Descrição das características dos bancos de dados utilizados no estudo.	82
Quadro 12. Quadro resumo dos critérios adotados e fontes dos dados na elaboração das variáveis.....	83
Quadro 13. Indicador de natureza jurídica dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).	169
Quadro 14. Indicador de natureza jurídica dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9).	170

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Atendimento e déficit por componente do saneamento básico no Brasil, 2010.....	39
Tabela 2. Porcentagem dos municípios estudados que responderam aos questionários da PNSB e do SNIS.....	81
Tabela 3. Matriz de correlação de <i>Spearman</i> entre as variáveis estudadas.	91
Tabela 4. Taxa de Urbanização das Grandes Regiões em 2010.....	94
Tabela 5. Proporção de domicílios particulares com coleta de lixo em 2010.	97
Tabela 6. Modelo de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em função do comitê de bacia.	109
Tabela 7. Modelo final da regressão logística, em função do comitê SF9.....	113
Tabela 8. Modelo final da regressão logística, em função do comitê SF1.	113
Tabela 9. Estatística descritiva dos dados de Taxa de Internação por Diarreia do comitê SF1.	116
Tabela 10. Estatística descritiva dos dados de Taxa de Internação por Diarreia do comitê SF9.	119
Tabela 11. Estatística descritiva dos dados de Taxa de Internação por Dengue do comitê SF1.	123
Tabela 12. Estatística descritiva dos dados de Taxa de Internação por Dengue do comitê SF1.	126
Tabela 13. Recursos* comprometidos e desembolsados pelo governo federal por modalidade.	129
Tabela 14. Recursos desembolsados pelo governo federal em saneamento básico de 2007 a 2014.	129
Tabela 15. Indicadores demográficos dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).....	159
Tabela 16. Indicadores demográficos dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9).....	160
Tabela 17. Indicadores de renda dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).	161
Tabela 18. Indicadores de renda dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9).	162
Tabela 19. Indicador de habitação dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).	163

Tabela 20. Indicador de habitação dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9).	164
Tabela 21. Indicador de desenvolvimento humano dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).....	165
Tabela 22. Indicador de desenvolvimento humano dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9).....	166
Tabela 23. Indicadores sanitários dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).	167
Tabela 24. Indicadores sanitários dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9).	168
Tabela 25. População dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1) por ano.....	171
Tabela 26. População dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9) por ano.....	173
Tabela 27. Número de internações por doenças diarreicas* nos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1) entre 2007 e 2016, considerando o ano de processamento.....	175
Tabela 28. Número de internações por doenças diarreicas* nos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9) entre 2007 e 2016, considerando o ano de processamento.....	176
Tabela 29. Taxa de internação por doenças diarreicas por mil habitantes dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1) entre 2007 e 2016, considerando o ano de processamento.....	178
Tabela 30. Taxa de internação por doenças diarreicas por mil habitantes dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9) entre 2007 e 2016, considerando o ano de processamento.....	179
Tabela 31. Número de internações por dengue* nos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1) entre 2007 e 2016, considerando o ano de processamento.....	181
Tabela 32. Número de internações por dengue* nos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9) entre 2007 e 2016, considerando o ano de processamento.....	182

Tabela 33. Taxa de internação por dengue por mil habitantes dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1) entre 2007 e 2016, considerando o ano de processamento.....	184
Tabela 34. Taxa de internação por dengue por mil habitantes dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9) entre 2007 e 2016, considerando o ano de processamento.....	185
Tabela 35. Estimativas considerando o SF9 com todas as variáveis.....	197
Tabela 36. Processo de Seleção <i>Backward</i> sobre regressão logística, para o SF9.....	197
Tabela 37. Razão de chances para o SF9.....	197
Tabela 38. Estimativas considerando o SF1 com todas as variáveis.....	198
Tabela 39. Processo de Seleção <i>Backward</i> sobre regressão logística, para o SF1.....	198
Tabela 40. Razão de chances para o SF1.....	198

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS E SÍMBOLOS

AA-ES	Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário
AAI	Abastecimento de Água Inadequado
ADM	Administração Direta Municipal
AIM	Administração Indireta Municipal
ANA	Agência Nacional das Águas
APP	Área de Proteção Ambiental
BNH	Banco Nacional da Habitação
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBH	Comitês de Bacias Hidrográficas
CBHSF	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CESB	Companhias Estaduais de Saneamento Básico
CIB	Comissão Intergestores Bipartite
CIT	Comissão Intergestores Tripartite
CNRH	Conselho Nacional dos Recursos Hídricos
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
CPTEC	Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional
CVE	Centro de Vigilância Epidemiológica “Professor Alexandre Vranjac”
DN	Deliberação Normativa
D.P.	Desvio Padrão. É uma das principais medidas de dispersão dos dados e representa o quanto os dados se afastam da média. Pode ser definido como a raiz quadrada da variância.
DATASUS	Departamento de Informática do SUS
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DCL	Domicílios com Coleta de Lixo
DPI	Domicílios com Paredes Inadequadas
DRSAI	Doenças Relacionadas a um Saneamento Ambiental Inadequado
ESI	Esgotamento Sanitário Inadequado
FAT	Fundo de Amparo ao Trabalhador
FGTS	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
FJP	Fundação João Pinheiro
Funasa	Fundação Nacional de Saúde
IAL	Instituto Adolfo Lutz

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDB	Indicadores e Dados Básicos
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
Igam	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Ipea	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IQA	Índice de Qualidade das Águas
LOA	Lei Orçamentária Anual
Máx	Valor Máximo
Md	Mediana
MG	Minas Gerais
Mín	Valor Mínimo
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MS	Ministério da Saúde
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NOAS-SUS 01/02	Norma Operacional da Assistência à Saúde 01/2002
NOB 1/96	Norma Operacional Básica 1/96
NOB-SUS 93	Norma Operacional Básica – SUS 01/93.
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
OGU	Orçamento Geral da União
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PIB	Produto Interno Bruto
Planasa	Plano Nacional de Saneamento
Plansab	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMSS	Programa de Modernização do Setor Saneamento
Pnad	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNCD	Programa Nacional de Controle da Dengue
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PUR	População Urbana da Sede
RDPC	Renda Domiciliar Per Capita
SAMDU	Serviço de Assistência Médica Domiciliar de Urgência
SEM	Ausência de prestador coletivo de esgotamento sanitário
SESP	Serviço Especial de Saúde Pública

SF1	Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco
SF10	Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Verde Grande
SF2	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pará
SF3	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba
SF4	Comitê da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias
SF5	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas
SF6	Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Jequitaiá e Pacuí
SF7	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paracatu
SF8	Comitê da Bacia Mineira do Rio Urucuia
SF9	Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco
SFS	Sistema Financeiro de Saneamento
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
Sudene	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
SUS	Sistema Único de Saúde
TC/BR	Tecnologia e Consultoria Brasileira S.A.
TIDE	Taxa de Internação por Dengue
TIDI	Taxa de Internação por Diarreia
TUR	Taxa de Urbanização
UN	United Nations
UN-Habitat	United Nations Human Settlements Programme
UNDP	United Nations Development Programme
Unicef	United Nations Children's Fund - Fundo das Nações Unidas para a Infância
UPGRH	Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais
USEPA	United States Environmental Protection Agency (Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos)
Valor-p	Estatística utilizada para sintetizar o resultado de um teste de hipóteses. Pode ser definido como a probabilidade de se obter uma estatística de teste igual ou mais extrema que aquela observada em uma amostra, assumindo como verdadeira a hipótese nula. Geralmente, define-se o nível de significância em 5%, logo, um valor-p menor que 0,05 gera evidências para rejeição da hipótese nula do teste.
WHO	World Health Organization
\bar{X}	Média
$1^{\circ}Q_{(1/4)}$	Primeiro Quartil

$3^{\circ}Q_{(3/4)}$

Terceiro Quartil

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	19
1.1 Relevância.....	23
1.2 Justificativa.....	25
1.3 Questão e Hipótese de Pesquisa.....	27
1.4 Apresentação e Organização do Trabalho de Dissertação.....	28
2 OBJETIVOS	30
2.1 Objetivo Geral.....	30
2.2 Objetivos Específicos.....	30
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	31
3.1 Breve histórico do saneamento.....	31
3.2 O processo histórico da saúde pública brasileira.....	34
3.3 Panorama do saneamento básico no Brasil e no mundo.....	36
3.4 Interface entre o saneamento e a saúde.....	40
3.5 Indicadores de saúde associados ao saneamento.....	46
3.6 Aspectos legais e institucionais do saneamento.....	47
3.7 Modelos de prestação de serviços.....	52
3.8 Políticas públicas de saneamento.....	55
3.9 Unidades de planejamento da região hidrográfica do rio São Francisco SF1 e SF9.....	58
4 MATERIAL E MÉTODOS	65
4.1 Área de estudo.....	66
4.1.1 Seleção da área de estudo.....	66
4.1.2 Caracterização da área de estudo.....	67
4.2 Indicadores Socioeconômicos, de Condições Sanitárias, de Doenças e de Agrupamento de Modelos de Prestação de Serviços de Saneamento.....	71
4.2.1 Indicador geográfico.....	71
4.2.2 Indicadores demográficos.....	72
4.2.3 Indicadores de condições sanitárias.....	72
4.2.4 Indicadores de renda.....	73
4.2.5 Indicador de habitação.....	74
4.2.6 Indicador de desenvolvimento humano.....	74
4.2.7 Indicadores de doenças relacionadas às condições sanitárias.....	75

4.2.8 Modelos de Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (AA-ES)	77
4.3 Coleta dos dados	79
4.4 Análise dos dados	83
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	88
5.1 Definição dos testes estatísticos.....	88
5.2 Definição do escopo de variáveis	89
5.3 Comparações entre as características socioeconômicas e de doenças com as condições sanitárias	92
5.3.1 Indicadores demográficos	92
5.3.2 Indicadores de condições sanitárias	94
5.3.3 Indicadores de renda	98
5.3.4 Indicador de habitação.....	101
5.3.5 Indicador de desenvolvimento humano	102
5.3.6 Indicadores de doenças relacionadas às condições sanitárias.....	104
5.4 Indicadores de Modelos de Prestação de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	109
5.5 Determinantes na relação existente entre os indicadores socioeconômicos, de doenças — diarreia e dengue — e as condições de saneamento.	112
5.6 Evoluções e retrocessos nas doenças relacionadas às condições sanitárias.....	115
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	133
REFERÊNCIAS.....	136
ANEXO I	157
ANEXO II.....	159
ANEXO III	161
ANEXO IV	163
ANEXO V	165
ANEXO VI	167
ANEXO VII.....	169
ANEXO VIII	171
ANEXO IX	187
ANEXO X.....	189
APÊNDICE A - Resultado do Teste de Shapiro-Wilk para as variáveis analisadas..	190

APÊNDICE B - Resultado do Teste <i>U de Mann-Whitney</i>, no formato de saída do <i>Statsoft Statistica</i>®	192
APÊNDICE C - Resultado do Teste t de Student, no formato de saída do <i>Statsoft Statistica</i>®	193
APÊNDICE D - Resultado do Teste de Shapiro-Wilk para as taxas de internação por diarreia e por dengue no período de 2007 a 2016, exceto 2010, que se encontra no Apêndice A	194
APÊNCIDE E – Resultados para a regressão logística.....	197

1 INTRODUÇÃO

As questões sobre o saneamento remontam às mais antigas civilizações. Rosen (1994) elucida que foram encontrados banheiros, sistemas de esgoto e de drenagem de águas pluviais em ruínas de uma civilização no norte da Índia que, provavelmente, desenvolveu-se há cerca de 2.000 a.C.

Também na Índia, nessa mesma época, foi evidenciada a importância do saneamento e sua relação com a saúde humana, quando os médicos recomendavam a purificação da água por meio de seu aquecimento em fogueira, a partir de sua exposição ao sol ou ao ser mergulhada em ferro aquecido (USEPA, 1990). A medicina indiana ainda orientava a filtração da água, utilizando areia e cascalho grosso (USEPA, 1990).

No Brasil, notou-se o surgimento do saneamento com a construção de chafarizes para o abastecimento de água no século XVII. Murtha, Castro & Heller (2015) explicam que esse século foi marcado por iniciativas urbanísticas que envolviam ações de administração pública no setor do saneamento. Essas ações foram voltadas para o abastecimento de água da população e os autores destacam a canalização das águas do rio Carioca e a construção do Aqueduto da Carioca e de diversos chafarizes.

Contudo, mesmo que as intervenções na área de saneamento tenham se tornado evidentes no Brasil Colônia, somente na década de 1970 surgiu um plano para orientar o setor, o Plano Nacional de Saneamento (Planasa). Segundo Lisboa, Heller & Silveira (2013), o Planasa foi o primeiro plano brasileiro a aumentar a oferta do abastecimento de água e esgotamento sanitário. Mas, de acordo com Sousa & Costa (2016), com o fim da ditadura militar e com o colapso do aparato institucional autoritário, em 1991, o Planasa foi formalmente extinto.

A partir de então, houve uma lacuna no setor e só no ano de 2007 é que o governo federal criou uma legislação para regular os serviços de saneamento. Assim, a Lei nº 11.445/2007 estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico, definindo-o como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e drenagem e manejo de águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas (BRASIL, 2007a).

Apesar da instituição dessa Lei e do seu princípio de universalização, boa parte da população ainda não tem acesso aos serviços de saneamento. Segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), desenvolvida pelo Instituto Brasileiro de

Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2015, 85,4% das unidades domiciliares do Brasil eram atendidas pela rede geral de abastecimento de água, 65,3% dispunham de serviços de rede coletora de esgoto e 89,8% tinham seus resíduos sólidos coletados (IBGE, 2016). Ou seja, falta muito para alcançar a universalização do saneamento básico, especialmente quanto à coleta de esgoto.

Diante dessa perspectiva, Saiani (2006) explica que este déficit tem relação com a existência de economias de escala e de densidade — que justificam a presença de monopólios naturais¹ — no setor do saneamento e com o perfil de renda dos consumidores, isto é, as deficiências ocorrem nos locais em que o custo dos serviços é mais caro (menores aglomerações) e onde a capacidade de pagamento pelas taxas de serviços é menor. Logo, o autor explica que há restrição à expansão dos investimentos em municípios de pequeno porte, de baixa taxa de urbanização e renda per capita, o que também já ocorria na antiguidade, pois, de acordo com Rosen (1994), os serviços públicos prestados pelas cidades gregas aos seus cidadãos, com relação à saúde pública, estavam associados ao tamanho e à riqueza da cidade.

Como o saneamento básico é um serviço de monopólio natural, Candido (2013) explica que a livre atuação dos prestadores de serviços, sem a adequada regulação, pode repercutir sobre o bem-estar da população. Nesse sentido, Madeira (2010) ressalta a importância de se impedir abusos de poder, tanto no que se refere às cobranças de tarifas inadequadas quanto à insuficiência e/ou má qualidade dos serviços prestados e, para que isso seja possível, o autor destaca o papel regulador do Estado.

De acordo com Andrade & Magalhães (2016), a atividade regulatória exercida pelo Estado baseia-se em um conjunto de instrumentos utilizados para disciplinar e fiscalizar uma atividade privada ou a prestação de um serviço de interesse público. Além da função reguladora, o Estado também atua no intuito de manter a coesão social, garantir os direitos coletivos e a propriedade privada, buscando o bem-estar da população por meio de políticas públicas (SILVA *et al.*, 2017).

Para Heller & Castro (2007, p. 286), as políticas públicas são “um processo, que envolve decisões por parte de corpos e autoridades governamentais, e ações, realizadas por um ator ou um conjunto de atores, e é composto por metas e os meios para alcançá-las”. Segundo Silva *et*

¹ Por ser considerado um monopólio natural, conforme apontam os estudos de alguns autores como Nauges & Berg (2008); Abbott & Cohen (2009); Campos (2010) e Lentini & Mercadier (2014), a prestação dos serviços de saneamento, e conseqüentemente, a atuação das prestadoras dos serviços de saneamento ocorrem tendo em vista a formação de economias de escala e densidade, em que os custos médios de longo prazo diminuem ao aumentar a produção, tornando as empresas maiores mais eficientes que as menores, o que pode representar, para o prestador, maior retorno econômico.

al. (2017), as políticas públicas consistem na atuação do Estado para amenizar as desigualdades sociais e os conflitos e os atores políticos são fundamentais para focalizar e definir o destino dos recursos públicos para determinada ação.

Conforme explica Galvão Jr. (2009), um dos objetivos das políticas públicas é a universalização do acesso aos serviços de água e esgoto, já que eles impactam diretamente a saúde, o ambiente e a cidadania. É importante salientar que o autor expõe uma visão reducionista do termo saneamento, considerando apenas dois tipos de serviços, ao passo que, além da provisão de água e esgotamento sanitário, a Lei nº 11.445/2007 inclui os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais (BRASIL, 2007a).

Saiani (2006) acredita que o déficit no setor do saneamento resulta em prejuízos para a saúde pública, para o meio ambiente, para o combate à pobreza e para o desenvolvimento econômico e defende a importância dos investimentos e da universalização dos serviços de saneamento.

Como pode ser observado nos estudos científicos dos autores supracitados, o saneamento está diretamente relacionado às questões de saúde. Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2014a), investindo-se US\$ 1 em provisão adequada de água e manejo e tratamento de esgotos, há uma economia de cerca de US\$ 4,3 em gastos com a saúde humana, havendo uma redução nas doenças relacionadas ao saneamento inadequado. Ainda de acordo com a WHO (2014a), as principais doenças associadas à falta de saneamento básico são diarreia, hepatite, cólera e febre tifoide. Almeida & Vermelho (1997) também citam a dengue e a leptospirose.

Para relacionar os efeitos do acesso ao saneamento ou da sua insuficiência na saúde pública, Costa *et al.* (2005) apontam a utilização de indicadores epidemiológicos, os quais são ferramentas capazes de monitorar os diversos fatores ambientais que influenciam a saúde. Os autores explicam que a partir dos resultados obtidos, é possível orientar políticas públicas adequadas para que se possa alcançar a universalização dos serviços de saneamento.

Também é importante considerar as relações entre o saneamento e os recursos hídricos. Conforme exposto pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2006, p. 15, grifo do autor), o “[...] saneamento compreende um conjunto de ações sobre o **meio ambiente** no qual vivem as populações, visando garantir a elas condições de **salubridade**, que protejam a sua **saúde** [...]”. Ainda segundo o MMA (2006), as ações de saneamento ora demandam ora impactam os recursos hídricos, assim, de acordo Kobiyama, Mota & Corseuil (2008), para se garantir boas

condições de saneamento, é necessário que haja o gerenciamento adequado dos recursos hídricos e, para isso, deve-se adotar ações de saneamento ordenadas.

Nessa perspectiva, verifica-se que para a realização de qualquer projeto que envolva a utilização de um curso d'água, é necessário analisar as condições de saneamento na região. Um exemplo é a transposição do rio São Francisco, o qual tem a sua nascente geográfica em Medeiros e a sua nascente histórica no Parque Nacional da Serra da Canastra (São Roque de Minas) (BIZERRIL; SOARES; SANTOS, 2008). Segundo os autores, a nascente histórica está protegida dentro do parque, no entanto, a geográfica sofre grandes influências de degradação, especialmente por atividades agropecuárias. Portanto, é fundamental analisar as ações de saneamento ao longo das áreas banhadas pelo Velho Chico para, então, verificar as condições da qualidade da água do rio.

Esse rio, de grande importância no cenário brasileiro, foi descoberto pelos ribeirinhos em 1501 e recebeu o título de “rio da integração nacional” por ser um importante caminho entre as regiões Sudeste e Nordeste, desempenhando um significativo papel na ocupação do território brasileiro (MMA, 2004).

Além da disponibilidade hídrica, o Velho Chico atraía um grande número de pessoas devido aos aspectos econômicos da região, incluindo ouro, pedras preciosas e a pecuária, o que acarretou em uma ocupação acelerada e desordenada das áreas próximas (MMA, 2004).

De acordo com Soares (2013), a região hidrográfica do rio São Francisco é rica em recursos naturais, compreendendo diversas culturas, sítios arqueológicos e históricos, além de importantes centros urbanos. Considerando todos os benefícios trazidos pelo rio, desde a metade do século XIX, a transposição do São Francisco vem sendo apontada como uma saída para solucionar os problemas da seca no Nordeste (COELHO, 2005).

Conforme exposto no Relatório de Impacto Ambiental do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, a região do semiárido nordestino está sujeita a secas prolongadas e esta falta de água é considerada o maior entrave para as atividades produtivas (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2004). Por outro lado, Coelho (2005) aponta que a crise hídrica nessa região não será solucionada somente com a transposição, há diversos pontos a serem resolvidos, como a desigualdade social, a má gestão dos açudes já existentes, a deficiência no abastecimento de água, a precariedade da educação e da saúde.

Além disso, o autor destaca a importância de se revitalizar a região hidrográfica do rio São Francisco para reverter a realidade socioambiental da região. Segundo informações divulgadas pela ANA *et al.* (2004), as atividades econômicas exercidas na região provocaram

fortes impactos na área de influência do São Francisco e, atualmente, as principais fontes de poluição nos corpos d'água que compõem a região são os esgotos domésticos, a agropecuária e as atividades mineradoras (ANA *et al.*, 2004). Bizerril, Soares & Santos (2008) também destacam a destruição das nascentes com intensas queimadas criminosas. Dessa forma, percebe-se que a exploração inadequada e predatória na região do Velho Chico vem afetando todo o seu percurso, especialmente em Minas Gerais, como consequência das atividades industriais, minerárias e agropecuárias. Assim, a qualidade das águas já se encontra bastante alterada dentro do próprio estado, que é berço do São Francisco.

Devido às pressões populares e com o intuito de convencer a opinião pública quanto à transposição das águas do São Francisco, o governo propôs o Projeto de Conservação e Revitalização da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, instituído pelo Decreto Presidencial, de 5 de junho de 2001 que, em 2016, foi revogado pelo Decreto nº 8.834. Apesar de o projeto ter sido proposto em 2001, somente em 2004, o Programa de Revitalização da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco foi criado e, ainda hoje, vem avançando lentamente.

Diante do panorama descrito, o presente trabalho busca, a partir de dados secundários e análises estatísticas, comparar indicadores socioeconômicos, de condições sanitárias, de doenças e de agrupamento de modelos de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário dos municípios integrantes de dois comitês estaduais da região hidrográfica do Rio São Francisco, o SF1 e o SF9.

1.1 Relevância

A equidade, a integralidade e a universalização do acesso contínuo aos serviços de saneamento básico — abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais — são fundamentais para garantir o bem-estar da sociedade. Contudo, mesmo com a instituição da Lei nº 11.445, em 2007, ainda hoje os dados sobre o acesso às condições básicas de saneamento são alarmantes, refletindo na saúde humana e no meio ambiente.

De acordo com Heller & Castro (2007), o fornecimento desses serviços não compreende somente o desenvolvimento de técnicas e a sua aplicação adequada, mas também engloba as políticas públicas. Conforme explicam Heller, Coutinho & Mingoti (2006), apesar da sua importância, os trabalhos científicos encontrados na literatura brasileira abordando a avaliação das políticas públicas são escassos, inclusive no campo do saneamento.

Quanto às relações entre saúde e saneamento, diversos autores já confirmaram que existe uma associação entre essas duas esferas, como Briscoe (1985), Esrey, Feachem & Hughes (1985), Moraes (1997), Tauil (2001, 2002), Tassinari *et al.* (2004), Leoneti, Prado & Oliveira (2011), Oliveira (2011) e Oliveira & Moraes (2017). Os autores afirmam que a falta de acesso aos serviços de saneamento e/ou a sua insuficiência podem acarretar um aumento na ocorrência de diversas doenças. Nesse sentido, Costa *et al.* (2005) expõem que a análise de indicadores epidemiológicos é importante para verificar os efeitos do saneamento na saúde humana.

Com base na literatura apresentada, observa-se a forte relação entre o saneamento básico e a saúde da população. Também é possível verificar que estudos baseados em índices epidemiológicos e indicadores de condições sanitárias são essenciais para subsidiar políticas públicas e direcionar investimentos.

É interessante destacar que a bibliografia disponível sobre o assunto é escassa. Embora o tema apresente grande interesse e debate atualmente, ao se realizar uma pesquisa² no portal da Biblioteca Digital vinculada ao portal Domínio Público, disponível no sítio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) — www.capes.gov.br — e no buscador de literaturas acadêmicas do Google — <https://scholar.google.com.br/> —, verificou-se que são poucos os trabalhos de caráter científico que analisam temas referentes às políticas públicas no setor de saneamento nas regiões dos Comitês de Bacias Hidrográficas dos Afluentes do Alto São Francisco e dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco.

Portanto, ressalta-se a importância da presente pesquisa, uma vez que ela apresentará um quadro da situação sanitária e socioeconômica dos municípios localizados nos comitês SF1 e SF9, os quais influenciam a qualidade da água do rio São Francisco. A partir de uma análise comparativa desses indicadores, pretende-se que o presente estudo sirva como suporte para a elaboração, organização e para a tomada de decisão das políticas públicas. Com isso, será possível propor soluções tecnológicas para suprir a eventual falta e/ou insuficiência de serviços de saneamento, nas regiões estudadas, buscando a sua universalização

² As buscas por trabalhos acadêmicos foram realizadas por meio das seguintes palavras-chaves: “SF1”, “SF9”, “Bacia SF1”, “Bacia SF9”, “Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco”, “Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco”, “rio São Francisco” e “saneamento rio São Francisco”.

1.2 Justificativa

De acordo com Fernandes & Bastos (2001), com o avanço tecnológico e o desenvolvimento econômico de um país, há uma transição epidemiológica, identificada pela diminuição das doenças características da pobreza, como as infectocontagiosas, e pelo aumento das enfermidades típicas da riqueza, como a hipertensão e o estresse.

Contudo, os autores observam que, no Brasil, essa transição é caracterizada pelo aumento das doenças da modernidade e pela permanência de índices elevados de enfermidades da pobreza. Eles ainda apontam que as doenças infecciosas e parasitárias estão entre as principais causas de mortalidade infantil.

No Brasil, a persistência de elevados indicadores de mortalidade infantil e de mortalidade e morbidade por causas evitáveis, como por doenças diarreicas e parasitoses intestinais, pode ser explicada por extensas áreas de pobreza e por infraestruturas de saneamento e saúde precárias (BRASIL, 2004).

Segundo Scriptori & Toneto Jr. (2012), o saneamento básico é responsável por prover o acesso à água segura, considerada um direito humano elementar, e promover diversos efeitos positivos na saúde pública, na qualidade de vida e no meio ambiente, além de contribuir para a geração de renda interna. Dessa forma, os autores concluem que investir em saneamento é uma estratégia para alcançar, a longo prazo, o desenvolvimento econômico de um país.

Porém, o Brasil vem caminhando lentamente nessa direção. De acordo com dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), em 2015, 83,3% da população brasileira era atendida por rede de abastecimento de água e apenas 50,3% tinha acesso à coleta de esgoto (BRASIL, 2017a). Dos 50,3% de esgoto coletado, 74,0% era tratado de forma adequada; no entanto, ao considerar o total de esgoto gerado, apenas 42,7 % recebeu tratamento (BRASIL, 2017a).

A respeito do manejo de resíduos sólidos no ano de 2015, a taxa de cobertura da coleta domiciliar era de 92,7% com relação à população total e de 98,6% quando considerada somente a população urbana (BRASIL, 2017b). Quanto ao destino do total coletado, 60,9% dos resíduos foram para aterros sanitários, 11,5% para aterros controlados, 10,1% para lixões, 2,3% para unidades de triagem e compostagem e os 15,4% restantes não foram declarados (BRASIL, 2017b).

Percebe-se, então, que os indicadores relativos aos serviços de saneamento ainda estão distantes de alcançar a universalidade, um dos princípios fundamentais estabelecidos pela Lei nº 11.445/2007. Com isso, a população, especialmente de baixa renda, fica vulnerável a doenças

infeciosas e parasitárias, uma vez que essa parcela da sociedade está mais exposta a condições sanitárias e ambientais precárias (LISBOA; HELLER; SILVEIRA, 2013).

De acordo com Heller & Castro (2007), as carências em saneamento estão relacionadas não somente às questões de financiamento das ações, como também ao planejamento apropriado dos serviços, aos modelos organizacionais eficientes e a uma abordagem específica para atuar nos assentamentos informais. Nesse sentido, observa-se a necessidade de intervenções do Estado por meio de investimentos e políticas públicas eficazes a fim de garantir a equidade social e promover uma melhor qualidade de vida para toda a população.

Galvão Jr. (2009) acredita na implementação de políticas públicas redistributivas e que devem ser utilizados subsídios, fundos e recursos a fundo perdido para aumentar a cobertura de infraestruturas de saneamento e viabilizar a universalização do acesso aos serviços.

É importante ressaltar que o cenário apresentado ocorre mesmo após 20 anos da instituição da Lei das Águas (Lei nº 9.433/1997) e 10 anos da Política Federal de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), o que comprova que as políticas adotadas têm apresentado tímidos resultados e ainda há muito o que se fazer para que todos tenham acesso aos serviços de saneamento.

Quanto à relação entre o saneamento e os recursos hídricos, o MMA (2006) evidencia importantes interfaces com outras políticas públicas, como políticas urbanas, agrárias, no setor de transportes e tráfego urbano, no setor educacional e na área ambiental e de saúde.

Na esfera ambiental, verifica-se as intercessões entre o meio ambiente e o saneamento e todo o instrumento legal associado aos:

“[...] padrões de qualidade das águas, os programas de recuperação da qualidade da água, as intervenções em tratamento de esgotos sanitários, os programas voltados para o manejo dos resíduos sólidos urbanos, o monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas e o licenciamento das intervenções em saneamento” (MMA, 2006, p. 16).

Segundo Kobiyama, Mota & Corseuil (2008), o saneamento está intimamente ligado ao gerenciamento dos recursos hídricos, ou seja, o desempenho de um, depende do outro. Nesse contexto, observa-se a importância de se analisar as condições de saneamento nas regiões de influência de projetos que envolvam a utilização de recursos hídricos, uma vez que os serviços de saneamento influenciam na qualidade dos cursos d'água.

O rio São Francisco, por exemplo, é um dos mais importantes cursos d'água brasileiros, especialmente devido à sua relação com a evolução histórica da sociedade, participando do cotidiano de grande parte da população (COELHO, 2005). De acordo com Camelo Filho (2005), a ocupação da região do Velho Chico se deu desde a foz do rio até cerca de 300 km

para o interior, iniciando com o desenvolvimento da pecuária extensiva e, com a expansão desta atividade, todo o vale do rio já estava povoado no século XVIII.

O São Francisco serviu como transporte de alimentos (milho, feijão, carne seca, rapadura, farinha), ouro e pessoas e a economia do Vale era baseada na agricultura de subsistência e na pecuária extensiva (CAMELO FILHO, 2005). Apesar de ser uma região próspera, Camelo Filho (2005) afirma que o Vale do São Francisco recebia diversas promessas de investimentos por parte do Estado, que nunca se concretizaram. Até que, em 1946, a Assembleia Constituinte concedeu 1% das receitas tributárias federais, distribuída em um período de 20 anos, para a formulação de um Plano de Valorização do Vale do São Francisco (CAMELO FILHO, 2005).

Devido à sua grande extensão, vazão e localização geográfica, a transposição das águas do Velho Chico vem sendo considerada, desde o século XIX, a solução para a crise hídrica no Nordeste (COELHO, 2005). Contudo, pouco se discute sobre as reais condições do rio, desde a sua nascente. Assim, considerando o projeto de transposição do rio São Francisco, constata-se a relevância em se fazer um diagnóstico sanitário e de doenças relacionadas às condições sanitárias dos municípios localizados no SF1 e SF9, visto que os integrantes do SF1 fazem parte da região onde nasce o Velho Chico e os do SF9 são os últimos municípios mineiros a serem banhados pelo rio.

Portanto, para orientar as políticas públicas e a alocação de recursos, é importante desenvolver estudos que abordem as questões de saneamento e de saúde. Diante dessa conjuntura, o presente estudo se justifica pela necessidade de se aprofundar no tema saúde e saneamento, verificando a situação do acesso ao saneamento básico em municípios banhados pelo rio São Francisco e analisando seus efeitos nas doenças associadas às condições sanitárias, a partir da comparação de indicadores sanitários e epidemiológicos.

1.3 Questão e Hipótese de Pesquisa

Com base no contexto apresentado, propõe-se a seguinte questão e hipótese de estudo:

Questão:

De que forma as características socioeconômicas influenciam as condições sanitárias nas regiões dos municípios mineiros dos Comitês de Bacia do Alto (SF1) e do Médio (SF9) Rio São Francisco?

Hipótese:

As condições socioeconômicas precárias influenciam negativamente no acesso aos serviços de saneamento básico que, por sua vez, afetam a salubridade ambiental dos municípios pesquisados.

1.4 Apresentação e Organização do Trabalho de Dissertação

A presente dissertação foi organizada, seguindo a apresentação clássica de trabalhos dissertativos, em seis tópicos principais. Este primeiro, intitulado **Introdução**, apresenta uma breve introdução sobre o tema da pesquisa, relatando uma ampla visão sobre as questões de saneamento e saúde e sobre a importância do rio São Francisco no contexto nacional e regional. Esse tópico também contempla a relevância, justificativa, questão e hipótese de pesquisa.

A seguir, nos **Objetivos**, são apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos que nortearam o desenvolvimento do presente trabalho. Na **Revisão da Literatura**, é apresentado um histórico sobre o saneamento e a saúde pública no Brasil, bem como a interface e os indicadores relacionados a esses dois segmentos. Esse tópico ainda expõe sobre os aspectos legais e institucionais do saneamento, os modelos de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, as políticas públicas de saneamento e as unidades de planejamento SF1 e SF9 da região hidrográfica do rio São Francisco.

O **Material e Métodos** descrevem detalhadamente os procedimentos metodológicos adotados para a realização da pesquisa, incluindo a seleção da área de estudo, do banco de dados, das variáveis e das análises estatísticas. O tópico **Resultados e Discussão** compreende todos os resultados obtidos a partir das análises propostas no **Material e Métodos**.

Posteriormente, são apresentadas as principais **Considerações Finais** sobre o trabalho desenvolvido, incluindo as relações encontradas entre as variáveis estudadas e o panorama de doenças relacionadas às condições sanitárias nos primeiros 10 anos após a implantação da Lei nº 11.445/2007. Em seguida, são apresentadas todas as **Referências** utilizadas para a construção desta dissertação e, por fim, encontram-se os **Anexos** e os **Apêndices**, os quais contemplam os dados levantados e as análises estatísticas preliminares e complementares.

Com a finalidade de justificar e enaltecer a contribuição do trabalho de mestrado, até o momento, foi aprovado o seguinte artigo, relacionado à presente pesquisa:

ROCHA, A. C. T.; ROSSONI, H. A. V.; FARIA, M. T. S. Determinantes envolvidos no perfil de doenças relacionadas às condições sanitárias inadequadas nos municípios brasileiros: avaliação realizada nas 10 melhores e 10 piores cidades do ranking do saneamento. **ForScience**: revista científica do IFMG. Aprovado para publicação (dezembro de 2017).

Esse artigo foi o ponto de partida para o presente estudo, uma vez que, em um primeiro momento, foi analisado o desempenho das condições socioeconômicas e ambientais e as relações com o perfil de doenças em municípios de grande porte para, então, verificar a situação regional do SF1 e SF9.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar, comparativamente, indicadores demográficos, de condições sanitárias, de renda, de habitação, de desenvolvimento humano, de doenças relacionadas às condições sanitárias — diarreia e dengue — e os modelos de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário dos municípios que compõem o Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1) e dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9), localizados no estado de Minas Gerais.

2.2 Objetivos Específicos

Para que o objetivo geral do estudo seja alcançado, tornou-se necessário o estabelecimento dos seguintes objetivos específicos:

- Identificar as relações entre os indicadores demográficos, de condições sanitárias, renda, habitação, desenvolvimento humano e doenças — diarreia e dengue.
- Verificar o perfil do prestador responsável pela provisão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nos municípios pesquisados.
- Investigar os determinantes na relação existente entre os indicadores demográficos, de renda, de habitação, de desenvolvimento humano e de doenças — diarreia e dengue — e as condições de saneamento.
- Analisar as evoluções e os retrocessos nas doenças relacionadas às condições sanitárias nos primeiros 10 anos após a implantação da Lei nº 11.445/2007 — Política Nacional de Saneamento Básico.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Breve histórico do saneamento

As questões sobre o saneamento básico no Brasil tiveram início no século XVII, com a construção de chafarizes e fontes próprias para o abastecimento de água. Contudo, segundo Heller *et al.* (2013), nenhum modelo organizado de prestação de serviço ficou evidente no período entre o Brasil Colônia e metade do Brasil Império.

Então, a partir de meados do século XIX, como consequência da Revolução Industrial, grande parte da população deslocou-se das zonas rurais para os centros urbanos em formação e, devido à ausência de serviços de saneamento, houve um grande surto de diversas doenças epidêmicas (HELLER *et al.*, 2013). Os autores explicam que, em virtude dessa deficiência da infraestrutura urbana, surgiram os primeiros serviços de saneamento no Brasil, que eram prestados por empresas públicas e privadas.

Oliveira *et al.* (2016) corroboram com o exposto por Heller *et al.* (2013), afirmando que as necessidades de expansão do saneamento estão associadas ao crescimento das cidades que, por sua vez, aumentam a demanda por diversos serviços essenciais, como de água e esgoto.

De acordo com os mesmos autores, o processo de urbanização brasileiro intensificou-se na metade do século XX e, no final da década de 1960, a população urbana ultrapassou a rural. Nesse contexto, o poder público constatou que a falta de abastecimento de água e esgotamento sanitário estava entre os principais problemas da habitação (CYNAMON, 1986).

Por esse motivo, em 1968, o Banco Nacional da Habitação (BNH)³ criou o Plano Nacional de Saneamento (Planasa), que foi direcionado para atender áreas de interesse econômico e para promover os meios de produção capitalista (BRITTO; REZENDE, 2017). Conforme declaram Britto *et al.* (2012), essas áreas de interesse correspondiam às capitais da federação e às regiões Sul e Sudeste.

Os objetivos desse Plano eram garantir, até 1980, o abastecimento de água de 80% da população urbana e de 50% com serviços de esgoto (TUROLLA, 2002) e, para que isso fosse cumprido, Cynamon (1986) explica que os municípios deveriam conceder os serviços de

³ Foi criado, no âmbito do BNH, o Sistema Financeiro de Saneamento (SFS), responsável por centralizar recursos e coordenar as ações deste setor. Então, segundo Turolla (2002, p.11), “o financiamento aos municípios passou a ser realizado conjuntamente pelo BNH e pelos governos estaduais, com contrapartida obrigatória dos municípios e com a obrigação de que estes organizassem os serviços na forma de autarquia ou de sociedade de economia mista”. Rezende & Heller (2008) afirmam que o BNH tornou-se, a partir de 1967, o principal agente financiador da política nacional de saneamento.

saneamento a companhias estaduais, as quais seriam responsáveis pela execução do Plano de forma autofinanciável, ou seja, por meio do retorno de investimentos e por arrecadação de tarifas justas.

Como pode ser observado, o Planasa priorizou suas metas na expansão dos serviços de abastecimento de água com uma gestão centralizada nas Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESB). Segundo Heller *et al.* (2013), as CESB foram criadas com princípios de controle econômico e político-administrativo, porém suas ações passaram a ser orientadas pela lógica empresarial, prejudicando a função social dos serviços de saneamento. Com relação à priorização do abastecimento de água, Piterman, Rezende & Heller (2016) explicam que a justificativa dada foi de que investimentos nessa atividade teriam um retorno financeiro garantido.

Verifica-se, também, que o Planasa privilegiou as regiões mais importantes do ponto de vista econômico, em detrimento das menos desenvolvidas, provocando uma exclusão sanitária. Apesar de todos os investimentos voltados para os centros urbanos mais avançados, a cobertura dos serviços não atendeu os municípios como um todo, excluindo as periferias e as áreas rurais (BRITTO *et al.*, 2012). Os autores destacam que a presença das redes de abastecimento de água não englobava a regularidade do fornecimento e a qualidade exigida pelos padrões de potabilidade e, no que se refere ao esgotamento sanitário, na maior parte dos casos havia a coleta do esgoto, mas não era realizado o seu tratamento.

Mesmo com todos esses problemas, o Planasa foi considerado um sucesso por proporcionar a ampliação da cobertura dos serviços de água e esgoto. Segundo Toneto Jr. & Saiani (2006), a população urbana atendida pelo abastecimento de água passou de 50% em 1971, para 86% em 1991 e, com relação ao esgotamento sanitário, apenas 24% da população urbana tinha acesso à rede coletora em 1971, passando para 49% em 1991.

Entretanto, em consequência das dificuldades internas e conjunturais na década de 1980, esse Plano acabou sofrendo um colapso financeiro (TONETO JR.; SAIANI, 2006). Algumas medidas foram adotadas na tentativa de vencer a crise, como a permissão para que os municípios conseguissem financiamentos para o setor; todavia, essas intervenções não tiveram êxito e, em 1992, o Planasa foi extinto (SAIANI; TONETO JR., 2010).

Com o fim do Planasa, a Política Nacional de Saneamento passou toda a década de 1990 sem regulamentação e as iniciativas governamentais foram pontuais e desarticuladas (TUROLLA, 2002). Mas, em 2007, o governo federal instituiu a Lei nº 11.445, que estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico, o qual está pautado em quatro pilares:

abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais (BRASIL, 2007a).

Para suprir a falta de um planejamento no setor, esta Lei, em seu Art. 52, determinou à União, sob coordenação do Ministério das Cidades, a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (BRASIL, 2007a). Esse plano, também conhecido como Plansab, foi criado com o objetivo de proporcionar o cumprimento dos ordenamentos legais no âmbito do saneamento básico (BRASIL, 2013).

O Plansab reúne uma visão geral do saneamento no Brasil, apresentando as características do déficit do setor, os investimentos realizados e as necessidades de investimento, os programas e ações do governo federal, uma avaliação político-institucional, três cenários para a política de saneamento básico no país, metas de curto, médio e longo prazo, macrodiretrizes e estratégias, monitoramento e avaliação do plano (BRASIL, 2013).

Também em 2007, foi criado o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) que, conforme exposto por Brasil (2013), consolidou o compromisso do governo federal com as ações de saneamento. As ações concluídas de saneamento e habitação do PAC 1 (2007-2010) somaram R\$ 218,8 bilhões (BRASIL, 2012). No PAC 2 (2011-2014), os investimentos totalizaram R\$ 11,5 bilhões e foram concluídos 1.601 empreendimentos de saneamento por todo o Brasil (BRASIL, 2014).

De acordo com o 5º Balanço do PAC (2015-2018), as intervenções em abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos, somaram um investimento de R\$ 73,4 bilhões (BRASIL, 2017c). Desde janeiro de 2015, foram concluídas 1.593 ações, atingindo diretamente 4,3 milhões de famílias em vários estados, com investimento de R\$ 9 bilhões. Quanto aos sistemas de drenagem de águas pluviais, estes encontram-se dentro do Programa de Prevenção em Áreas de Risco, o qual inclui obras de drenagem, de contenção de encostas e de cheias, com um investimento total de R\$ 18,5 bilhões (BRASIL, 2017c).

Segundo Britto & Rezende (2017), atualmente, a política de saneamento brasileira é marcada por avanços e retrocessos em dois sentidos: (1) saneamento como direito e (2) saneamento sob a ótica da política neoliberal, associada à financeirização e mercantilização. De acordo com as autoras, os avanços e retrocessos estão relacionados a uma divergência na governança do setor, resultado de um conflito de ideias entre movimentos sociais, sindicais e setores progressistas, e agentes públicos e privados que seguem os princípios mercantis.

Conforme explicam Rezende, Heller & Queiroz (2009), o setor de saneamento brasileiro entrou no século XXI com uma forte herança do Planasa, destacando a presença acentuada das

companhias estaduais, a maior atuação no abastecimento de água em detrimento dos demais serviços, o subsídio cruzado entre municípios de estados diferentes, o maior acesso das companhias estaduais ao financiamento por meio de fontes federais públicas, a baixa intersectorialidade e a pequena participação da sociedade. Os autores comentam que as influências do Planasa na atual política de saneamento resultam em um alto passivo sanitário, considerado incompatível com o padrão de desenvolvimento brasileiro.

3.2 O processo histórico da saúde pública brasileira

Segundo Lima (2002), a história da saúde pública brasileira é caracterizada pelo combate aos significativos surtos epidêmicos urbanos e às endemias rurais, como a doença de Chagas, a malária e a ancilostomose. Mas, conforme explicam Risi Jr. & Nogueira (2002), foi no início do século XX, com o estabelecimento da economia exportadora de café na região Sudeste, que as ações de saúde tornaram-se uma prioridade para o governo brasileiro. De acordo com os autores, essas ações foram concentradas no Rio de Janeiro e em São Paulo, estados que formavam o eixo agrário-exportador.

Risi Jr. & Nogueira (2002) ainda ressaltam que a melhoria das condições sanitárias era tratada como uma forma de atrair a força de trabalho estrangeira e preservar os trabalhadores ativos. Com relação à saúde, as ações — medidas de higiene, vacinação, notificação dos casos, isolamento de enfermos e eliminação de vetores — eram voltadas para controlar diversas doenças, como a febre amarela, a varíola e a peste bubônica (RISI JR.; NOGUEIRA, 2002).

Em 1942, foi criado o Serviço Especial de Saúde Pública (SESP), cujo objetivo era levar o apoio médico-sanitário às áreas de produção de materiais estratégicos, como à Amazônia (produção de borracha), ao estado de Goiás e ao Vale do Rio Doce (minérios) (MERCADANTE, 2002). Conforme Carvalho (2013), o SESP foi o programa mais completo de saúde e saneamento na história do Brasil.

Para o autor, a maior inovação na assistência à saúde ocorreu durante o segundo governo de Vargas, em 1949, quando foi estabelecido o Serviço de Assistência Médica Domiciliar de Urgência (SAMDU), cuja importância está associada às suas três características inovadoras: atendimento médico domiciliar (não existente no setor público); financiamento consorciado entre todos os Institutos de Aposentadoria e Pensão; e atendimento universal aos casos de urgência.

Outro marco importante para o setor foi a 3ª Conferência Nacional de Saúde, em 1963, que elegeu diversos estudos para a elaboração de um sistema de saúde (CARVALHO, 2013).

Segundo o autor, o evento originou duas linhas: um sistema de saúde para todos — universalização do direito à saúde — e organização descentralizada — papel principal do município —, porém, o golpe militar de 1964 acabou com as propostas da conferência.

Passados quase 30 anos, foi instituída a Lei nº 8.080, em 1990, que cria o Sistema Único de Saúde (SUS), o qual busca, entre outros objetivos, dar “[...] assistência às pessoas por intermédio de ações de promoção, proteção e recuperação da saúde, com a realização integrada das ações assistenciais e das atividades preventivas” (BRASIL, 1990).

Segundo Paim (2006), o século XX foi marcado por profundas transformações no que se refere à atenção à saúde pública brasileira, principalmente na década de 1990 devido à criação do SUS e à expansão da assistência médica complementar. Entre as diretrizes do SUS, pode-se destacar os princípios da universalização, da integralidade e da igualdade da assistência à saúde (BRASIL, 1990), os quais foram originados na Reforma Sanitária, na década de 1970 (BRASIL, 1995).

Em 1991, foi criada a Comissão Intergestores Tripartite (CIT) que, segundo Brasil (2009), é composta por gestores das três esferas de governo e atua no direcionamento nacional do SUS. Dois anos depois, foi publicada a Portaria nº 545/1993, também conhecida como NOB-SUS 93, que estabeleceu normas e procedimentos reguladores para o processo de descentralização da gestão de ações e serviços de saúde (BRASIL, 1993). Essa portaria ainda cria a Comissão Intergestores Bipartite (CIB), constituída por representantes do governo estadual e dos secretários municipais de saúde e responsáveis por orientar, regulamentar e avaliar as questões operacionais do processo de descentralização das atividades da saúde (BRASIL, 2009).

Em 1996, foi instituída a Portaria nº 2.203, NOB 1/96, que redefine o modelo de gestão do SUS e consolida o exercício do poder público municipal na função de gestor de atenção à saúde local (BRASIL, 1996), acelerando o processo de descentralização.

Já em 2002, foi promulgada a Portaria nº 373 que implementa a Norma Operacional da Assistência à Saúde 01/2002 (NOAS-SUS 01/02), que enfatiza o processo de regionalização como forma de hierarquizar os serviços de saúde e buscar a sua equidade (BRASIL, 2002a). A Portaria também fortalece o poder dos municípios na atenção básica e cria mecanismos para a gestão do SUS.

Segundo Bravo (2006), apesar dos 15 anos de existência do SUS, em 2006 ainda havia uma enorme distância entre o SUS real e o SUS constitucional e entre a proposta do movimento sanitário e a prática social do sistema público de saúde. Contudo, esse ano foi marcado pela tentativa de reformas institucionais do SUS por meio do Pacto pela Saúde, que foi dividido em

três: Pacto pela Vida, Pacto em Defesa do SUS e Pacto pela Gestão do SUS. No mesmo ano, ainda foram instituídas a Política Nacional de Atenção Básica e a Política Nacional de Promoção da Saúde.

De acordo com Paim *et al.* (2011), houve diversos avanços no SUS, como o processo de descentralização que conferiu aos municípios maior responsabilidade na gestão dos serviços de saúde, a maior participação social na criação de políticas e no controle do desempenho no sistema e a ampliação do acesso aos cuidados de saúde. Entretanto, os autores ressaltam que ainda há um longo caminho a percorrer para garantir que a cobertura dos serviços de saúde seja universal e equitativa.

Quanto ao perfil epidemiológico atual da população brasileira, Paiva *et al.* (2015) explicam que este deveria apontar para um processo acelerado de transição epidemiológica que, de acordo com Omran (1971), é caracterizada pela redução das doenças infecciosas e pelo aumento concomitante de doenças degenerativas, como as cardiovasculares e cancerígenas, conforme melhora na expectativa de vida.

Contudo, Paiva *et al.* (2015) afirmam que, no Brasil, houve um aumento das doenças crônicas em todos os grupos populacionais do país, ao passo que as doenças infecciosas se mantiveram com elevada incidência. Ou seja, o perfil epidemiológico brasileiro é caracterizado pelo aumento das doenças da modernidade e pela permanência de índices elevados de enfermidades da pobreza (FERNANDES; BASTOS, 2001).

De acordo com o Ipea (2016), além das doenças infecciosas e crônicas, o Brasil possui elevados índices de morbimortalidade por causas externas, acidentes e violência, configurando uma tripla carga de doença no cenário da saúde pública brasileira.

3.3 Panorama do saneamento básico no Brasil e no mundo

As melhorias das condições ambientais nos países desenvolvidos estão diretamente relacionadas ao seu desenvolvimento socioeconômico, especialmente a partir do final do século XIX (BRASIL, 2004). Por outro lado, nas sociedades emergentes, as transformações ocorreram de forma bastante diferenciada, resultando na exclusão de parte significativa da população no que se refere ao acesso a bens e serviços considerados direitos fundamentais (BRASIL, 2004).

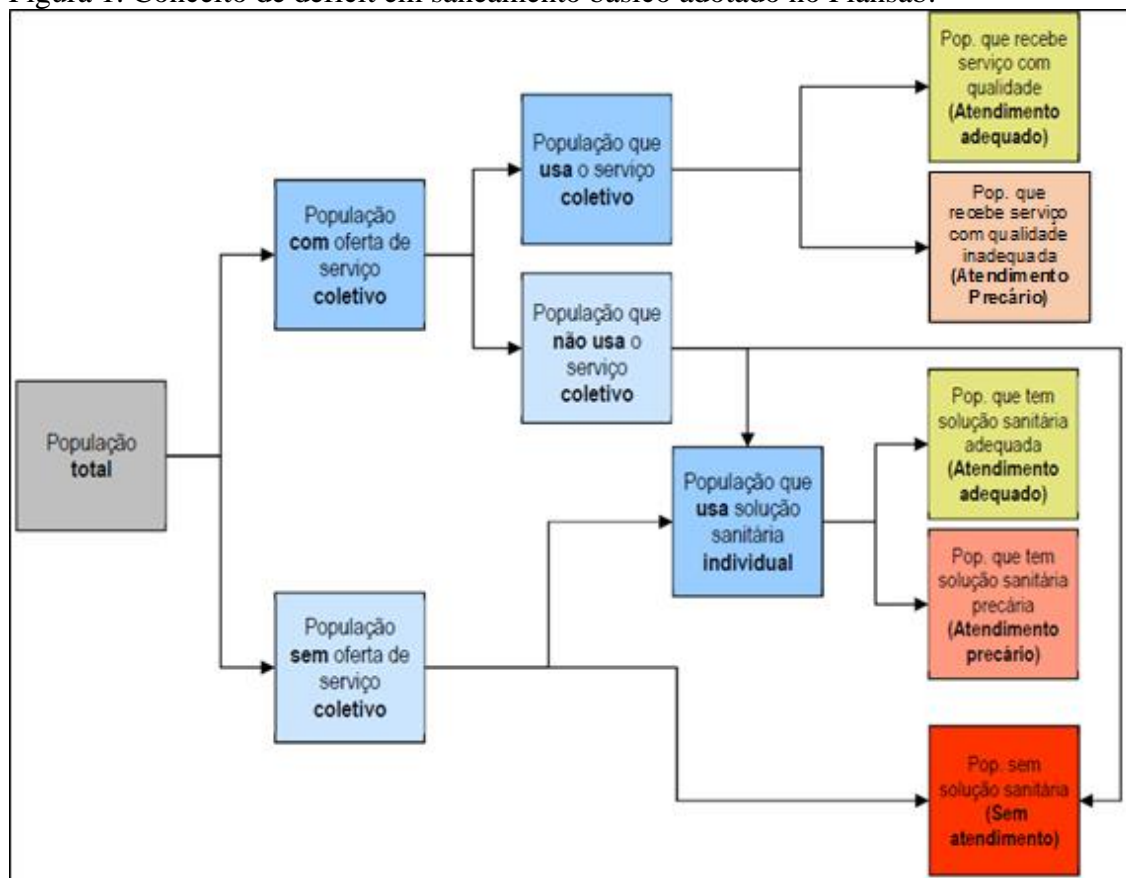
De acordo com relatório publicado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), em 2015, 71% da população global (5,2 bilhões de pessoas) teve acesso a serviços de água potável gerenciados com segurança e apenas 39% (2,9 bilhões de pessoas) utilizaram um serviço de esgotamento sanitário seguro (WHO;

UNICEF, 2017). Apesar de uma evolução nesses números, 2,1 bilhões de pessoas ainda careciam de abastecimento de água adequado e 4,5 bilhões de esgotamento sanitário, no ano de 2015 (WHO; UNICEF, 2017).

No Brasil, apesar de 10 anos da instituição da Lei nº 11.445/2007, a situação do saneamento ainda é alarmante e incompatível com o nível de desenvolvimento econômico do País. Segundo Oliveira *et al.* (2016), há cerca de 36 milhões de brasileiros sem acesso ao abastecimento de água, 105 milhões sem coleta de esgoto e 6 bilhões de m³/ano de efluentes são despejados nos cursos d'água *in natura*. Os autores afirmam que, mesmo com o aumento de recursos federais para o setor entre os anos de 2007 e 2015 (R\$ 8,9 bilhões/ano), ainda assim a expansão dos serviços de água e esgoto vem caminhando lentamente.

Conforme Brasil (2013), o déficit dos serviços de saneamento não está relacionado apenas à falta de infraestrutura, mas também aos aspectos socioeconômicos e culturais e à qualidade dos serviços ofertados ou da solução adotada, como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1. Conceito de déficit em saneamento básico adotado no Plansab.



Fonte: adaptado de Brasil (2013).

Para fazer uma análise situacional do saneamento básico no Brasil, o Plansab, atual plano de saneamento básico brasileiro, caracteriza o atendimento e o déficit conforme apresentado no Quadro 1. O atendimento precário é considerado um déficit, visto que as condições dos serviços são insatisfatórias, comprometendo a saúde e a qualidade do ambiente (BRASIL, 2013).

Quadro 1. Caracterização do atendimento e do déficit de acesso ao abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Componente (1)	Atendimento Adequado	Déficit	
		Atendimento precário	Sem atendimento
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	- Fornecimento de água potável por rede de distribuição ou por poço, nascente ou cisterna, com canalização interna, em qualquer caso, sem intermitências (paralisações ou interrupções).	- Dentre o conjunto com fornecimento de água por rede e poço ou nascente, a parcela de domicílios que: - Não possui canalização interna. - Recebe água fora dos padrões de potabilidade. - Tem intermitência prolongada ou racionamentos. - Uso de cisterna para água de chuva, que forneça água sem segurança sanitária e/ ou, em quantidade insuficiente para a proteção à saúde. - Uso de reservatório abastecido por carro pipa.	Todas as situações não enquadradas nas definições de atendimento e que se constituem em práticas consideradas inadequadas (3).
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	- Coleta de esgotos, seguida de tratamento. - Uso de fossa séptica (2).	- Coleta de esgotos, não seguida de tratamento; - Uso de fossa rudimentar.	
MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	- Coleta direta, na área urbana, com frequência diária ou em dias alternados e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos; - Coleta direta ou indireta, na área rural, e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos.	Dentre o conjunto com coleta, a parcela: - Na área urbana com coleta indireta ou direta, cuja frequência não seja pelo menos em dias alternados - E/ou cuja destinação final dos resíduos não seja ambientalmente adequada.	

Fonte: Brasil (2013).

(1) Em função de suas particularidades, o componente drenagem e manejo de águas pluviais urbanas teve abordagem distinta. (2) Por “fossa séptica” pressupõe-se a “fossa séptica sucedida por pós-tratamento ou unidade de disposição final, adequadamente projetados e construídos”. (3) A exemplo de ausência de banheiro ou sanitário; coleta de água em cursos de água ou poços a longa distância; fossas rudimentares; lançamento direto de esgoto em valas, rio, lago, mar ou outra forma pela unidade domiciliar; coleta indireta de resíduos sólidos em área urbana; ausência de coleta, com resíduos queimados ou enterrados, jogados em terreno baldio, logradouro, rio, lago ou mar ou outro destino pela unidade domiciliar.

O documento referente ao Plansab ainda apresentou uma compilação de dados com informações sobre o atendimento e o déficit do saneamento básico no Brasil em 2010, como pode ser visto na Tabela 1.

Tabela 1. Atendimento e déficit por componente do saneamento básico no Brasil, 2010.

Componente	Atendimento Adequado	Déficit	
		Atendimento precário	Sem atendimento
Abastecimento de água	59,4% (1)	33,9%	6,8%
Esgotamento sanitário	39,7% (2)	50,7%	9,6%
Manejo de resíduos sólidos	58,6% (3)	27,2%	14,2%

Fonte: adaptado de Brasil (2013).

(1) Corresponde à população atendida pelas soluções expostas no Quadro 1, subtraída daquela atingida por paralisação ou interrupção em 2010. Uma vez que os dados sobre desconformidade da qualidade da água consumida não permitem estimar a população atingida, adicionalmente àquela que enfrenta intermitência, foi assumido que a dedução para paralisações e interrupções já abrangeria o contingente com qualidade da água insatisfatória. (2) As bases de informações utilizadas adotam a categoria “rede geral de esgoto ou pluvial” e, portanto, os valores apresentados incluem o lançamento em redes de águas pluviais. (3) Considerou-se destinação final ambientalmente inadequada a destinação em vazadouros a céu aberto e em aterros controlados, nesse caso em municípios com população superior a 20.000 hab. Não se deduziu, do atendimento adequado, a população atendida com frequência de coleta.

Devido às particularidades do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a caracterização do déficit foi baseada na ocorrência de enchentes e inundações nos municípios participantes da pesquisa (BRASIL, 2013). Segundo dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) de 2008, de um total de 5.256 municípios que declararam ter sistemas de drenagem, 2.274 informaram ter sofrido com inundações e/ou alagamentos na área urbana, nos cinco anos anteriores à pesquisa (IBGE, 2010a). A partir das informações apresentadas, pode-se inferir que o manejo das águas pluviais é ineficaz em 43,26% dos municípios que contém algum tipo de sistema de drenagem.

De acordo com dados mais recentes, 83,3% da população brasileira era atendida por rede de abastecimento de água e apenas 50,3% tinha acesso à coleta de esgoto, no ano de 2015 (BRASIL, 2017a); assim, percebe-se uma priorização de investimentos nos serviços de provisão de água. Com relação ao tratamento dos esgotos, 74% dos 50,3% coletados foram tratados de forma adequada e, considerando o total de esgoto gerado, apenas 42,7% recebeu tratamento (BRASIL, 2017a).

Verifica-se que, em 2015, somente metade da população tinha acesso à coleta de efluentes e que menos da metade dos esgotos gerados foram tratados, ou seja, há uma maior preocupação em recolher os esgotos dos domicílios e despejá-los em áreas distantes da zona urbana, do que tratá-los. Na verdade, em vez de resolver a questão dos efluentes, o que ocorre

é uma transferência de problema, já que o despejo inadequado de esgotos pode contaminar águas e solos, afetando diretamente a qualidade de vida da sociedade.

Sobre os resíduos sólidos, a taxa de cobertura da coleta domiciliar era de 92,7% quanto à população total e de 98,6% quando considerada somente a população urbana, em 2015 (BRASIL, 2017b). Em relação ao destino dos resíduos coletados, 60,9% foram para aterros sanitários, 11,5% para aterros controlados, 10,1% para lixões, 2,3% para unidades de triagem e compostagem e os 15,4% restantes não foram declarados (BRASIL, 2017b). Nota-se que, passados cinco anos da instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos, parte considerável dos resíduos ainda tem a sua destinação inadequada, o que pode comprometer a saúde e o bem-estar da população.

Os dados apresentados anteriormente fazem parte do diagnóstico anual sobre água e esgoto e sobre resíduos sólidos, realizado pelo SNIS. Quanto ao diagnóstico do serviço de águas pluviais, a primeira coleta de dados foi feita em 2015, mas o conteúdo ainda não está disponível. Participaram deste diagnóstico um total de 2.541 prefeituras municipais, o que corresponde a cerca de 46% dos municípios e 62% da população (SNIS, 2017).

Os dados mais recentes sobre o manejo águas pluviais são de 2008, da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), a qual declara que 94,5% dos municípios possuem sistema de drenagem (IBGE, 2010a). Segundo a PNSB, os sistemas de drenagem são importantes por controlar as águas da chuva e evitar diversos efeitos adversos, como alagamentos, inundações, processos erosivos e assoreamentos (IBGE, 2010a).

Apesar da porcentagem significativa de municípios com manejo de águas pluviais, 27,3% desses municípios declararam ter sofrido com problemas de erosão nos cinco anos anteriores à pesquisa e somente 48,7% dos municípios informaram não ter problemas com inundações nem existir pontos de estrangulamento no sistema de drenagem (IBGE, 2010a).

Entre os fatores agravantes para a ocorrência de inundações e alagamentos, encontram-se dimensionamento inadequado de projeto, obstrução de bueiros e bocas de lobo, obras inadequadas, ocupação intensa e desordenada do solo, interferência física no sistema de drenagem, desmatamento, lançamento inadequado de resíduos sólidos e lençol freático alto (IBGE, 2010a).

3.4 Interface entre o saneamento e a saúde

Conforme definição da OMS, saúde é “[...] um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade” (WHO, 2014b, p. 1,

tradução nossa). Já o saneamento ambiental pode ser definido, segundo Brasil (2007b, p. 14) como:

“[...] o conjunto de ações socioeconômicas que têm por objetivo alcançar [a] Salubridade Ambiental, por meio de abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária de uso do solo, drenagem urbana, controle de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializadas, com a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida urbana e rural”.

Heller, Rezende & Heller (2008) resumem o conceito de saneamento como “[...] um conjunto de iniciativas que visam criar condições adequadas à vida, protegendo a saúde humana, por meio de intervenções no ambiente, no sentido de torná-lo produtor de saúde”.

A partir desses conceitos, comprova-se a relação existente entre saúde e saneamento. De um lado, a saúde entendida como qualidade de vida e determinada por diversos fatores, como as condições ambientais e o saneamento. Por outro lado, o saneamento, como a junção de diversos serviços realizados em prol do bem-estar social e da proteção do meio ambiente.

De acordo com Britto & Rezende (2017), as diretrizes para o saneamento e a saúde estavam bastante associadas até a década de 1950, mas a partir de então, elas se distanciaram e o setor do saneamento ficou caracterizado por uma gestão regionalizada, baseada em sociedades de economia mista e representada por companhias estaduais, as quais, na década de 1960, já priorizavam o serviço de provisão de água.

Devido à transferência da gestão do saneamento para as companhias estaduais, estabelecida pelo Planasa, o distanciamento entre os dois setores aumentou (REZENDE, HELLER & QUEIROZ, 2009). Os autores explicam que essa transferência de gestão considerou uma estratégia desenvolvimentista, ampliando o nível de mercantilização dos serviços que são essenciais para a população.

Apesar desse distanciamento, diversos estudos vêm sendo desenvolvidos para reaproximar esses dois setores essenciais para garantir os direitos humanos. Briscoe (1985) desenvolveu uma pesquisa cuja finalidade foi comparar as intervenções sistêmicas, como abastecimento de água e esgotamento sanitário, com as intervenções médicas, como as vacinas. O pesquisador constatou que as intervenções sistêmicas foram mais eficazes, a longo prazo, do que as intervenções médicas, prevenindo a mortalidade e aumentando a expectativa de vida. Portanto, os estudiosos já evidenciavam, na década de 1980, a existência da relação saúde-saneamento e demonstravam a importância dos investimentos em saneamento para garantir o bem-estar da população.

Em estudo desenvolvido por Prüss-Üstün, Bonjour & Corvalán (2008), os autores sugerem duas questões para orientar a tomada de decisões no âmbito da saúde pública. São elas: Quais são os possíveis ganhos na saúde devido a intervenções ambientais? O quanto se pode evitar as doenças por essas intervenções? Considerando essas perguntas, os pesquisadores analisaram o perfil de saúde ambiental dos 192 países membros da OMS e descobriram que de 13 a 37% das doenças poderiam ser prevenidas por melhorias ambientais, o que evitaria 13 milhões de mortes por ano. No que se refere ao Brasil, as intervenções ambientais poderiam evitar 233 mil mortes (PRÜSS-ÜSTÜN; BONJOUR; CORVALÁN, 2008).

Moraes (1997) afirma que a ausência de saneamento adequado, principalmente dos serviços de esgotamento sanitário, favorece a contaminação fecal do ambiente, afetando o preparo e consumo dos alimentos e a higiene pessoal. Assim, o autor explica que essa circunstância cria um ambiente propício para a proliferação de vetores relacionados à diarreia. Esrey, Feachem & Hughes (1985) esclarecem que investimentos em projetos que associam abastecimento de água, esgotamento sanitário e educação em higiene podem colaborar para a diminuição da taxa de morbidade por doenças diarreicas em um intervalo de 35 a 50%.

De acordo com o exposto na Agenda 21, aproximadamente 80% de todas as doenças e mais de 33% dos óbitos em países emergentes são provocados pelo consumo de água contaminada; e cerca de 10% do tempo produtivo de cada pessoa é perdido em consequência de doenças associadas à água (CNUMAD, 1995). Ainda segundo informações encontradas na Agenda 21, uma das causas importantes da degradação dos recursos hídricos em países em desenvolvimento é o lançamento inadequado de esgotos domésticos; no entanto, esse problema pode ser revertido a partir da utilização de tecnologias e do tratamento de efluentes (CNUMAD, 1995).

Costa *et al.* (2002) propõem em seu trabalho uma classificação, considerando o perfil de morbimortalidade brasileiro, para as doenças infecto-parasitárias que têm o ambiente como fator determinante, denominando-as como Doenças Relacionadas a um Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI). O Quadro 2 apresenta as cinco categorias de DRSAI propostas por Costa *et al.* (2002).

Quadro 2. Doenças Relacionadas a um Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI).

Categoria	Grupo de doenças	Doenças
Doenças de transmissão feco-oral	Diarreias	- Cólera - Infecções por Salmonella - Shigelose - Outras infecções intestinais bacterianas (<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter</i> , <i>Yersinia enterocolitica</i> , <i>Clostridium difficile</i> , outras e as não especificadas) - Amebíase - Outras doenças intestinais por protozoários (Balantídiase, Giardíase, Criptosporidiose) - Isosporíase, outras e as NE - Doenças intestinais por vírus (Enterite p/ rotavírus, gastroenteropatia aguda p/ agente de Norwalk, enterite p/ adenovírus, outras enterites virais e as NE)
	Febres entéricas	- Febre tifoide - Febre paratifoide
	Hepatite A	
Doenças transmitidas por inseto vetor	Dengue	
	Febre Amarela	
	Leishmanioses	- Leishmaniose tegumentar - Leishmaniose visceral
	Filariose linfática	
	Malária	
	Doença de chagas	
Doenças relacionadas com a higiene	Doenças dos olhos	- Tracoma - Conjuntivites
	Doenças da pele	- Dermatofitoses (Tinha da barba e do couro cabeludo, Tinha das unhas, Tinha da mão, Tinha dos pés, Tinha do corpo, Tinha imbricada, Tinea cruris, outras dermatofitoses e as NE) - Outras micoses superficiais (Pitiríase versicolor, Tinha negra, Piedra branca, Piedra negra, outras e as NE)
Geo-helminhos e teníases	Helmintíases	- Equinococose - Ancilostomíase - Ascaridíase - Estrongilodíase - Tricuríase - Oxiuríase
	Teníases	- Teníase - Cirticercose

Fonte: adaptado de Costa *et al.* (2002).

Entre as doenças citadas por Costa *et al.* (2002), destaca-se a diarreia que pode estar relacionada a vários agentes etiológicos, como bactérias, vírus e parasitas (IAL; CVE, 2004). Andreazzi, Barcelos & Hacon (2007) declaram que o uso da diarreia como um indicador de relação entre saúde e saneamento prevalece em diversos estudos, por essa enfermidade ser um sintoma comum a diversas patologias, com uma variedade de vias de transmissão e agentes etiológicos, que podem estar relacionados a condições socioeconômicas da população. Conforme Brasil (2007b), as enfermidades diarreicas atingem grande parte da humanidade, com mais de quatro bilhões de casos por ano, e os principais fatores responsáveis pela sua ocorrência são as condições inadequadas de saneamento.

De acordo com Kronemberger *et al.* (2011), as doenças diarreicas estão em primeiro lugar entre as doenças de transmissão feco-oral, sendo as responsáveis pela maior parte das internações por DRSAI. Além disso, a ocorrência da diarreia está associada à inadequação dos quatro tipos de serviços componentes do saneamento básico, como pode ser observado no Quadro 3.

Quadro 3. Doenças relacionadas aos serviços inadequados de saneamento básico.

Serviços Inadequados de Saneamento Básico	Doenças
Abastecimento de água	Diarreia aguda, cólera, febre tifoide, giardíase, amebíase, enterobíase, ascaridíase, ancilostomíase, hepatite infecciosa, malária, dengue, febre amarela, esquistossomose, leptospirose, conjuntivite bacteriana aguda, escabiose, pediculose, tracoma, salmonelose, tricuriase.
Esgotamento sanitário	Ancilostomíase, ascaridíase, amebíase, cólera, diarreia aguda, disenteria bacilar, esquistossomose, estrogiloidíase, febre tifoide e paratifoide, salmonelose, teníase e cisticercose.
Manejo de Resíduos Sólidos	Diarreias infecciosas, amebíase, salmoneloses, helmintoses (como ascaridíase, teníase e outras parasitoses), boubá, difteria, tracoma, dengue, febre amarela, leishmaniose, malária, peste bubônica, leptospirose e tifo murino.
Drenagem de águas pluviais	Leptospirose, diarreias, febre tifoide, dengue*, febre amarela*, leishmaniose* e a proliferação dos mosquitos anofelinos, que podem disseminar a malária

Fonte: compilação realizada de Brasil (2007b).

*Acrescentado pela autora com base em Kronemberger *et al.* (2011).

Tauil (2001) declara que as condições de saneamento nas periferias das grandes cidades são inadequadas, especialmente quanto ao abastecimento de água e à coleta de resíduos sólidos.

Como consequência, há o aumento do número de criadouros do mosquito *Aedes aegypti*, principal mosquito vetor da dengue (TAUIL, 2001). O autor afirma que esses problemas não são específicos das periferias, uma vez que também estão associados ao destino inadequado — ao longo de vias públicas, praias e terrenos baldios — de recipientes em geral, como latas e copos plásticos, que contribuem para a proliferação do inseto transmissor.

De acordo com Paiva *et al.* (2015), como o acúmulo de lixo e de água parada são os principais criadouros do *A. aegypti*, são necessárias ações públicas de saneamento e habitação para assegurar o tratamento adequado do esgoto e do lixo e para garantir o acesso contínuo à água, a fim de evitar estoques que possam servir de pontos de procriação do mosquito.

Além de estar relacionada aos serviços inadequados de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos, a dengue também está associada à drenagem das águas pluviais ineficaz. Segundo Kronemberger *et al.* (2011), a impermeabilização dos solos, provocada pela urbanização, reduz a capacidade de infiltração das águas das chuvas, por isso é necessário um sistema adequado de drenagem urbana, para minimizar diversos problemas ambientais, como as inundações. Assim, há um rápido escoamento das águas pluviais, que evita a formação de poças e alagados, impedindo a proliferação do mosquito vetor da dengue.

Os estudos relacionados à dengue — doença de etiologia viral provocada pelo arbovírus do gênero *Flavivírus* (BRASIL, 2002b) — ainda são importantes pois, de acordo com o Ipea (2016), um dos principais problemas presentes em todo o Brasil, quanto às enfermidades infecciosas, é o pico de dengue que ocorre anualmente. A região com maiores índices da doença no país é a Sudeste, o que está associado à crise hídrica, uma vez que a população estoca água em casa, sem proteção, favorecendo a proliferação do *A. aegypti* (IPEA, 2016).

Apesar da existência de diversos estudos epidemiológicos que avaliam e comprovam a relação saúde-saneamento, ainda hoje uma parcela significativa da população não tem acesso aos serviços de saneamento. Segundo o IBGE (2015), a precariedade dos serviços de saneamento e de higiene adequada são um risco para a saúde pública, especialmente para as pessoas com menor poder aquisitivo que, na maioria das vezes, vivem em condições insalubres. Nesse sentido, a ampliação do acesso ao saneamento é essencial para reduzir a pobreza e melhorar a qualidade de vida da população que, de acordo com o IBGE (2015), são objetivos fundamentais do desenvolvimento sustentável.

Dentro do panorama saúde-saneamento, os serviços de saneamento podem ter duas visões: a de promoção e a de prevenção. Souza (2007) explica que o saneamento, como medida preventiva, tem o objetivo de interromper a transmissão de doenças e controlar fatores químicos

e físicos que, de alguma forma, possam afetar a saúde — entendida como ausência de doenças. Nesse contexto, o saneamento preventivo está fundamentado em ações de engenharia, como a implantação de sistemas que mantêm o ambiente limpo e salubre, garantindo o afastamento de doenças (SOUZA, 2007).

Em contrapartida, o saneamento sob a perspectiva da promoção de saúde está associado à intervenção no meio físico, à sustentabilidade dos sistemas e a um conjunto de ações voltadas para a educação sanitária e ambiental da população (SOUZA; FREITAS, 2008). Os autores esclarecem que, nesse cenário, o conceito de saúde pode ser definido como qualidade de vida, combatendo causas e determinantes da ocorrência de doenças de forma integral.

Conforme exposto em Brasil (2007b), o uso do saneamento como ferramenta de promoção da saúde é uma forma de superar os obstáculos tecnológicos, políticos e gerenciais, os quais são responsáveis por dificultar a extensão dos benefícios aos habitantes de zonas rurais e municípios de pequeno porte. Por outro lado, Rezende & Heller (2008) afirmam que as análises da evolução das ações e políticas de saneamento têm como principal suporte a relação saúde-saneamento

3.5 Indicadores de saúde associados ao saneamento

As tentativas de incorporar as variáveis ambientais no sistema de indicadores sociais iniciaram-se nos anos 60 e se expandiu nos anos 70, no entanto, foi a partir da década de 1980 que se observou um maior interesse pelo assunto (BORJA; MORAES, 2003).

De acordo com Ramos (1997), os indicadores e índices ambientais são ferramentas metodológicas que permitem divulgar dados técnicos e científicos de forma simplificada a fim de facilitar o seu uso por gestores, políticos e grupos de interesse, durante a tomada de decisões. Uma das vantagens desses indicadores, segundo o autor supracitado, é a preservação do significado original das informações e a possibilidade de se utilizar apenas as variáveis que representem os objetivos em questão.

Com relação ao processo de construção de um sistema de indicadores ambientais, Borja & Moraes (2003) explicam que se deve considerar uma série de decisões, uma perspectiva integrada do meio ambiente e uma abordagem interdisciplinar.

Quanto aos indicadores epidemiológicos e sanitários, Costa *et al.* (2005) elucidam sobre as dificuldades em definir parâmetros que possam orientar as ações e avaliar as condições de saneamento. Conforme explicam os autores, os desafios são ainda maiores nos países emergentes, uma vez que esses indicadores não são utilizados de forma integrada e sistemática.

Para Costa *et al.* (2005), a utilização de indicadores sanitários e epidemiológicos são importantes para indicar os efeitos do saneamento sobre a saúde humana e para orientar programas e planos de direcionamento de recursos no setor.

Heller (1998) afirma que há uma clara relação entre desenvolvimento e saneamento, de forma que os países mais desenvolvidos possuem maior cobertura por serviços de saneamento e países com menores carências de atendimento por esses serviços têm suas populações mais saudáveis. Nesse sentido, o autor propõe comparar indicadores de desenvolvimento com o quadro de saúde, para subsidiar políticas públicas com compromisso social e, dessa forma, promover melhorias na qualidade de vida da sociedade.

Segundo o IBGE (2015), a desagregação dos dados de doenças relacionadas ao saneamento inadequado de acordo com as suas formas de transmissão pode contribuir para a identificação dos problemas e auxiliar na formulação de estratégias para o controle epidemiológico, subsidiando políticas públicas.

Conforme exposto pelo IBGE (2015), a qualidade dos dados sobre morbidade está relacionada às condições do sistema de vigilância epidemiológica para confirmar o diagnóstico da doença. Por outro lado, podem existir problemas de notificação e muitos casos de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado podem não ser registrados, como eventos em que as pessoas não procuram unidades hospitalares e fazem uso de remédios caseiros e automedicação, situações em que há dificuldades para acessar os serviços de saúde ou casos que foram tratados em tempo e não demandaram internações (IBGE, 2015).

De acordo com Paes & Silva (1999), as doenças infecto parasitárias atingem uma parte significativa da população menos favorecida, que possui baixa renda, baixo nível escolar e que não tem acesso aos serviços de saneamento básico e à assistência primária de saúde. Os autores explicam que esse conjunto de fatores levam à não notificação de óbitos por essas doenças e, por isso, há diversas situações em que ocorrem a subnotificação.

3.6 Aspectos legais e institucionais do saneamento

Em 1934, foi promulgado o Decreto nº 24.643 — conhecido como Código das Águas — que, segundo Mierzwa & Hespanhol (2005), foi uma das primeiras legislações a abordar especificamente sobre a água. Esse Decreto definiu os diversos tipos de água, o seu aproveitamento, regulamentou a indústria hidroelétrica, as concessões, autorizações, fiscalização, penalidades e abordou questões sobre a contaminação dos recursos hídricos (BRASIL, 1934). Mesmo que de forma indireta, subtede-se a necessidade de tratar os esgotos e destinar os resíduos

de forma correta para preservar a qualidade dos cursos d'água e garantir o abastecimento das populações.

Segundo Faria, Nogueira & Mueller (2005), até o início dos anos 30, o setor do saneamento era regido por um modelo institucional e financeiro maleável, em que os serviços eram delegados às empresas estrangeiras via concessão pública. A partir da segunda metade da década de 1930, o Estado passou a intervir mais na economia e a participar na prestação dos serviços básicos; assim, as concessionárias estrangeiras foram, gradualmente, estatizadas e os serviços de água e esgoto ficaram sob responsabilidade das prefeituras municipais (FARIA; NOGUEIRA; MUELLER, 2005).

Contudo, somente em 1967, foi criada a primeira legislação para regular o setor, a Lei nº 5.318, a qual instituiu a Política Nacional de Saneamento (BRASIL, 1967). Conforme afirmam Granziera, Granziera & Pires (2016), o Plano Nacional de Saneamento (Planasa), estabelecido por esta Lei, foi o primeiro modelo institucional de saneamento no Brasil.

Os autores explicam que o Planasa foi um modelo monopolista em que as empresas estaduais deveriam prestar os serviços nos municípios rentáveis e deficitários; assim, os lucros obtidos em uma localidade eram repassados para os locais deficitários, a fim de assegurar o atendimento de todos, o que é conhecido como subsídio cruzado. Porém, não houve uma adesão maciça ao Plano, comprometendo o seu equilíbrio (GRANZIERA; GRANZIERA; PIRES, 2016). Granziera, Granziera & Pires (2016) ainda comentam que o Planasa foi praticamente abandonado na década de 90, sem que o Estado tivesse aprovado uma nova política para o setor.

Mesmo que implicitamente, a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), estabelecida pela Lei nº 6.938/1981, já orientava ações em prol do saneamento, posto que a PNMA defende o desenvolvimento socioeconômico, os interesses de segurança nacional e a proteção à dignidade da vida por meio da preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental (BRASIL, 1981), o que somente é possível se houver a universalização do acesso aos serviços de saneamento.

Aprovada em 1988, a atual Constituição Federal Brasileira trouxe algumas questões a respeito do saneamento. Conforme exposto no Art. 21, uma das competências da União é estabelecer diretrizes para o desenvolvimento urbano, incluindo o saneamento básico (BRASIL, 1988). Por outro lado, a promoção de programas de melhoria das condições de saneamento básico não está somente sob competência da União, mas também dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, como está explicitado no Art. 23 (BRASIL, 1988).

Ainda é possível observar a presença dos serviços de saneamento no Art. 196, em que a Constituição atribui ao Estado o dever de garantir a universalidade do direito à saúde 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” (BRASIL, 1988). Dentre esses serviços, encontram-se os de saneamento básico que, conforme explicado em Brasil (2004), objetivam proporcionar um ambiente salubre em determinado espaço, garantindo a saúde e o bem-estar da população beneficiada.

Como evidenciado acima, os serviços de saneamento contribuem para a preservação do meio ambiente, logo pode-se verificar mais uma vez a presença do saneamento na Constituição, em seu Art. 225, que 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 e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Dois anos após a instituição da Constituição Federal, foi promulgada a Lei nº 8.080/1990, que estabelece as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde. Segundo o Art. 3º desta Lei, um dos fatores determinantes e condicionantes da saúde é o saneamento básico (BRASIL, 1990).

Na esfera estadual, foi criada a Lei nº 11.720, em 1994, que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico e objetiva garantir a proteção da saúde pública e a salubridade ambiental nas áreas urbanas e rurais (MINAS GERAIS, 1994). Apesar de, naquela época, os serviços de saneamento serem concentrados em abastecimento de água e esgotamento sanitário, a Lei Estadual incluiu serviços relacionados aos resíduos sólidos, às águas pluviais e ao controle de vetores e de reservatórios de doenças transmissíveis.

Em 1997, foi instituída a Política Nacional de Recursos Hídricos por meio da Lei nº 9.433, cujo primeiro objetivo é “[...] assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos [...]” (BRASIL, 1997). Mais uma vez, subteve-se a necessidade dos serviços de saneamento, visto que é necessário proteger e conservar os recursos hídricos e tratar as águas residuárias para alcançar o objetivo citado na Lei. Além disso, consta em seu Art. 31 que os municípios deverão integrar as políticas locais de saneamento básico com as políticas nacionais e estaduais de recursos hídricos (BRASIL, 1997).

Outra importante legislação para o saneamento é o Estatuto da Cidade, instituído pela Lei nº 10.257/2001. Segundo Araújo (2003), apesar de as normas do Estatuto estarem mais relacionadas ao direito urbanístico do que ao ambiental, esta Lei apresenta influência direta na proteção do meio ambiente construído e natural. Consta, em seu Art. 2º, a garantia do direito a cidades sustentáveis por meio de diversos direitos, incluindo ao saneamento ambiental para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 2001).

Esta Lei define como um dos seus instrumentos o Plano Diretor — considerado um instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana e parte integrante do planejamento municipal —, o qual deve assegurar o atendimento das necessidades dos cidadãos com relação à qualidade de vida, ao desenvolvimento das atividades econômicas e à justiça social (BRASIL, 2001). Segundo Moraes (2009), as diretrizes do Plano Diretor devem estar em consonância com o Plano Municipal de Saneamento Básico, instrumento de planejamento para a prestação dos serviços públicos de saneamento da Lei nº 11.445.

Conforme previsto no Decreto nº 8.629/2015, a elaboração desses planos municipais até o dia 31 de dezembro de 2017, seguindo as diretrizes da Lei, passaram a ser uma condição para que os municípios e estados possam ter acesso aos recursos do governo federal (BRASIL, 2015). Dessa forma, os planos de saneamento básico tornam-se importantes ferramentas para promover a integração intersetorial — imprescindível para a sustentabilidade e continuidade dos investimentos em saneamento — e para que os municípios passem a ter autonomia para orientar os investimentos em seu território (BRITTO, 2009).

A Lei nº 11.445, instituída em 2007, é considerada um marco regulatório do saneamento básico no Brasil. De acordo com Magalhães (2009), o conceito atualizado do saneamento básico, descrito nessa Lei, abrange não só os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, como também a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e a drenagem urbana e manejo de águas pluviais. O autor ainda comenta que esta nova definição traz uma visão mais moderna das cidades, na qual os quatro serviços passam a ser gerenciados de forma integrada.

Apesar de definir os serviços de saneamento e estabelecer as suas diretrizes, a legislação deixou algumas lacunas, principalmente com relação à definição das competências federativas e da titularidade do serviço (AITH; ROTHBARTH, 2015). Os autores acreditam que essa falta de organização jurídico-administrativa é um dos principais motivos que contribuem para o déficit no setor.

A Lei 11.445 ainda estabelece a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), instrumento de implementação da Política Federal de Saneamento Básico que deve conter:

- a) os objetivos e metas nacionais e regionalizadas, de curto, médio e longo prazos, para a universalização dos serviços de saneamento básico e o alcance de níveis crescentes de saneamento básico no território nacional, observando a compatibilidade com os demais planos e políticas públicas da União;
- b) as diretrizes e orientações para o equacionamento dos condicionantes de natureza político-institucional, legal e jurídica, econômico-financeira, administrativa, cultural e tecnológica com impacto na consecução das metas e objetivos estabelecidos;

- c) a proposição de programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas da Política Federal de Saneamento Básico, com identificação das respectivas fontes de financiamento;
- d) as diretrizes para o planejamento das ações de saneamento básico em áreas de especial interesse turístico;
- e) os procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações executadas (BRASIL, 2007a).

Assim, em 2013, a Portaria Interministerial nº 571 aprovou o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), o qual contém três cenários de planejamento com metas a serem atingidas ao longo de 20 anos de execução do Plano, como previsto no Art. 52 da Lei 11.445.

Dois anos antes da instituição dessa Lei, foi promulgada a Lei nº 11.107, conhecida como Lei de Consórcios Públicos, que, de acordo com Moraes (2009), possibilita a municípios contíguos uma gestão associada dos serviços públicos, inclusive, os de saneamento básico. O autor explica que, embora a escala territorial do município seja ideal para planejar os serviços de saneamento, eventualmente, ela pode restringir a solução dos problemas, fazendo-se necessário ampliar a área de delineamento para uma escala regional. Nesses casos, deve ser feito um plano de saneamento básico regionalizado, elaborado por todos os municípios atendidos pelo consórcio, como previsto no Art. 17 da Lei 11.445.

A criação do Ministério das Cidades, em 2003, foi outro aspecto legal que favoreceu as ações de saneamento, uma vez que sua missão, segundo Pinheiro (2009), era garantir o direito à cidade, englobando os setores de habitação, saneamento, mobilidade e ordenamento territorial.

Em 2010, para tratar especificamente dos resíduos sólidos, foi promulgada a Lei nº 12.305, que estabeleceu os princípios, objetivos e instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como as diretrizes da gestão integrada e do gerenciamento dos resíduos (BRASIL, 2010). Uma das metas mais importantes definidas por esta legislação foi a eliminação e recuperação de lixões, forma de destinação final de resíduos que prejudica a qualidade do solo, das águas, do ar e da vida da população.

No âmbito internacional, a Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU) aprovou, em julho de 2010, uma resolução histórica, a Resolução nº 64/292, que “reconhece o acesso à água potável e ao esgotamento sanitário como um direito humano essencial para desfrutar plenamente a vida e todos os outros direitos humanos (UN, 2010, p. 2, tradução nossa). Recentemente, na 36ª sessão do Conselho de Direitos Humanos da ONU, ficou reconhecido que a regulamentação dos serviços de água e esgoto é o ponto de partida para garantir o direito a um nível de vida adequado, proporcionando o direito à saúde física e mental, à vida e à dignidade humana (UN, 2017).

3.7 Modelos de prestação de serviços

De acordo com o Art. 30, inciso V, da Constituição Federal de 1988, compete aos municípios “organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local [...]” (BRASIL, 1988). Portanto, considerando o âmbito municipal, a prestação dos serviços públicos no Brasil pode ocorrer de forma direta — em que a administração é direta ou centralizada nas prefeituras, secretarias ou câmaras municipais — ou indireta — quando há a transferência de serviço para terceiros, como autarquias, fundações, empresas públicas ou privadas e sociedades de economia mista. Há ainda a possibilidade de os serviços serem prestados por meio de gestão associada, consórcio público ou convênio de cooperação, conforme Lei nº 11.107/2005, Lei dos Consórcios Públicos. Entretanto, conforme destacam Heller *et al.* (2013), a titularidade dos serviços de saneamento não é dos municípios em casos que ocorrem controvérsias jurídicas, como nas regiões metropolitanas ou microrregiões.

Devido às escolhas históricas dos agentes institucionais e das políticas públicas praticadas no Brasil, atualmente, existe uma diversidade e uma despadroneização dos modelos institucionais de prestação de serviços de saneamento (HELLER *et al.*, 2013). Segundo pesquisas desenvolvidas por Heller (2012) e Rossoni (2015), os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário podem ser classificados segundo a natureza jurídico-administrativa particular dos prestadores, destacando-se: Administração Direta Municipal, Administração Indireta Municipal, Companhias Estaduais/Regionais de Saneamento, Empresas Privadas e Consórcios.

O Quadro 4, elaborado por Rossoni (2015), apresenta um resumo comparativo entre os cinco modelos de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil, apresentando os atributos, vantagens e desvantagens de cada um.

Em sua pesquisa, Rossoni (2015) concluiu que as empresas privadas e as companhias estaduais participam mais do serviço de provisão de água do que de esgotamento sanitário e que, essas prestadoras, junto à administração indireta municipal, não priorizam os municípios com populações de baixa renda.

Rossoni (2015) afirma que a existência de diversas modalidades de prestação de serviços de saneamento no país está associada às desigualdades presentes na implantação de políticas públicas, na resposta dada pela população aos seus problemas sanitários. O autor observa que as diferenças entre a oferta e a demanda dos serviços estão relacionadas às disparidades regionais, demográficas, socioeconômicas, culturais e do contexto político e

histórico brasileiro, evidenciando a dificuldade dos pequenos municípios em consolidar e investir em infraestruturas de saneamento.

Heller (2012) concluiu que, com relação aos aspectos operacionais de hidrometração, inadimplência, cobertura por rede coletora e tratamento de esgotos, o modelo de administração indireta municipal possui um desempenho superior ao modelo de administração direta municipal.

Quando comparadas aos modelos de administração direta e indireta municipal, as empresas privadas foram caracterizadas por valores superiores de hidrometração, menores índices de inadimplência e maiores taxas de cobertura por rede de abastecimento de água (HELLER, 2012).

Em contrapartida, as companhias regionais foram identificadas como as responsáveis pelas maiores taxas de reclamações, no tocante às tarifas de provisão de água, ao mesmo tempo que se destacaram pelos menores índices de cobertura por rede de água (HELLER, 2012).

Quanto ao porte populacional, Rossoni *et al.* (2015a) constataram que as autarquias e as empresas públicas e sociedades de economia mista estão mais frequentemente presentes em municípios populosos e com o maior número total de economias abastecidas. Os autores explicam que esses modelos de gestão foram fortalecidos pelos planos e programas governamentais, os quais exerceram influências positivas nos seus desempenhos econômico-financeiros.

Quadro 4. Descrição dos atributos, vantagens e desvantagens dos modelos de prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário adotados no Brasil.

Descrição	Modalidades de Prestação de Serviços				
	Administração Direta Municipal	Administração Indireta Municipal	Empresas Privadas	Companhias Estaduais/ Regionais	Consórcios
Atributos	Serviços de administração direta do poder público municipal	- Empresas públicas - Sociedades de economia mista - Autarquias	Empresas privadas não pertencentes ao poder público	- Empresas públicas - Sociedades de economia mista - Autarquias	Convênio entre o município e o consórcio (auto-organização)
Vantagens	Relação mais direta com os consumidores	Autonomia jurídica, administrativa e financeira	Possuem como foco os melhores desempenhos econômico-financeiros	Ganho de escala na prestação o que pode favorecer a autossustentação tarifária e subsídio cruzado	Afinidade geográfica e política => Ganho de escala
Desvantagens	Não há autonomia financeira ou patrimonial	Falta de conhecimento técnico e apoio institucional. Há, ainda, descontinuidade administrativa devido à alternância do poder local.	Visão mercantilista que pode prejudicar a universalização	Sistema centralizador administrativo financeiro	Obstáculos (regulação econômica e política de cobrança)

Fonte: Rossoni (2015).

Com relação à prestação de serviços de abastecimento de água no Brasil, Heller *et al.* (2012a) ressaltam o bom desempenho dos modelos regionais e empresas privadas quanto aos aspectos financeiros, impulsionados pelos índices de inadimplência e de hidrometração. Por outro lado, os serviços de administração indireta destacam-se por baixos índices de reclamações sobre os valores cobrados pelos serviços (HELLER *et al.*, 2012a).

No tocante aos serviços de esgotamento sanitário, as companhias regionais destacam-se pelo bom desempenho nos índices de interceptação e tratamento dos esgotos, enquanto que os serviços da administração direta apresentam bons índices de acesso à rede coletora de esgoto (HELLER *et al.*, 2012b).

Em estudo realizado por Heller, Coutinho & Mingoti (2006), é possível perceber que diferentes modelos de gestão produzem resultados distintos no setor de saneamento e há, inclusive, diferenças em municípios pertencentes a um mesmo gestor. Os autores concluíram que a análise dos modelos de gestão serve como base para a formulação de políticas públicas no setor de saneamento.

3.8 Políticas públicas de saneamento

Segundo Heller (2013), para que as políticas públicas e as ações de saneamento tenham sucesso, deve-se considerar uma abordagem interdisciplinar. O autor acrescenta que há intercessões entre as políticas de saneamento e de diversas outras áreas, como saúde, meio ambiente, recursos hídricos, social e planejamento territorial.

Heller (2013) afirma que é possível enxergar a interface do saneamento com outras áreas, ao se interpretar os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) sob a ótica dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Assim, o autor explica que não apenas o Objetivo 7 e sua Meta 10 estão relacionados ao setor, mas muitos outros, como pode ser observado no Quadro 5.

Heller (2013) ainda acrescenta que os diversos efeitos positivos ocasionados pelos serviços adequados de água e esgoto, como pode ser comprovado a partir dos ODM, são mais uma justificativa para evidenciar a interdisciplinaridade do setor de saneamento e as suas relações intersetoriais.

Quadro 5. Relação entre os ODM e o saneamento.

Objetivo do Desenvolvimento do Milênio	Relação com o saneamento
Erradicação da pobreza extrema (Objetivo 1; Meta 1);	A melhoria das condições de saneamento resulta em um ambiente domiciliar mais digno, melhorando a habitação e contribuindo para romper o ciclo entre pobreza e o processo saúde-doença.
Erradicação da fome (Objetivo 1; Meta 2).	A melhoria das condições ambientais reflete no combate à desnutrição infantil por meio da diminuição da incidência de parasitoses e diarreia.
Universalização da educação primária (Objetivo 2);	A melhoria do quadro de saúde, por meio do acesso aos serviços de saneamento, proporciona maior frequência escolar das crianças, e a instalação de banheiros nas escolas favorece a maior presença de meninas, as quais passam a ter mais privacidade no ambiente escolar.
Promoção da igualdade dos sexos e autonomia da mulher (Objetivo 3);	O acesso à rede de abastecimento de água nos domicílios é capaz de liberar a mulher para a vida produtiva, uma vez que, nas famílias carentes, ela é a encarregada de prover a água.
Redução da mortalidade infantil (Objetivo 4);	As ações de saneamento reduzem a mortalidade infantil.
Combate ao HIV/AIDS, à malária e a outras doenças (Objetivo 6).	As condições adequadas de saneamento diminuem o risco de infecções oportunistas e de doenças de veiculação hídrica.

Fonte: adaptado de Heller (2013).

Castro (2013) acredita que um dos grandes entraves para a universalização do acesso aos serviços de saneamento está relacionado ao predomínio da abordagem tecnocêntrica em detrimento do caráter multidimensional deste setor. O autor explica que a abordagem tecnocêntrica direciona o setor do saneamento para a promoção de soluções universais, como se elas fossem eficientes em qualquer situação, desprezando as condições locais e as limitações sistêmicas. Nesse contexto, Heller, Rezende & Heller (2008) afirmam que se deve integrar a visão tecnológica às políticas públicas para que as ações de saneamento sejam eficientes e tragam benefícios efetivos para a população.

No campo tecnológico, o Banco Mundial (WORLD BANK, 1980, p. 3, tradução nossa) conceitua o termo *tecnologia apropriada* como “[...] aquela que fornece o nível de serviço mais social e ambientalmente aceitável ao menor custo econômico”. Logo, a tecnologia apropriada

considera as condições físicas e os assentamentos urbanos, bem como as características socioculturais e econômicas da população local (HELLER; REZENDE; HELLER, 2008).

No campo das políticas públicas, Lenton, Wright & Lewis (2005) apontam dois tipos de obstáculos institucionais para a expansão dos serviços de provisão de água e esgotamento sanitário, que são: a ausência de instituições apropriadas em todos os níveis e a disfunção crônica dos atuais arranjos institucionais. Os autores acrescentam que, frequentemente, em nível nacional e regional, o saneamento não possui uma instituição local; como consequência, há um vácuo político e uma carência de priorização nas decisões orçamentárias.

Segundo Borja *et al.* (2015), a discrepância do acesso aos serviços de saneamento está associada à desigualdade estrutural advinda do capitalismo, que é caracterizada pela exclusão e concentração de renda. De acordo com os mesmos autores, esse modelo de produção capitalista não contribui para a criação de políticas públicas que atendam às demandas sociais; pelo contrário, as ações são orientadas aos interesses de grupos políticos e corporações. Assim como Borja *et al.* (2015), Castro (2013) também acredita que as desigualdades sociais e estruturais impedem que parte da população tenha acesso aos serviços de saneamento adequados.

Existe ainda uma disparidade na prestação dos serviços entre as zonas urbanas e rurais. O UN-Habitat (2003) explica que as áreas urbanas são melhores atendidas pelos serviços de água e esgoto, pois proporcionam economias de escala, apresentam maior proximidade para a efetivação dos serviços, e, por terem uma melhor base econômica, possibilitam maiores condições para a população pagar pelas tarifas cobradas e para o governo financiar a provisão desses serviços, devido aos impostos.

Com relação aos países emergentes, Lenton, Wright & Lewis (2005) afirmam que há um conjunto de obstáculos que limitam o progresso dos serviços de saneamento, comuns a essas localidades, como:

- 1) Descompromisso político: ausência de liderança e de comprometimento do governo em destinar os recursos para o setor do saneamento.
- 2) Restrições institucionais: ausência de instituições adequadas em todos os níveis e mau funcionamento dos arranjos institucionais existentes.
- 3) Restrições financeiras: a pobreza é um obstáculo para o acesso aos serviços de saneamento, tanto no que diz respeito à falta de condições das famílias em pagar as tarifas quanto aos países que não têm recursos para fornecer e/ou sustentar o setor.
- 4) Desafios técnicos: a prestação de serviços seguros e confiáveis pode exigir soluções tecnicamente desafiadoras em comunidades pobres, como o design para levar os

serviços de saneamento para um assentamento rural disperso ou para uma aglomeração urbana em terrenos marginais.

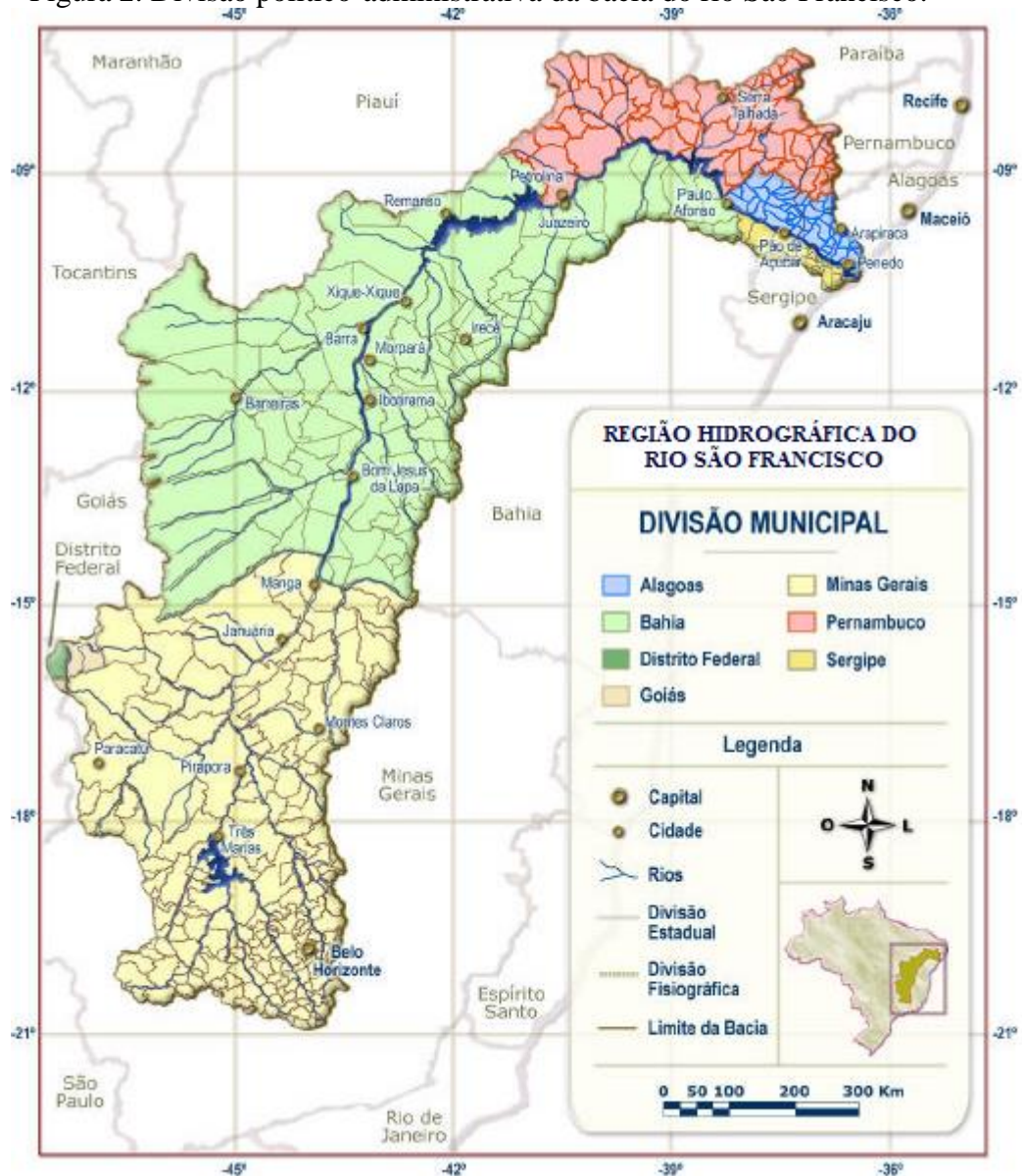
Logo, percebe-se que os países em desenvolvimento precisam superar diversos problemas para atingir as mesmas porcentagens de acesso aos serviços de saneamento das nações mais prósperas do mundo e alcançar a universalização no setor. De acordo com o exposto em Brasil (2005), as políticas públicas construídas pelo Ministério das Cidades para o Saneamento e o Desenvolvimento Urbano, nos últimos anos, têm se concentrado em soluções e diretrizes que considerem as condições essenciais para o estabelecimento e sustentabilidade dos sistemas de prestação de serviços, bem como as necessidades e as condições sociais das comunidades.

Castro (2013) defende a ideia de que, para se alcançar e manter a universalização desses serviços no Brasil, é preciso uma maior compreensão dos fatores históricos que levaram ao sucesso das políticas de saneamento ao redor do mundo. O autor cita que o sucesso dessas políticas não está associado somente às questões de desenvolvimento tecnocêntrico e de uma boa gestão, mas também aos condicionantes sistêmicos na esfera social, como a priorização dos direitos sociais da população e do bem público.

3.9 Unidades de planejamento da região hidrográfica do rio São Francisco SF1 e SF9

Segundo Coelho (2005), o rio São Francisco nasce no rio Samburá, na região da Serra da Canastra/MG, e possui uma extensão de 2.830 quilômetros. Sua região hidrográfica tem 634.781 km² de área de drenagem (8% do território brasileiro), compreende 503 municípios e seis estados — Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe — e o Distrito Federal (ANA *et al.*, 2004), como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2. Divisão político-administrativa da bacia do rio São Francisco.



Fonte: adaptado de ANA *et al.* (2004).

De acordo com informações da Agência Nacional das Águas (ANA, 2013), a área de cobertura de vegetação remanescente dos biomas, quando comparados à sua área original na região hidrográfica do São Francisco, é de: 55% de cerrado, 51% de caatinga e 29% de mata atlântica. A área total de cobertura de vegetação remanescente dos biomas é de 53% (ANA, 2013), ou seja, quase metade da cobertura dos biomas foi removida na região estudada.

Quanto às atividades antrópicas, em 1985, estas já alcançavam 24,8% da região, divididas em pastagem (16,6%), agricultura (7%), reflorestamento (0,9%) e outros usos (0,3%) (MMA, 2004).

O rio São Francisco é o mais estudado entre os rios brasileiros, principalmente devido à sua relação com a evolução histórica da sociedade brasileira e também por participar do dia-a-

dia de grande parte da população (COELHO, 2005). Conhecido como o “rio da unidade nacional”, a transposição de suas águas tem sido considerada como uma solução para a seca do Nordeste, desde a metade do século XIX (COELHO, 2005). De acordo com o autor, parte das águas do rio seriam desviadas para o semiárido setentrional do Nordeste, incluindo os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e parte de Pernambuco (COELHO, 2005).

Coelho (2005) explica que a solução para a crise hídrica no Nordeste é muito maior que a transposição em si, deve-se realizar ações combinadas de reservação, adução e distribuição da água para a população dos centros urbanos e reservação local e construção de cisternas e poços para os habitantes da zona rural. Além de todos esses questionamentos sobre o projeto, ainda é importante considerar as desigualdades sociais.

De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2010), grande parte da população do semiárido nordestino vive da agricultura e da pecuária e, devido aos baixos índices pluviométricos, muitas vezes não consegue produzir sequer a quantidade de alimentos necessária para garantir o sustento de suas famílias. Contudo, Coelho (2005) explica que as causas do subdesenvolvimento não estão exclusivamente associadas à disponibilidade de recursos hídricos, mas à correção das disparidades de renda e das desigualdades regionais por meio da reorientação das políticas e dos investimentos públicos.

Sendo assim, um dos principais pontos que deve ser considerado pelas políticas públicas é a questão do saneamento básico. De acordo com o exposto pelo MMA (2006), os serviços de saneamento geram diversos impactos sobre os recursos hídricos, conforme pode ser observado no Quadro 6.

Quadro 6. Impactos dos serviços de saneamento sobre os recursos hídricos.

Serviço de Saneamento	Impacto sobre os recursos hídricos
Abastecimento de água	Impactos devido às atividades desenvolvidas (resíduos do tratamento, etc.).
Esgotamento sanitário	Impactos potencialmente elevados, sendo função do sistema de esgotamento sanitário minimizá-los por meio de uma disposição adequada dos efluentes.
Limpeza pública	Impactos potencialmente elevados, sendo função do manejo dos resíduos sólidos minimizá-los por meio de uma disposição adequada dos resíduos.
Drenagem pluvial	Impactos pela elevação da concentração das águas pluviais e fluviais

Fonte: adaptado de MMA (2006).

Coelho (2005) expõe a necessidade de se revitalizar a área de abrangência do rio São Francisco, como uma pré-condição para qualquer grande projeto que envolva o Velho Chico e enfatiza que a revitalização é uma obrigação, para reverter a realidade socioambiental da região.

A região hidrográfica do rio São Francisco foi instituída pela Resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, como uma unidade de gerenciamento de recursos hídricos, constituída pela bacia hidrográfica do rio São Francisco. De acordo com o Art. 1º da Resolução, a divisão em regiões hidrográficas tem a “[...] finalidade de orientar, fundamentar e implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos” (CNRH, 2003).

A região hidrográfica do rio São Francisco é dividida em quatro partes: Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco (ANA *et al.*, 2004), conforme apresentado no Quadro 7.

Quadro 7. Localização do Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco.

Região	Localização
Alto	Começa na Serra da Canastra, onde o rio nasce, e entende-se até a cidade de Pirapora, na região centro-norte de Minas Gerais (111.804 km ² de área).
Médio	Vai da cidade de Pirapora (MG), escoando no sentido sul-norte e atravessando todo o oeste da Bahia, até o município de Remanso (BA), onde se formou o lago represado de Sobradinho (339.763 km ² de área).
Submédio	Inicia-se após o município de Remanso (BA), onde o rio inflexiona o seu curso para leste, divisa natural entre os estados da Bahia e de Pernambuco, até alcançar o limite com Alagoas (155.637 km ²).
Baixo	Começa no final do submédio, na direção leste — divisa natural entre os estados de Alagoas e Sergipe —, até desaguar no oceano Atlântico (32.013 km ²).

Fonte: adaptado de CBHSF (2017).

Em Minas Gerais, essa região é dividida em 10 comitês (IGAM, 20-a). São eles:

- SF1 - Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco;
- SF2 - Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pará;
- SF3 - Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba;
- SF4 - Comitê da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias;
- SF5 - Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas;
- SF6 - Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Jequitaiá e Pacuí;
- SF7 - Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paracatu;
- SF8 - Comitê da Bacia Mineira do Rio Urucuia;
- SF9 - Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco;
- SF10 - Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Verde Grande.

Dentro desta pesquisa, serão estudados e comparados os municípios integrantes do SF1 e SF9.

O Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1) foi instituído pelo Decreto nº 43.711, em 2004, e é formado por 29 municípios: Abaeté, Arcos, Bambuí, Bom Despacho, Capitólio, Campos Altos, Córrego Danta, Córrego Fundo, Dolores do Indaiá, Doloresópolis, Estrela do Indaiá, Formiga, Iguatama, Japaraíba, Lagoa da Prata, Luz, Martinho Campos, Medeiros, Moema, Pains, Pimenta, Piumhi, Pratinha, Quartel Geral, Santo Antônio do Monte, São Roque de Minas, Serra da Saudade, Tapiraí e Vargem Bonita (IGAM, 2011-a).

Entre os municípios integrantes do SF1 encontram-se São Roque de Minas e Medeiros, onde estão localizadas as nascentes histórica e geográfica, respectivamente, do rio São Francisco (BIZERRIL; SOARES; SANTOS, 2008).

De acordo com o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF, 2017), os municípios integrantes do SF1 são, também, componentes do Alto São Francisco. A topografia é relativamente acidentada, há a presença de serras e de terrenos ondulados com altitudes variando de 600 a 1.600 metros (CODEVASF, 2010a). O clima é caracterizado pelas chuvas no verão, que se concentram de outubro a abril, somando de 1.000 a 1.500 mm anuais, a temperatura média anual é de 23 °C e a região é classificada como tropical úmida (CODEVASF, 2010a). Com relação a eventos hidrológicos críticos, Castro & Pereira (2017) explicam que as enchentes ocorrem principalmente nos afluentes presentes nesta região.

O bioma predominante na área é o cerrado e, segundo Castro & Pereira (2017), a área da mata atlântica presente na região hidrográfica ocorre no Alto São Francisco, especialmente nas cabeceiras, contudo, a vegetação foi bastante devastada pela agricultura e pelas pastagens. Conforme exposto pelo IBGE (2009), no Alto São Francisco há grande ocorrência de desmatamentos, que têm provocado graves problemas de desbarrancamento das margens do rio, assoreamento no leito, extinção de nascentes e redução de vazão. O assoreamento no rio São Francisco, por exemplo, é um grave problema, pois ocasiona uma perda anual de 1% na capacidade dos reservatórios, prejudica a navegação e favorece a ocorrência de inundações (COELHO, 2005).

Segundo informações do Programa de Revitalização da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco (MMA, 2004), os principais problemas socioambientais da região do Alto São Francisco são:

- Erosão e assoreamento decorrentes de mau uso do solo e desmatamentos; assim, há um aumento da carga de sedimentos nos recursos hídricos, problemas de qualidade das águas e assoreamento da calha dos corpos d'água.
- Concentrações urbana, industrial e minerária, especialmente siderurgias.

- Poluição ambiental decorrente da geração de resíduos e lançamento inadequado de efluentes líquidos.
- Destruição das Áreas de Proteção Permanente (APP) e das florestas naturais, prejudicando o meio ambiente.

Já o Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9) foi criado pelo Decreto nº 44.956, em 2008, e é formado por 24 municípios: Bonito de Minas, Brasília de Minas, Chapada Gaúcha, Cônego Marinho, Formoso, Ibiracatu, Itacarambi, Jaíba, Januária, Japonvar, Juvenília, Lontra, Luislândia, Manga, Matias Cardoso, Miravânia, Montalvânia, Pedras de Maria da Cruz, Pintópolis, São Francisco, São João da Ponte, São João das Missões, Urucuia e Varzelândia (CBHSF9, 2010).

De acordo com a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF, 2010b), o Médio São Francisco é composto pelas sub-bacias dos rios Paracatu, Urucuia, Carinhanha, Corrente, Grande, Pilão Arcado, Verde Grande, Paramirim e Jacaré.

Essas sub-bacias englobam diversos municípios pertencentes ao SF9, como Bonito de Minas, Chapada Gaúcha, Cônego Marinho, Formoso, Ibiracatu, Jaíba, Juvenília, Matias Cardoso, Montalvânia, Pintópolis, São João da Ponte, Urucuia e Varzelândia. Conforme a própria definição do nome do SF9, os municípios integrantes desse comitê também são componentes do Médio São Francisco.

A topografia da região é caracterizada por altitudes que variam de 500 a 2.000 metros (CODEVASF, 2010b). O clima é identificado como tropical semiárido, com temperatura média anual de 24 °C e precipitação média anual variando de 600 a 1.400 mm, concentradas de novembro a abril (CODEVASF, 2010b). Conforme descrito por Castro & Pereira (2017), os eventos hidrológicos críticos mais comuns de acontecerem no Médio São Francisco são as estiagens, ocasionando perdas na produtividade agrícola e potencializando o êxodo rural, o que acelera o ritmo de crescimento urbano.

Na margem direita do Velho Chico, há menor concentração de chuvas, os rios são intermitentes e a vegetação mais comum é típica da caatinga, enquanto que na margem esquerda, a região é mais úmida, os rios são permanentes e a vegetação é perenifólia (CODEVASF, 2010b). Assim, a vegetação encontrada no Médio São Francisco é dos tipos cerrado e caatinga.

Segundo informações do Programa de Revitalização da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco (MMA, 2004), os principais problemas socioambientais da região do Médio São Francisco são:

- Poluição difusa decorrente da agricultura e de lançamento inadequado de esgotos, prejudicando a qualidade ambiental, especialmente as águas superficiais e subterrâneas.
- Desmatamento de áreas de cerrado e caatinga.
- Destruição de lagoas marginais.
- Uso intensivo de águas superficiais e subterrâneas para as atividades de agricultura irrigada.

A localização do SF1 e SF9 no estado de Minas Gerais e seus respectivos municípios integrantes encontram-se no Anexo I.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado adotando-se o delineamento de pesquisa documental. De acordo com Gil (2008), a pesquisa documental é muito semelhante à bibliográfica, a qual é desenvolvida a partir de material já elaborado, como livros e artigos científicos. O autor afirma que a principal vantagem desse tipo de pesquisa é proporcionar o acesso a um conjunto de fenômenos mais amplo do que o investigador conseguiria pesquisar diretamente, especialmente quando a pesquisa necessita de dados dispersos no espaço.

Gil (2008) ainda explica que a única diferença entre a pesquisa bibliográfica e documental está relacionada à natureza das fontes, uma vez que a pesquisa documental recorre a materiais que não receberam um tratamento analítico ou podem ser reelaborados conforme a finalidade da pesquisa. A pesquisa documental utiliza documentos de primeira mão, como documentos oficiais, reportagens de jornal e cartas, e documentos de segunda mão, como relatórios de pesquisa, tabelas estatísticas e relatórios de empresas (GIL, 2008).

O estudo empregou uma abordagem quantitativa, de caráter descritivo. Segundo Gil (2008), as pesquisas descritivas são aquelas que descrevem as características de determinada população ou estabelecem associações entre variáveis.

Portanto, para esta pesquisa, foram utilizados microdados⁴ obtidos no banco de dados do IBGE, Igam, Ministério da Saúde e PNUD, Ipea & FJP. As informações coletadas foram analisadas a partir da utilização de métodos estatísticos univariados, testes paramétricos (Teste *t de Student*) e não paramétricos (Teste *U de Mann Whitney*), multivariado (análise de correspondência) e regressão múltipla (regressão logística). Para as doenças relacionadas às condições sanitárias, no período entre 2007 e 2016, foi realizada a análise de séries temporais.

Os resultados encontrados para os testes estatísticos univariados foram apresentados a partir de gráficos *box-plot*, seguidos da tabela resumo das conclusões dos testes estatísticos correspondentes. Os resultados dos testes estatísticos multivariados foram apresentados por meio de tabelas e de um mapa perceptual, os de regressão múltipla foram apresentados em forma de tabelas e, para a apresentação do resultado da análise de séries temporais, foram utilizados gráficos *box-plot*, de linha e tabelas.

⁴ Microdados: “consistem no menor nível de desagregação dos dados de uma pesquisa, retratando, sob a forma de códigos numéricos, o conteúdo dos questionários, preservado o sigilo estatístico com vistas à não individualização das informações” (IBGE, 2013a).

4.1 Área de estudo

Considerando os diversos impactos que o rio São Francisco vem sofrendo ao longo dos anos e a sua importância no contexto nacional, a área de estudo deste trabalho compreende dois comitês de bacias hidrográficas⁵ que compõem a região hidrográfica do rio São Francisco.

4.1.1 Seleção da área de estudo

O primeiro passo para selecionar a área de estudo foi analisar os principais rios brasileiros. Como o São Francisco é considerado o “rio da integração nacional” e está envolvido em diversos projetos, como os da sua transposição e revitalização, decidiu-se delimitar o estudo na região hidrográfica do rio São Francisco. Contudo, seria uma área muito abrangente, então, optou-se por restringir o trabalho em dois comitês de bacias.

O segundo passo foi definir qual estado seria estudado uma vez que o rio São Francisco passa por Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás e Distrito Federal. Selecionou-se, para a realização deste trabalho, o estado de Minas Gerais, que abriga as nascentes do Velho Chico e exerce forte influência nas condições do percurso do rio, em razão do lançamento de esgotos domésticos e das atividades industriais, agropecuárias e minerárias praticadas na região.

Segundo informações do Igam (2011), 40% do estado mineiro está localizado na região hidrográfica do São Francisco e, aproximadamente, 73,5% da vazão natural média do rio é proveniente de Minas Gerais. Portanto, o estado é considerado o mais importante contribuinte de água para a região, sendo responsável por garantir a outorga concedida pela ANA para a transposição do São Francisco para as bacias do Nordeste Setentrional (IGAM, 2011).

Os dois comitês de bacias hidrográficas foram escolhidos a partir de alguns critérios que possibilitassem a realização do estudo. O primeiro refere-se ao porte populacional dos municípios integrantes dos comitês, uma vez que a homogeneidade do número de habitantes garante que a prestação dos serviços de saneamento não se diferencie em razão da quantidade

⁵ Sabe-se que existem critérios para as classificações e divisões hidrográficas, conforme apontado por Silveira (2012), CNRH (2003), Teodoro *et al.* (2007) e Porto & Porto (2008), em: regiões, bacias, sub-bacias e microbacias hidrográficas. Segundo Tucci & Mendes (2006), o comitê de bacia pode ser definido para a totalidade da bacia, para a sub-bacia do rio principal ou ainda para um tributário do rio principal. No entanto, como explicam Collischonn & Tassi (2011), uma bacia hidrográfica pode ser dividida em sub-bacias e cada uma delas pode ser considerada uma bacia hidrográfica. Dessa forma, optou-se por manter as denominações adotadas pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam) e pela Agência Nacional das Águas (ANA).

de potenciais usuários. Dessa forma, selecionou-se duas unidades de planejamento em que não existissem diferenças estatisticamente significativas com relação ao número de habitantes dos municípios.

Outro aspecto fundamental para a definição da área de estudo foi a localização dos comitês. Optou-se por escolher comitês de bacias hidrográficas situados em diferentes regiões a fim de verificar se questões socioeconômicas influenciam na qualidade dos serviços de saneamento e analisar o impacto das políticas públicas de saneamento ao longo do percurso do rio São Francisco no estado de Minas Gerais.

4.1.2 Caracterização da área de estudo

A área de estudo é dividida em dois grandes grupos: Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1) e Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9). As duas regiões possuem características bastante distintas e, por isso, serão caracterizadas separadamente.

4.1.2.1 Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1)

A bacia hidrográfica dos afluentes do Alto São Francisco está localizada na mesorregião Central e em parte do Oeste de Minas Gerais, compreendendo a área das nascentes do rio São Francisco até a confluência com o rio Pará (TC/BR; IGAM, 2007). Essa região forma um dos 10 Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH) do rio São Francisco, conhecido como SF1.

O SF1 também é uma das 36 Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais (UPGRH-MG), conforme DN nº 6 de 2002 (MINAS GERAIS, 2002). De acordo com o Igam (2017), as UPGRHs são unidades físico-territoriais, que apresentam uma identidade regional de acordo com suas características físicas, socioculturais, econômicas e políticas e foram definidas a partir de um consenso entre os diversos grupos responsáveis pela gestão das águas.

Segundo dados do Igam (201-a), o SF1 compreende 20 sedes municipais e abrange um total de 29 municípios, os quais estão dispostos no Quadro 8, a seguir.

Quadro 8. Municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1)

Municípios integrantes do SF1		
Abaeté	Arcos	Bambuú
Bom Despacho	Capitólio	Campos Altos
Córrego Danta	Córrego Fundo	Dores do Indaiá
Doresópolis	Estrela do Indaiá	Formiga
Iguatama	Japaraíba	Lagoa da Prata
Luz	Martinho Campos	Medeiros
Moema	Pains	Pimenta
Piumhi	Pratinha	Quartel Geral
Santo Antônio do Monte	São Roque de Minas	Serra da Saudade
Tapiraí	Vargem Bonita	

Fonte: Igam (201-a).

A região do SF1 possui uma população estimada de 440.377 habitantes e uma área de drenagem de 14.155,09 km², o que corresponde a 6,03% do território total da região hidrográfica do rio São Francisco (IGAM, 201-a).

De acordo com a caracterização disponibilizada pelo Igam (20-b), o clima do SF1 é semiúmido, com quatro ou cinco meses secos por ano. Sua disponibilidade hídrica está entre 10 e 20 litros por segundo por quilômetro quadrado (IGAM, 20-b). Os principais afluentes na margem esquerda do rio São Francisco são: rio Samburá, rio Bambuú, rio São Mateus, rio Veados e o ribeirão Ajudas e na margem direita são: rio São Miguel, rio São Domingos, ribeirão Sujo, ribeirão Santa Luzia, ribeirão dos Patos e ribeirão da Usina (ARCOS VERDE LTDA., 2015).

Quanto ao Índice de Qualidade das Águas (IQA), este se apresentou predominantemente no nível bom, tanto no ano de 2015 quanto no ano de 2016 (IGAM, 2017). Contudo, nos dois anos estudados, 7% dos trechos monitorados apresentaram um nível de IQA ruim (IGAM, 2017). Em relação ao indicativo de Contaminação Fecal, nos anos de 2015 e 2016, 43% dos trechos estudados estavam em não conformidade com a legislação (IGAM, 2017). Na avaliação de enriquecimento orgânico⁶, 57% das estações de monitoramento analisadas estavam em conformidade com os requisitos legais em 2015, aumentando para 71% em 2016 (IGAM, 2017). Ainda de acordo com estudo desenvolvido pelo Igam (2017), no que diz respeito às substâncias tóxicas⁷, somente 14% das estações monitoradas apresentaram não conformidade com os limites legais, em 2015 e 2016.

⁶ Indicativo de enriquecimento orgânico: fósforo total, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), nitrato e nitrogênio amoniacal total (IGAM, 2017).

⁷ Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: arsênio total, cianeto livre, chumbo total, cobre dissolvido, zinco total, cromo total, cádmio total, mercúrio total e fenóis totais (IGAM, 2017).

Essa região é conhecida por ser o berço do rio São Francisco, que tem a sua nascente geográfica no município de Medeiros e a histórica em São Roque de Minas. Esses municípios, junto a Bambuí, Piumhi, Tapiraí, Vargem Bonita e Delfinópolis, são os responsáveis pela fabricação do famoso queijo Canastra. Além do comércio de queijo, a região tem um forte potencial turístico devido às cachoeiras e ao Parque Nacional da Serra da Canastra, onde está localizada a nascente histórica do Velho Chico.

Segundo Pimentel (2016), a mesorregião Central Mineira é bastante desenvolvida em virtude da produção aurífera e cafeeira dos séculos passados e, atualmente, é caracterizada por sua grande concentração populacional, principalmente devido aos investimentos e ao efeito polarizador da região metropolitana de Belo Horizonte. A mesorregião Oeste de Minas é uma das mais populosas do estado (DELGADO; MACHADO, 2007) e se destaca pelo grande número de trabalhadores no setor industrial (HOFFMANN; SIMÃO, 2005). Conforme estudo desenvolvido por Hoffmann & Simão (2005), é a mesorregião mineira com menor desigualdade social, contudo os contrastes ainda são elevados, se considerados os padrões internacionais.

A economia do SF1 é bastante variada, contando com atividades agrárias, como plantações de café e cana-de-açúcar e pecuária de corte e leiteira, em diversos municípios; agroindústrias, como as usinas sucroalcooleiras nos municípios de Bambuí e Lagoa da Prata; indústrias de laticínios, como a Embaré, em Lagoa da Prata, e empresas minerárias, como a extração de calcário pelas principais mineradoras Belocal, Lafarge, Gecal e CSN, nos municípios de Arcos e Pains. Os principais fatores de pressão na região são: lançamento de esgoto sanitário, pecuária, carga difusa e efluente industrial, especialmente de laticínio (IGAM, 2012).

4.1.2.2 Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio São Francisco (SF9)

A área da bacia hidrográfica do Médio São Francisco está inserida na mesorregião do Norte de Minas e compreende desde a jusante da confluência do rio São Francisco com o Urucuia até a montante da confluência com o rio Carinhonha (TC/BR; IGAM, 2007).

Essa região, antes denominada como Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Pandeiros e Calindó, forma um dos 10 Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH) do rio São Francisco, conhecido como SF9. Ela também faz parte das Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais (UPGRH-MG), estabelecidas pela DN nº 6, de 2002 (MINAS GERAIS, 2002).

Segundo dados do Igam (201-b), o SF9 compreende 17 sedes municipais e abrange um total de 24 municípios, os quais estão dispostos no Quadro 9.

Quadro 9. Municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9).

Municípios integrantes do SF9		
Bonito de Minas	Brasília de Minas	Chapada Gaúcha
Cônego Marinho	Formoso	Ibiracatu
Itacarambi	Jaíba	Januária
Japonvar	Juvenília	Lontra
Luislândia	Manga	Matias Cardoso
Miravânia	Montalvânia	Pedras de Maria da Cruz
Pintópolis	São Francisco	São João da Ponte
São João das Missões	Urucuia	Varzelândia

Fonte: Igam (201-b).

O SF9 possui uma população estimada de 436.227 habitantes e uma área de drenagem de 31.150,94 km², o que corresponde a 13,28% do território total da região hidrográfica do rio São Francisco (IGAM, 20-b). O clima dessa bacia, segundo Igam (20-b), é semiárido, com um período seco anual superior a seis meses.

Essa região está inserida no Norte de Minas que, de acordo com Alves *et al.* (2011), possui formações vegetais de cerrado e caatinga, com chuvas irregulares concentradas em determinados meses, o que provoca prolongados períodos de seca e favorece a ocorrência de problemas socioeconômicos.

As principais atividades econômicas na região do SF9 são a agropecuária, com criações de gado, suínos e aves, e plantações de milho, feijão, mandioca e cana de açúcar; a prestação de serviços; o extrativismo de frutos, sementes, lenha e essências do cerrado; e a produção de cachaça e rapadura. De acordo com o Igam (2012), os principais fatores de pressão no SF9 são: lançamento de esgoto sanitário, pecuária, agricultura, carga difusa, erosão e extração de areia.

Quanto aos recursos hídricos, os afluentes da margem direita do rio São Francisco no SF9 são: rio Guaribas, rio Mangai, o riacho das Tabocas, riacho do Boi Morto, riacho São Pedro, riacho Canabrava, riacho São Felipe, ribeirão do Angical, córrego Serraria e Ilha do Retiro (Souza *et al.*, 2008). Já na margem esquerda são: rio Acarai, rio Pardo, rio Pandeiros, rio Peruaçu, rio Itacarambi, rio Japoré, rio Calindó, córrego Bom Jardim, córrego Catolé e riacho Borrachudo (Souza *et al.*, 2008). O rio Cochá, rio Preto, córrego dos Bois e riacho do Gibão são cursos d'água presentes no SF9, afluentes do rio Carinhanha.

Com relação ao Índice de Qualidade das Águas (IQA) no SF9, esse se apresentou predominantemente no nível bom, tanto no ano de 2015 quanto no ano de 2016 (IGAM, 2017). Destacando que, no ano de 2016, 4,7% dos trechos monitorados apresentaram um nível de IQA excelente (IGAM, 2017). Quanto ao indicativo de Contaminação Fecal, nos anos de 2015 e 2016, 13% dos trechos estudados estavam em não conformidade com a legislação (IGAM, 2017). Na avaliação de enriquecimento orgânico, 56% das estações analisadas estavam em conformidade com os requisitos legais em 2015 e 2016 (IGAM, 2017). Conforme exposto pelo Igam (2017), nos anos de 2015 e 2016, somente 13% das estações monitoradas apresentaram não conformidade com os limites legais quanto às substâncias tóxicas.

De acordo com informações da ANA (2013), na região hidrográfica do rio São Francisco há três rios com trechos críticos, entre eles o rio Urucuia, que abrange municípios como Formoso, Pintópolis e Urucuia, integrantes do SF9. Esse rio é um dos principais afluentes da margem esquerda do Velho Chico, logo, a redução do seu volume e a sua degradação podem impactar diretamente o rio São Francisco.

Outro rio com trechos críticos é o rio Preto que, como mencionado anteriormente, faz parte do SF9. Esse rio deságua no rio Paracatu que, por sua vez, é um importante afluente do São Francisco. Dessa forma, situações críticas no rio Preto podem trazer consequências para o rio São Francisco e para a sua região hidrográfica.

4.2 Indicadores Socioeconômicos, de Condições Sanitárias, de Doenças e de Agrupamento de Modelos de Prestação de Serviços de Saneamento

Para a presente pesquisa, foram utilizados indicadores: geográfico, demográficos, de condições sanitárias, de renda, de habitação, de desenvolvimento humano, de doenças relacionadas às condições sanitárias e modelos de prestação de abastecimento de água e esgotamento sanitário, os quais serão descritos a seguir.

4.2.1 Indicador geográfico

A localização de um município pode influenciar nas condições de saneamento, saúde e desenvolvimento, devido a diversos fatores, como meio físico, cultural, financeiro e regional. Por isso, optou-se por comparar municípios situados em dois comitês de bacias diferentes, no SF1, compreendidos nas mesorregiões Central Mineira e do Oeste de Minas, e no SF9, localizados na mesorregião do Norte de Minas (ver Anexo I).

4.2.2 Indicadores demográficos

Os indicadores demográficos são importantes ferramentas para conhecer as características de determinada população, como quantas pessoas nascem ou morrem, porcentagem de crescimento ou diminuição, estrutura etária, tamanho da população, porcentagem de migração e emigração.

Em estudos que tratam de condições de saneamento, é fundamental conhecer a quantidade de habitantes de uma cidade, uma vez que o porte populacional pode interferir na preferência das empresas em atuar em determinados municípios, já que elas buscam formar economias de escala. Como as ações de saneamento sempre priorizaram as áreas urbanas do município, neste estudo foram analisadas a População Urbana da Sede (habitantes) e a Taxa de Urbanização (%) (ver Anexo II)

4.2.3 Indicadores de condições sanitárias

Conforme já exposto, um dos princípios da Lei nº 11.445/2007 é a universalização do acesso aos serviços de saneamento; logo, os indicadores sanitários são essenciais para avaliar as condições de saneamento em determinada área e acompanhar a evolução do setor, contribuindo para a formulação de políticas públicas e para o direcionamento de investimentos.

Segundo Costa *et al.* (2013), para analisar indicadores de desempenho, é necessário fazer uma delimitação, a fim de optar pelos mais relevantes e representativos quanto à prestação dos serviços. Por esse motivo, selecionou-se os seguintes indicadores (PNUD; IPEA; FJP, 2013a):

- i. Abastecimento de Água Inadequado (%): esse indicador representa a porcentagem de domicílios que não são servidos por água canalizada procedente de rede geral de abastecimento. Nesse caso, estão inclusos os domicílios que possuem abastecimento por poço ou nascente na propriedade, poço ou nascente fora da propriedade, carro-pipa ou água da chuva, rio, açude, lago ou igarapé, poço ou nascente na aldeia, poço ou nascente fora da aldeia e outras formas.
- ii. Esgotamento Sanitário Inadequado (%): esse indicador traduz o percentual de domicílios particulares permanentes nos quais o escoadouro do banheiro ou sanitário de uso dos moradores não é ligado à rede coletora ou à fossa séptica, incluindo a utilização de fossa rudimentar, vala, rio, lago, mar ou outro tipo.

- iii. Domicílios com Coleta de Lixo (%)⁸: esse indicador revela a porcentagem de domicílios atendidos por coleta de lixo doméstico (ver Anexo VI).

De acordo com o IBGE (2015), o acesso ao abastecimento de água potável é essencial para garantir as condições adequadas de saúde e higiene, sendo considerado pela ONU um direito humano. Logo, analisar a porcentagem de domicílios com abastecimento de água inadequado é importante para verificar a situação da população com relação à saúde e à qualidade de vida, além de ser fundamental para acompanhar a evolução das políticas públicas no setor de saneamento.

O esgotamento sanitário, assim como o abastecimento de água, é um serviço básico para assegurar a saúde da população. Segundo informações do IBGE (2015), o acesso ao esgotamento sanitário é imprescindível para minimizar o risco e a frequência de diversas doenças relacionadas aos esgotos. Portanto, é necessário verificar o percentual de domicílios com esgotamento sanitário inadequado para se conhecer o nível de qualidade de vida da população.

Por sua vez, a análise da coleta de lixo é importante, pois o gerenciamento de resíduos sólidos contribui para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental do município. Segundo (IBGE, 2015), os dados sobre coleta de resíduos podem ser relacionados às condições de saúde da população e à qualidade ambiental. O IBGE (2015) ainda explica que, ao separar as áreas urbanas das rurais, é possível observar a evolução e o direcionamento das políticas públicas no campo do saneamento.

4.2.4 Indicadores de renda

Para caracterizar as condições de renda dos municípios estudados, foram analisados os seguintes indicadores (PNUD; IPEA; FJP, 2013a):

- i. Renda Domiciliar Per Capita (R\$/habitante): esse indicador representa a razão entre o somatório da renda de todos os indivíduos residentes em domicílios particulares permanentes e o número total desses indivíduos (valores em reais correspondentes a 01 de agosto de 2010).

⁸ Sabe-se que o termo correto para lixo é resíduo sólido, conforme definição presente na NBR ABNT 10004:2004. Contudo, decidiu-se manter a denominação da variável Domicílios com Coleta de Lixo, por ser uma informação coletada e difundida junto da fonte de dados original do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

- ii. Índice de GINI (-): esse indicador mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos de acordo com a renda domiciliar per capita. Seu valor varia de 0, quando não existe desigualdade (ou seja, a renda domiciliar per capita de todos os indivíduos tem o mesmo valor), a 1, quando a desigualdade é máxima (ou seja, apenas um indivíduo detém toda a renda) (ver Anexo III).

De acordo com o IBGE (2015), a análise desses indicadores é importante para subsidiar políticas de combate à pobreza e reduzir as desigualdades e disparidades regionais.

4.2.5 Indicador de habitação

Conforme exposto por Pasternak (2016), estima-se que uma pessoa passe de 80% a 90% do dia em um ambiente construído e que a maior parte do tempo seja em casa, portanto as condições da habitação e do meio ambiente interferem diretamente na saúde humana. A autora explica que a medicina não consegue resolver os problemas de saúde sozinha, é necessária a ajuda de outros segmentos como meio ambiente, urbanismo e habitação.

De acordo com o IBGE (2015), um domicílio adequado é aquele que tem acesso ao padrão mínimo de serviços de infraestrutura básica, incluindo a coleta de lixo, abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, o que contribui para a qualidade ambiental e evita a proliferação de vetores de doenças.

Para medir a qualidade da habitação, foi selecionado o indicador: porcentagem de pessoas em domicílios com paredes inadequadas (ver Anexo IV). Esse indicador apresenta a razão entre as pessoas que vivem em domicílios em que as paredes não são de alvenaria nem de madeira aparelhada e a população total residente em domicílios particulares permanentes multiplicado por 100 (PNUD; IPEA; FJP, 2013a).

4.2.6 Indicador de desenvolvimento humano

Segundo relatório do UNDP (2016), o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é composto por três dimensões básicas do desenvolvimento humano: a expectativa de vida, a escolaridade e o produto interno bruto (PIB). A expectativa de vida reflete a capacidade de levar uma vida longa e saudável, a escolaridade retrata a capacidade de adquirir conhecimentos e o PIB está relacionado à capacidade de conseguir um nível de vida digno (UNDP, 2016).

O IDH foi publicado pela primeira vez em 1990 e, em 1998, foi divulgado o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), o qual é calculado a partir de um ajuste metodológico do índice global para a realidade brasileira (PNUD, 201-).

De acordo com as informações do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD; IPEA; FJP, 2013b), para calcular o IDH-M é necessário considerar a expectativa de vida ao nascer (vida longa e saudável), a escolaridade da população adulta e o fluxo escolar da população jovem (acesso ao conhecimento) e a renda per capita (padrão de vida). As faixas de valores de desenvolvimento municipal adotadas pelo IDH-M são: muito baixo (0 a 0,499); baixo (0,500 a 0,599); médio (0,600 a 0,699); alto (0,700 a 0,799) e muito alto (0,800 a 1,000).

PNUD, Ipea & FJP (2013b) afirmam que o IDH-M é importante por (1) propagar o conceito de desenvolvimento focalizado nas pessoas e não no crescimento econômico, (2) viabilizar uma comparação entre os municípios brasileiros e (3) direcionar os tomadores de decisão a priorizar políticas públicas voltadas para a melhoria da vida das pessoas.

Conforme explicam Souza, Ferreira & Formiga (2016), as três dimensões presentes no cálculo do IDH — expectativa de vida, educação e renda — têm relação direta com o nível de saneamento local; logo, uma melhoria nas condições de saneamento leva a um aumento nas três componentes do IDH, contribuindo para uma melhora desse índice. Portanto, neste estudo, foram coletados os dados de IDH-M de todos os municípios estudados (ver Anexo V).

4.2.7 Indicadores de doenças relacionadas às condições sanitárias

Conforme já discutido anteriormente, a ausência ou a existência de serviços de saneamento inadequados pode afetar negativamente a saúde da população. De acordo com o IBGE (2015), analisar as doenças associadas ao saneamento inadequado ajuda a compreender, supervisionar e avaliar as condições de saúde e sua relação com o saneamento, orientando ações que podem reduzir os gastos com saúde. Sendo assim, os indicadores escolhidos para avaliar essa relação foram: a Taxa de Internações por Diarreia e por Dengue.

4.2.7.1 Diarreia

Segundo Brasil (2007b), a maior parte dos problemas sanitários que acometem a saúde humana está diretamente associada ao meio ambiente, como é o caso da diarreia, em que uma das suas principais causas é a falta de saneamento. Conforme definição proposta pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 1988), diarreia é a passagem de, no mínimo, três

movimentos intestinais líquidos — de modo que possam assumir o formato do recipiente — em um período de 24 horas.

Para este estudo, foi considerada a Taxa de Internações por Diarreia (ver Anexo VIII). A coleta de dados para esse indicador considerou as seguintes doenças: cólera, febres tifoide e paratifoide, shigelose, amebíase, diarreia e gastroenterite origem infecciosa presumível e outras doenças infecciosas intestinais.

Para verificar a evolução das Taxas de Internação por Diarreia, foram analisados dados no período de 2007 a 2016, considerando o ano de processamento. Por outro lado, para comparar as informações sobre diarreia com os demais indicadores, foram utilizados dados de 2010.

De acordo com informações fornecidas pelo Ministério da Saúde (MS, 2014), as doenças diarreicas agudas — casos isolados — não são de notificação compulsória nacional devido à sua elevada frequência. Entre as doenças citadas anteriormente, somente a cólera e a febre tifoide estão presentes na Lista Nacional de Notificação Compulsória, conforme Portaria nº 204, do Ministério da Saúde (MS, 2016a). Por não ser uma doença de notificação compulsória, os dados levantados podem ter sido subnotificados.

4.2.7.2 Dengue

Segundo o exposto por Brasil (2007b), doenças como cólera, dengue, esquistossomose e leptospirose são resultantes da precariedade e/ou inexistência de saneamento, em especial nas áreas mais carentes. Entre as doenças citadas, destaca-se a dengue, transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*, considerado um inseto de interesse sanitário (BRASIL, 2007b).

De acordo com estudo realizado por Oliveira & Valla (2001), a propagação da epidemia de dengue em favelas no Rio de Janeiro poderia ter relação com a falta ou inadequação dos serviços de saneamento. Conforme explica Brasil (2007b), o mosquito transmissor da dengue está adaptado ao domicílio e peridomicílio urbano, depositando seus ovos em recipientes que possam acumular água. Tauil (2001) afirma que a insuficiência dos serviços de abastecimento de água e coleta de lixo aumentam o número de potenciais criadouros do *Aedes aegypti*.

Portanto, será considerada a Taxa de Internação por Dengue [dengue clássico] e febre hemorrágica devido ao vírus da dengue (ver Anexo VIII). Para verificar a evolução das Taxas de Internação por Dengue, foram analisados os dados no período de 2007 a 2016, considerando o ano de processamento. Por outro lado, para comparar as informações sobre a dengue com os

demais indicadores, foram utilizados dados de 2010. É interessante considerar que os casos de dengue estão na Lista Nacional de Notificação Compulsória (MS, 2016a).

4.2.8 Modelos de Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (AA-ES)

Segundo definição do IBGE (2010a), a natureza jurídica da entidade é a “forma jurídica segundo a qual foi constituída a entidade responsável pelo serviço de saneamento básico no município”. A natureza jurídica é dividida em (IBGE, 2010a):

- i. Administração direta do poder público: entidade pertencente ao conjunto de órgãos e serviços integrados na chefia do poder executivo (federal, estadual ou municipal) e de seus órgãos auxiliares (ministérios, secretarias ou semelhantes).
- ii. Autarquia: entidade com personalidade jurídica de direito público, criada por legislações específicas, com patrimônio próprio, atribuições públicas específicas e capacidade de se autoadministrar sob controle federal, estadual ou municipal.
- iii. Empresa pública: entidade paraestatal, criada por lei, com personalidade jurídica de direito privado, com capital exclusivamente público, de uma só ou de várias entidades.
- iv. Sociedade de economia mista: entidade paraestatal, criada por lei, com capital público e privado, maioria pública nas ações com direito a voto, gestão exclusivamente pública, com todos os dirigentes indicados pelo poder público.
- v. Consórcio público: entidade pública caracterizada como consórcio intermunicipal ou consórcio interfederativo, tendo como objetivo alcançar metas comuns previamente estabelecidas, contando com o aporte de recursos humanos, financeiros e/ou materiais dos envolvidos, proporcionalmente à sua participação nos benefícios resultantes da atuação comum.
- vi. Empresa privada: empresa com capital predominante ou integralmente privado, administrada exclusivamente por particulares.
- vii. Fundação: entidade considerada como fundação pública ou fundação privada.
- viii. Associação: entidade da sociedade civil organizada, sem fins lucrativos, como uma associação de moradores, por exemplo, à qual tenha sido delegada a administração dos serviços.

Por outro lado, a esfera administrativa refere-se a qual domínio o prestador de serviço está diretamente subordinado. De acordo o IBGE (2010a), as esferas administrativas podem

ser: federal, estadual, municipal, privada, interfederativa e intermunicipal. Já o SNIS (PMSS, 2007) classifica a abrangência dos prestadores de serviços em três tipos:

- a) Abrangência Regional: entidades legalmente constituídas para administrar serviços e operar sistemas, atendendo a vários municípios com sistemas isolados ou integrados, como as companhias estaduais.
- b) Abrangência Microrregional: entidades legalmente constituídas para administrar serviços e operar sistemas, atendendo a mais de um município, com sistemas isolados ou integrados, normalmente adjacentes e agrupados em uma pequena quantidade, como os consórcios intermunicipais.
- c) Abrangência Local: entidades legalmente constituídas para administrar serviços e operar sistemas no município em que está sediada, como os serviços municipais (públicos ou privados).

Segundo Heller *et al.* (2013), essas classificações não podem ser consideradas independentes no Brasil, visto que a natureza jurídico-administrativa dos prestadores determina, na maioria das vezes, sua abrangência de atuação.

Para este estudo, foi analisado o indicador Agrupamento de Modelos de Prestação (ver Anexo VII), baseado em estudos desenvolvidos por Heller (2012) e Rossoni (2015). Segundo Heller (2012), os serviços foram ordenados conforme a natureza jurídico-administrativa particular dos prestadores.

O

Quadro 10, a seguir, apresenta uma descrição dos agrupamentos adotados e encontrados nos municípios pesquisados quanto aos modelos de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

É interessante destacar que, além dos agrupamentos citados no

Quadro 10, ainda existem outras modalidades de naturezas jurídicas e de modelos de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, tais como: Consórcios Públicos, Empresas Privadas, Associações e Fundações, os quais não são encontrados em nenhum dos municípios estudados.

Segundo Rossoni *et al.* (2015b), a importância da análise desse indicador está no fato de que as políticas públicas e a gestão dos serviços de saneamento devem ser baseadas nos modelos de organização do estado para, assim, alcançar a sua universalização.

Quadro 10. Caracterização dos agrupamentos de modelos de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Agrupamentos de Modelos de Prestação	Sigla	Descrição
Administração Direta Municipal	ADM	Serviços prestados por departamentos, secretarias ou repartições da administração direta no âmbito municipal.
Administração Indireta Municipal	AIM	Serviços prestados por autarquias e empresas públicas de atuação municipal, como Serviço Autônomo de Água e Esgoto, Departamento ou Empresa Municipal de Água e Esgoto e Superintendência de Água e Esgoto.
Companhia Estadual de Saneamento Básico	CESB	Serviços prestados por empresas públicas e por sociedades de economia mistas, com esfera de atuação estadual e sob administração do respectivo governo, como as Companhias Estaduais de Água e Esgoto.
-	SEM	Ausência de prestador coletivo de esgotamento sanitário

Fonte: adaptado de Heller (2012) e Rossoni (2015).

4.3 Coleta dos dados

Para a caracterização dos municípios integrantes dos dois comitês de bacias hidrográficas, foi reunido um conjunto de informações, por meio de dados secundários, sobre indicadores: geográfico, demográficos, de condições sanitárias, de renda, de habitação, de desenvolvimento humano, de doenças e de modelos de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Os dados sobre o indicador geográfico foram encontrados no Igam (2016a, 2016b). As informações sobre os indicadores demográficos, sanitários, de habitação e a Renda Domiciliar Per Capita foram obtidas por meio do Censo Demográfico, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística no ano de 2010 (IBGE, 2013b). Para verificar a evolução das doenças relacionadas às condições sanitárias, no período de 2007 a 2016, considerou-se as estimativas populacionais também fornecidas pelo IBGE (2007, 2013b, 2017).

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) e o Índice de Gini foram obtidos por meio do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013 — elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) e pela Fundação João Pinheiro (FJP) (PNUD; IPEA; FJP, 2013c) a partir de informações do Censo Demográfico de 2010.

As informações referentes às doenças relacionadas às condições sanitárias foram obtidas a partir das internações por local de residência do paciente fornecidas pelo Departamento de

Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS)⁹ por meio da ferramenta TABNET (MS, 2017a). As informações sobre as hospitalizações foram levantadas a partir do local de residência do paciente. A metodologia para a coleta dos dados encontra-se descrita no Anexo IX e a metodologia para o cálculo das Taxas de Internação por Diarreia e por Dengue encontra-se descrita no Anexo X.

A fim de verificar a evolução das doenças nos primeiros 10 anos após a implantação da Lei nº 11.445/2007, selecionou-se os dados de internações no período de 2007 a 2016. Como até 2007 os dados eram disponibilizados na plataforma TABNET considerando o ano de processamento das informações — e não o ano de atendimento —, optou-se por coletar os dados referentes ao ano de processamento para, assim, padronizar as informações de doenças analisadas.

A base de dados referente ao tipo de prestador de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário foi obtida por meio da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), realizada pelo IBGE no ano de 2008 (IBGE, 2010b). Optou-se por utilizar essa base de dados uma vez que a plataforma do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)¹⁰ não continha todas as informações necessárias para esta pesquisa.

O fornecimento dos dados municipais ao SNIS não é obrigatório, sendo, portanto, realizado de forma voluntária e mediante autodeclaração. Os prestadores de serviços de água e esgoto e os órgãos municipais responsáveis pelo manejo de resíduos sólidos urbanos devem preencher as informações solicitadas pelo SNIS anualmente, dentro do prazo estipulado. Para ter acesso a recursos financeiros do governo federal, por meio do Ministério das Cidades, é necessário que essas informações estejam atualizadas no Sistema, mesmo assim, grande parte dos municípios estudados não enviaram os dados à plataforma.

Na Tabela 2, encontram-se as porcentagens dos municípios estudados que responderam aos questionários da PNSB e do SNIS. Como pode ser observado, apesar de o SNIS produzir informações atuais sobre os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos, o banco de dados não abrange todos os municípios pesquisados. Por outro lado, a PNSB está bastante defasada; no entanto, suas informações estão mais completas do que as do SNIS. Por esse motivo, optou-se por utilizar os dados da PNSB, referentes a 2008.

⁹ Os dados fornecidos pelo DATASUS são referentes apenas às internações em hospitais públicos, não considerando o regime privado.

¹⁰ A plataforma do SNIS, conhecida como Série Histórica, é um programa via web que permite consultar as informações e os indicadores do SNIS em seus dois componentes: "Água e Esgotos" e/ou "Resíduos Sólidos Urbanos", desde os primeiros anos de coleta, 1995 para "Água e Esgotos" e 2002 para "Resíduos Sólidos" até o ano atual.

Tabela 2. Porcentagem dos municípios estudados que responderam aos questionários da PNSB e do SNIS.

Ano de Referência	Comitê	Abrangência das Fontes de Informações					
		PNSB			SNIS		
		Água	Esgoto	Resíduos Sólidos	Água	Esgoto	Resíduos Sólidos
2008	SF1	100%	100%	100%	79,31%	37,93%	3,45%
	SF9	100%	100%	100%	100%	20,83%	8,33%
2010	SF1	Levantamento não realizado			89,66%	58,62%	31,03%
	SF9	Levantamento não realizado			100%	29,17%	25%
2016 (1)	SF1	Levantamento não realizado			86,21%	68,97%	79,31%
	SF9	Levantamento não realizado			100%	50%	79,17%

Fonte: compilação realizada pela autora com base em IBGE (2010b), SNIS (2015a, 2015b, 2015c, 2015d).

(1) Os dados relativos ao ano de 2016 são as informações mais recentes disponibilizadas pelo SNIS.

As descrições das características dos bancos de dados utilizados no estudo estão apresentadas no Quadro 11 e o resumo dos indicadores utilizados nos testes estatísticos e as respectivas fontes de dados estão dispostos no Quadro 12.

Quadro 11. Descrição das características dos bancos de dados utilizados no estudo.

Banco de Dados	Fonte	Ano de Referência	Descrição
Censo Demográfico	IBGE (2013b)	2010	O Censo 2010 foi um levantamento minucioso de todos os domicílios do país que, além de contemplar as principais transformações ocorridas na dinâmica populacional, é também capaz de retratar as características socioeconômicas da população brasileira. Seu objetivo é retratar a população brasileira, suas características socioeconômicas e, ao mesmo tempo, é a base para todo o planejamento público e privado da década 2010-2020.
Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (Atlas Brasil)	PNUD, Ipea & FJP (2013d)	2010	O Atlas é uma plataforma de consulta ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de 5.565 municípios brasileiros. Essa ferramenta ainda disponibiliza mais de 200 indicadores de demografia, educação, renda, trabalho, habitação e vulnerabilidade, com dados extraídos dos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010. A plataforma é importante por fornecer um panorama do desenvolvimento humano e da desigualdade interna dos municípios, estados e regiões metropolitanas.
TABNET/DATASUS	Ministério da Saúde (2017a)	2007-2016	O TABNET é uma plataforma que reúne diversas informações sobre as condições sanitárias dos municípios brasileiros. Os dados disponibilizados na plataforma podem servir para subsidiar análises objetivas da situação sanitária, tomadas de decisão baseadas em evidências e elaboração de programas de ações de saúde.
Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB)	IBGE (2010b)	2008	A PNSB teve como objetivo investigar as condições de saneamento básico por meio da atuação dos órgãos públicos e empresas privadas, permitindo uma avaliação sobre a oferta e a qualidade dos serviços prestados, além de análises das condições ambientais e suas implicações diretas com a saúde e a qualidade de vida da população.
Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam)	Igam (2016a, 2016b)	2004, 2008	O Igam foi a entidade responsável por distribuir o estado de Minas Gerais em 36 Comitês de Bacias Hidrográficas. (CBH), os quais são responsáveis por discutir e resolver as questões sobre a gestão das águas em sua área de domínio. O SF1 foi criado no ano de 2004 e o SF9 foi criado em 2008.

Fonte: Compilação realizada pela autora com base em IBGE (2013b); PNUD, Ipea & FJP (2013d); MS (2017a), IBGE (2010b), Igam (2016a, 2016b).

Quadro 12. Quadro resumo dos critérios adotados e fontes dos dados na elaboração das variáveis.

Características dos Municípios			
Dimensões	Variáveis	Unidade	Fonte de Dados
Geográfica e Demográfica	Comitês de bacia da região hidrográfica do rio São Francisco	SF1 e SF9	Igam (2016a) e Igam (2016b)
	População Urbana da Sede (PUR)	Habitantes	Censo Demográfico (IBGE, 2013b)
	Taxa de Urbanização (TUR)	%	
Condições Sanitárias	Abastecimento de Água Inadequado (AAI)	%	Censo Demográfico (IBGE, 2013b)
	Esgotamento Sanitário Inadequado (ESI)	%	
	Domicílios com Coleta de Lixo (DCL)	%	
Renda	Renda Domiciliar Per Capita (RDPC)	R\$/habitante	Censo Demográfico (IBGE, 2013b)
	Índice de Gini	-	Atlas do Desenvolvimento (PNUD; IPEA; FJP, 2013c)
Habitação	Domicílios com Paredes Inadequadas (DPI)	%	Censo Demográfico (IBGE, 2013b)
Desenvolvimento Humano	IDHM (1)	-	Atlas do Desenvolvimento (PNUD; IPEA; FJP, 2013c)
Doenças relacionadas às condições sanitárias	Taxa de internação por Diarreia (TIDI) (2)	internações/ mil habitantes	DATASUS (MS, 2017a)
	Taxa de internação por Dengue (TIDE) (3)		
Modelos de Prestação dos Serviços de AA-ES	Agrupamento por modelos de prestação	-	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) (IBGE, 2010b)

(1) Índice de Desenvolvimento Humano Municipal: representa a média geométrica dos índices das dimensões renda, educação e longevidade, com pesos iguais. (2) Taxa de internação por Diarreia: considerando Cólera, Febres tifoide e paratifoide, Shigelose, Amebíase, Diarreia e gastroenterite origem infecciosa presumível, Outras doenças infecciosas intestinais, no período de 2007-2016. (3) Taxa de internação por dengue: considerando dengue [dengue clássico] e febre hemorrágica devido ao vírus da dengue, no período de 2007-2016.

4.4 Análise dos dados

Após a coleta, os dados foram organizados em planilha eletrônica, sendo empregado como indexador o código utilizado pelo IBGE para identificação dos municípios. As variáveis obtidas foram inicialmente testadas quanto à normalidade, homogeneidade e aderência das variâncias, utilizando os testes *Shapiro-Wilk* e *Qui-Quadrado* disponíveis no software *Statsoft Statistica®* (STATSOFT, 2007). Para a definição do escopo de variáveis, foi realizado o teste de Coeficiente de Correlação de *Spearman*, responsável por verificar se as variáveis estão

associadas e com qual grau de associação, também no software *Statsoft Statistica*® (STATSOFT, 2007),

Diante da constatação de que os pressupostos da distribuição normal de probabilidade não se aplicaram às amostras de dados para os indicadores População Urbana da Sede, Taxa de Urbanização, Renda Domiciliar Per Capita, Domicílios com Paredes Inadequadas, Abastecimento de Água Inadequado, Esgotamento Sanitário Inadequado, Domicílios com Coleta de Lixo, Taxa de Internação por Diarreia e Taxa de Internação por Dengue, fato já esperado conforme estudos encontrados na literatura especializada (REZENDE, 2005; HELLER, 2012 e ROSSONI, 2015), recorreu-se a um escopo de métodos inferenciais compostos por testes não paramétricos.

Para comparar as características dos municípios citadas no parágrafo anterior e a sua localização quanto ao comitê de bacia hidrográfica (SF1 e SF9), foi aplicado o teste de comparação de medianas de grupos denominado de *U de Mann-Whitney*, ao nível de 5% de significância, disponível no programa *Statsoft Statistica*® (STATSOFT, 2007). Esse teste tem o objetivo de verificar se duas amostras independentes de duas populações têm a mesma mediana ou se uma população tende a ter valores maiores do que a outra.

Por outro lado, os pressupostos da distribuição normal de probabilidade se aplicaram para os indicadores IDH-M e Índice de Gini; logo, foi realizado o teste de comparação de médias de grupos denominado Teste *t de Student* — teste paramétrico similar ao Teste *U de Mann-Whitney* —, ao nível de 5% de significância, disponível no programa *Statsoft Statistica*® (STATSOFT, 2007).

Para auxiliar a apresentação, interpretação e discussão dos dados estudados, foram adotados gráficos *box-plot* e inferências à distribuição dos valores das variáveis monitoradas em termos de medida de posição.

Para verificar o grau de associação entre os modelos de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário (AA-ES) (IBGE, 2010b) e os comitês de bacias hidrográficas (SF1 e SF9) (IGAM, 2016a 2016b), foi utilizado o teste estatístico Qui-Quadrado por meio do *Statsoft Statistica*® (STATSOFT, 2007). De acordo com Montgomery & Runger (2012), o teste do Qui-Quadrado (X^2) é realizado a fim de comprovar se existem diferenças estatisticamente significativas entre duas ou mais distribuições independentes, a partir da medida do grau de discrepância entre um conjunto de frequências observadas e um conjunto de frequências esperadas. Dessa maneira, o seu valor será zero, quando não houver diferença entre os números observados e os esperados.

Em seguida, foi realizada a técnica de análise multivariada denominada análise de correspondência, também por meio do *Statsoft Statistica*® (STATSOFT, 2007). Mingoti (2005) explica que a análise de correspondência¹¹ é uma técnica de sistematização de dados indicada para analisar tabelas de duas ou múltiplas entradas, considerando algumas medidas de correspondência entre linhas e colunas. Esse método converte uma matriz de dados não negativos em uma representação gráfica particular, em que as colunas e as linhas da matriz são representadas, simultaneamente, em dimensão reduzida, ou seja, por pontos no gráfico.

A análise de correspondência possibilita o estudo das relações e semelhanças existentes entre as categorias de colunas e de linhas de uma tabela de contingência e o conjunto de categorias de linhas e de colunas. Portanto, a partir dessa análise, foi possível construir um mapa perceptual em duas dimensões: AA-ES x SF1 e SF9.

Posteriormente, foi realizada uma regressão múltipla por meio da regressão logística, considerando todas as variáveis levantadas anteriormente. O modelo probabilístico para a regressão logística é dado pela Equação 1:

$$Y_i \sim B(p_i, n_i), \text{ para } i = 1, \dots, m, Y_i \sim B(p_i, n_i), \text{ for } i = 1, \dots, m, \quad (1)$$

O conjunto das variáveis independentes é utilizado nesse modelo para obtenção das probabilidades. O parâmetro relacionado à probabilidade pode ser obtido a partir da Equação 2:

$$p_i = E\left(\frac{Y_i}{n_i} \mid X_i\right). \quad p_i = E\left(\frac{Y_i}{n_i} \mid X_i\right). \quad (2)$$

Aplicada a função logit, tem-se uma função linear das variáveis independentes utilizadas na regressão logística, representada pela Equação 3:

$$\text{logit}(p_i) = \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 x_{1,i} + \dots + \beta_k x_{k,i}. \quad (3)$$

Para os ajustes do modelo de regressão logística, utilizou-se, no cálculo das estatísticas, método de redução de viés (KOSMIDIS, PAGUI & SARTORI, 2017) e, para a seleção de variáveis, foi utilizado o algoritmo *backward* (BURSAC *et al.*, 2008). A fim de determinar, em

¹¹ A análise de correspondência pode ser classificada como um caso especial da análise de componentes principais, no entanto, a análise de correspondência é dirigida a dados categóricos organizados em tabelas de contingência e não a dados contínuos.

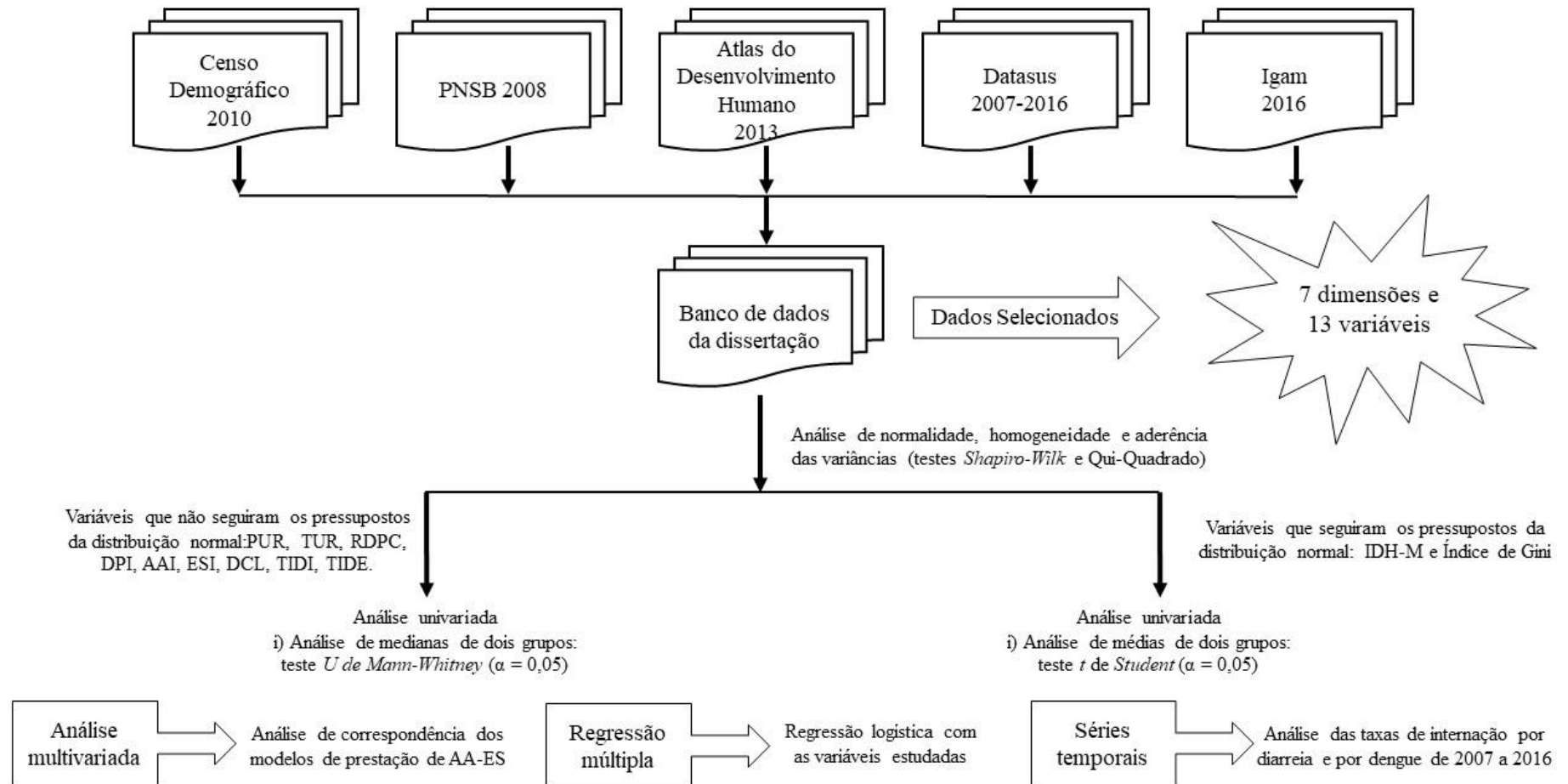
cada passo, como a variável seria excluída do modelo, utilizou-se o valor-p comparando com o nível de 0,05 de significância. Para análise da regressão logística foi utilizado o programa *logistf* (HEINZE; PLONER, 2016).

A regressão logística foi feita com auxílio do software R, versão 3.3.3, os resultados encontrados foram dispostos em tabelas e a sua interpretação foi realizada a partir da razão de chances (*odds ratio*), em que se subtrai uma unidade do valor encontrado e, em seguida, multiplica-o por 100, encontrando a porcentagem de se ocorrer determinado evento.

Quanto aos dados relativos às condições de saúde, entre 2007 e 2016, foi realizada uma análise de séries temporais que, segundo Antunes & Cardoso (2015), é uma forma de ordenar as informações quantitativas no tempo. Os resultados encontrados foram apresentados por meio de gráficos de linha, elaborados no *Statsoft Statistica*® (STATSOFT, 2007).

Para facilitar a visualização dos procedimentos metodológicos adotados nesta dissertação, elaborou-se um resumo esquemático contendo todas as fases, desde a obtenção dos dados até os resultados obtidos, que pode ser observado na Figura 3

Figura 3. Resumo esquemático dos procedimentos metodológicos para análise dos bancos de dados da presente dissertação.



5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados descritos a seguir foram obtidos por meio das análises estatísticas descritas no item 4.4, referente à seção Material e Métodos. Em um primeiro momento, as variáveis investigadas foram separadas por grupos de indicadores (demográficos, de condições sanitárias, renda, habitação, desenvolvimento humano e doenças) e comparadas considerando os dois comitês de bacia hidrográfica selecionados, SF1 e SF9. Em seguida, foram apresentados os resultados obtidos sobre os indicadores de Modelos de Prestação de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

Posteriormente, as mesmas variáveis verificadas anteriormente foram analisadas por uma regressão múltipla, por meio da regressão logística. Por fim, foi realizado um panorama das doenças relacionadas às condições sanitárias nos primeiros 10 anos após a instituição da Política Nacional de Saneamento Básico — Lei nº 11.445/2007 —, por meio da análise de séries temporais.

5.1 Definição dos testes estatísticos

Os valores obtidos para cada variável durante a fase de execução do experimento foram testados quanto à normalidade, homogeneidade e aderência das variâncias, utilizando os testes *Shapiro-Wilk* e Qui-Quadrado por meio do software *Statsoft Statistica®* (STATSOFT, 2007). No Apêndice A, encontram-se os resultados referentes à distribuição dos dados e à verificação das condições de normalidade, homogeneidade e aderência de variâncias.

Conforme pode ser observado no Apêndice A, as seguintes variáveis não seguiram os pressupostos da normalidade: População Urbana da Sede, Taxa de Urbanização, Renda Domiciliar Per Capita, Domicílios com Paredes Inadequadas, Abastecimento de Água Inadequado, Esgotamento Sanitário Inadequado, Domicílios com Coleta de Lixo, Taxa de Internação por Diarreia e Taxa de Internação por Dengue. Portanto, para a análise desses indicadores, utilizou-se testes não paramétricos (ver Apêndice B).

Já as variáveis Índice de Gini e IDH-M seguiram os pressupostos da distribuição normal de probabilidade; logo, recorreu-se a um escopo de métodos inferenciais compostos por testes paramétricos (ver Apêndice C).

5.2 Definição do escopo de variáveis

Para medir o nível de associação entre os indicadores e, assim, definir o escopo de variáveis deste estudo, foi realizado o teste de Coeficiente de Correlação de *Spearman*¹², no software *Statsoft Statistica*® (STATSOFT, 2007). A matriz de correlação obtida a partir deste teste encontra-se na Tabela 3.

Como pode ser observado na Tabela 3, o IDH-M está correlacionado positivamente com os seguintes indicadores: População Urbana da Sede, Taxa de Urbanização, Renda Domiciliar Per Capita, Domicílios com Coleta de Lixo, Taxa de Internação por Diarreia e por Dengue, ou seja, quando o valor de IDH-M aumenta, os valores das outras variáveis também aumentam. Em contrapartida, o IDH-M está correlacionado negativamente com o Índice de Gini e Esgotamento Sanitário Inadequado; logo, à medida que o IDH-M aumenta, essas variáveis diminuem.

Segundo estudo desenvolvido por Libânio, Chernicharo & Nascimento (2005), os países com maior IDH possuem maior cobertura dos serviços de saneamento enquanto que os países com menor IDH estão mais associados a uma pior situação sanitária. Os autores afirmam que essa correlação pode ser explicada pelo cálculo do IDH, que considera a expectativa de vida ao nascer. Essa variável tem relação com a saúde da população e reflete as condições de saneamento locais (LIBÂNIO; CHERNICHARO; NASCIMENTO, 2005).

Seguindo essa mesma linha, Rossoni *et al.* (2015a) declaram que, no Brasil, os municípios com IDH alto apresentam maior cobertura por abastecimento de água e esgotamento sanitário ao mesmo tempo que municípios com baixo IDH possuem baixa porcentagem de cobertura desses serviços. Esses estudos evidenciam a correlação negativa entre o IDH-M e o Esgotamento Sanitário Inadequado, como pode ser observado na Tabela 3.

A População Urbana da Sede também possui uma correlação positiva com o IDH-M, Taxa de Urbanização, Renda Domiciliar Per Capita, Abastecimento de Água Inadequado, Domicílios com Coleta de Lixo e Taxa de Internação por Dengue e uma correlação negativa com Esgotamento Sanitário Inadequado. Além do IDH-M, da População Urbana da Sede, dos Domicílios com Coleta de Lixo e da Taxa de Internação por Dengue, a Taxa de Urbanização também está correlacionada positivamente com a Renda Domiciliar Per Capita e Taxa de

¹² Optou-se pelo teste de Coeficiente de Correlação de *Spearman* porque a maioria das variáveis analisadas não seguiram os pressupostos da distribuição normal de probabilidade. Esse teste é um tipo de medida estatística não paramétrica e, portanto, não há restrições para a sua aplicação quanto à forma de distribuição dos dados.

Internação por Diarreia. Por outro lado, está correlacionada negativamente com Índice de Gini e Esgotamento Sanitário Inadequado.

Já a Renda Domiciliar Per Capita está correlacionada positivamente com o IDH-M, Taxa de Urbanização, População Urbana da Sede, Domicílios com Coleta de Lixo, Taxa de Internação por Diarreia e por Dengue e está relacionada negativamente com Índice de Gini e Esgotamento Sanitário Inadequado.

O Índice de Gini está correlacionado positivamente com Domicílios com Paredes Inadequadas e Esgotamento Sanitário Inadequado e, negativamente, com IDH-M, Taxa de Urbanização, Renda Domiciliar Per Capita, Domicílios com Coleta de Lixo, Taxa de Internação por Dengue e por Diarreia.

As Taxas de Internação por Diarreia e por Dengue possuem suas correlações semelhantes. Ambas se correlacionam negativamente com Índice de Gini e Esgotamento Sanitário Inadequado e possuem correlação positiva entre si e com Taxa de Urbanização, Renda Domiciliar Per Capita, IDH-M e Domicílios com Coleta de Lixo. Além destas, a Taxa de Internação por Dengue ainda se correlaciona positivamente com a População Urbana da Sede.

Verificou-se ainda que a variável Abastecimento de Água Inadequado tem correlação significativa apenas com a População Urbana da Sede. Essa relação positiva entre as duas variáveis pode ser explicada pelo fato de que, quanto maior o porte populacional, mais acentuada são as diferenças sociais, o que leva à existência de condições inadequadas de saneamento.

Domicílios com Paredes Inadequadas foi outra variável com poucas correlações significativas, tendo relação positiva apenas com o Esgotamento Sanitário Inadequado e o Índice de Gini. Ou seja, quanto maior o Índice de Gini, maior é a concentração de renda no município e, conseqüentemente, há uma maior existência de assentamentos irregulares, com condições sanitárias e de habitação inadequadas.

Tabela 3 Matriz de correlação de *Spearman* entre as variáveis independentes do estudo.

Variáveis Independentes	PUR	TUR	RDPC	Índice de Gini	IDH-M	DPI	AAI	ESI	DCL	TIDI	TIDE
População Urbana da Sede (PUR)	1,00	0,63*	0,43*	0,13	0,42*	0,21	0,36*	-0,12	0,58*	0,20	0,52*
Taxa de Urbanização (TUR)		1,00	0,74*	-0,37*	0,80*	0,07	0,15	-0,41*	0,97*	0,53*	0,74*
Renda Domiciliar Per Capita (RDPC)			1,00	-0,50*	0,92*	-0,15	-0,06	-0,75*	0,83*	0,51*	0,63*
Índice de GINI				1,00	-0,48*	0,45*	0,15	0,44*	-0,44*	-0,41*	-0,29*
IDH-M					1,00	-0,17	-0,09	-0,74*	0,86*	0,42*	0,62*
Domicílios com Paredes Inadequadas (DPI)						1,00	0,01	0,38*	-0,02	0,00	-0,07
Abastecimento de Água Inadequado (AAI)							1,00	0,25	0,07	0,14	0,12
Esgotamento Sanitário Inadequado (ESI)								1,00	-0,53*	-0,40*	-0,45*
Domicílios com Coleta de Lixo (DCL)									1,00	0,52*	0,72*
Taxa de internação por Diarreia (TIDI)										1,00	0,52*
Taxa de internação por Dengue (TIDE)											1,00

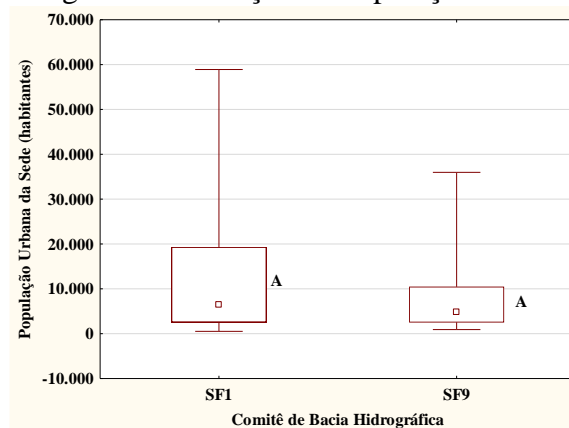
* as correlações marcadas são significativas em $p < 0,05$.

5.3 Comparações entre as características socioeconômicas e de doenças com as condições sanitárias

5.3.1 Indicadores demográficos

Devido à priorização das ações de saneamento na área urbana, optou-se por utilizar a variável População Urbana da Sede em vez da População Total no município e, para demonstrar a parcela rural de cada município estudado, selecionou-se o indicador Taxa de Urbanização. Os resultados das análises estatísticas dessas duas variáveis encontram-se nas Figuras 4 e 5.

Figura 4. Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do comitê de bacia hidrográfica em função da População Urbana da Sede (habitantes).



Comitê de Bacia Hidrográfica#		População Urbana da Sede (habitantes)*				
		Md	1°Q _(1/4)	3°Q _(3/4)	\bar{X}	D.P.
SF1	A	6.502	2.550	19.325	12.873,31	15.241,91
SF9	A	4.851	2.483	10.513	8.265,67	9.106,37

Conclusão: *não significativo para o teste não paramétrico *Teste Univariado U de Mann Whitney* (valor-p = 0,491) e #Comitês de Bacias Hidrográficas seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si ($\alpha = 0,05$).

Legenda: Gráfico *box-plot* e quadro:

Md: mediana; **1°Q_(1/4) = 25%:** primeiro quartil; **3°Q_(3/4) = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo; \bar{X} : média e **D.P.:** desvio padrão.

Verifica-se, na Figura 4, que não existem diferenças estatisticamente significativas entre o número de habitantes das sedes dos dois grupos estudados. Dessa forma, pode-se confirmar a homogeneidade populacional das sedes municipais que integram os comitês SF1 e SF9 e, assim, são excluídos os casos — grandes municípios — em que a prestação dos serviços é atrativa em termos de quantidade de potenciais usuários, ou seja, formação de economia de escala.

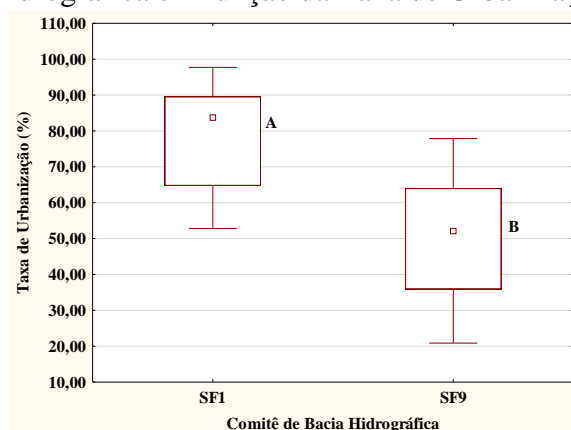
Segundo Ohira & Turolla (2005), os serviços de saneamento básico possuem altos custos fixos em capital específico — como construção e manutenção de redes de distribuição e coleta, reservatórios, estações de tratamento de esgoto e água e equipamentos — e custos incrementais — como energia, materiais de tratamento e depreciação de instalações. Como os custos fixos são mais expressivos que os incrementais, Turolla (2002, p. 8) explica que “[...] o

conjunto de vetores de produção relevantes recai sobre uma faixa em que o custo médio é declinante”, caracterizando o monopólio natural. Conforme Ohira & Turolla (2005), um monopólio natural pode gerar economias de escala que, de acordo com Gomes (1992), são resultado da redução do custo médio a longo prazo à proporção que o volume de produção aumenta.

Portanto, o resultado encontrado para a análise da População Urbana da Sede, que garante a homogeneidade das populações, é importante para a continuação da pesquisa pois, para fins de comparação, é necessário que os grupos de municípios tenham o mesmo porte populacional para que possíveis diferenças encontradas na ausência de condições sanitárias adequadas não sejam associadas ao número de potenciais usuários.

Quanto à Taxa de Urbanização, observa-se, na Figura 5, que a mediana encontrada para o SF1 (83,74%) é estatisticamente superior ao valor encontrado para o SF9 (51,99%), o que demonstra que os municípios integrantes do SF1 são mais urbanizados que os do SF9.

Figura 5. Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do comitê de bacia hidrográfica em função da Taxa de Urbanização (%).



Comitê de Bacia Hidrográfica#	Taxa de Urbanização (%)*				
	Md	1°Q _(1/4)	3°Q _(3/4)	\bar{X}	D.P.
SF1 A	83,74	64,74	89,59	79,02	13,40
SF9 B	51,99	35,93	64,05	50,87	17,23

Conclusão: *significativo para o teste não paramétrico *Teste Univariado U de Mann Whitney* (valor-p = 0,000) e #Comitês de Bacias Hidrográficas seguidos por diferentes letras diferem estatisticamente entre si ($\alpha = 0,05$).

Legenda: Gráfico *box-plot* e quadro:

Md: mediana; **1°Q_(1/4) = 25%:** primeiro quartil; **3°Q_(3/4) = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo; \bar{X} : média e **D.P.:** desvio padrão.

Para comparar a Taxa de Urbanização dos municípios do SF1 e do SF9 com a Taxa de Urbanização nacional e das grandes regiões, recorreu-se aos dados fornecidos no Censo de 2010 (IBGE, 2013c), os quais encontram-se dispostos na Tabela 4.

Tabela 4. Taxa de Urbanização das Grandes Regiões em 2010.

Grandes Regiões	Taxa de Urbanização (%)
Brasil	84,4
Norte	73,5
Nordeste	73,1
Sudeste	92,9
Sul	84,9
Centro-Oeste	88,8

Fonte: adaptado de IBGE (2013c).

Como pode-se verificar, as Taxas de Urbanização dos comitês SF1 e SF9 estão abaixo da média nacional e da média da região Sudeste — região na qual estão localizados os municípios estudados. É interessante destacar que a porcentagem de pessoas residentes em domicílios urbanos no comitê SF9 encontra-se abaixo, inclusive, das porcentagens das regiões menos urbanizadas, Norte e Nordeste.

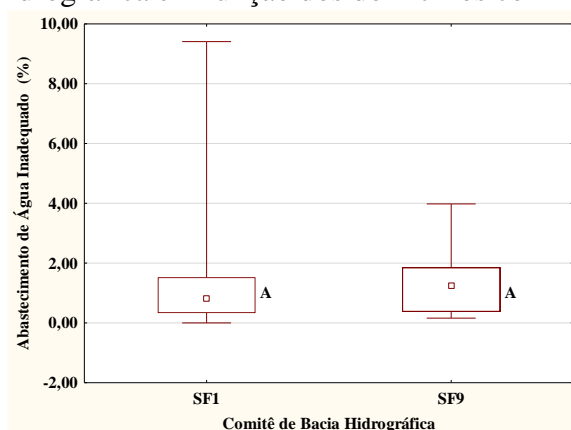
A relação entre a taxa de urbanização e o acesso às condições sanitárias foi discutida em estudo desenvolvido por Saiani (2006), que verificou em todas as regiões brasileiras uma tendência de maior número de domicílios com acesso aos serviços de saneamento nos municípios com maiores taxas de urbanização. Pesquisas como as de Razzolini & Günther (2008) e Galvão Júnior (2009) evidenciam a maior carência de infraestruturas de saneamento nas comunidades rurais, confirmando a priorização das ações de saneamento nas áreas urbanas.

Saiani, Toneto Jr. & Dourado (2013) explicam que a quantidade de habitantes e a taxa de urbanização podem indicar a existência de economias de escala na perspectiva de que o maior número de usuários e a maior proximidade entre eles pode reduzir os custos de provisão dos serviços. Os autores acrescentam que, quanto maior a população de um município, maior é o pagamento de tarifas e tributos e, portanto, maiores são as contribuições para viabilizar o fornecimento de serviços no setor.

5.3.2 Indicadores de condições sanitárias

As variáveis analisadas para representar as condições sanitárias foram Abastecimento de Água Inadequado, Esgotamento Sanitário Inadequado e Domicílios com Coleta de Lixo. Os resultados estatísticos encontrados podem ser observados nas Figuras 6, 7 e 8.

Figura 6. Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do comitê de bacia hidrográfica em função dos domicílios com Abastecimento de Água Inadequado (%).



Legenda: Gráfico *box-plot* e quadro: Md : 75% Máx. ; 25% Mín.

Comitê de Bacia Hidrográfica#	Abastecimento de Água Inadequado (%)*				
	Md	1°Q _(1/4)	3°Q _(3/4)	\bar{X}	D.P.
SF9 A	1,24	0,38	1,86	1,44	1,19
SF1 B	0,83	0,33	1,53	1,44	1,89

Conclusão: *não significativo para o teste não paramétrico *Teste Univariado U de Mann Whitney* (valor-p = 0,453) e #Comitês de Bacias Hidrográficas seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si ($\alpha = 0,05$).

Md: mediana; **1°Q_(1/4) = 25%:** primeiro quartil; **3°Q_(3/4) = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo; \bar{X} : média e **D.P.:** desvio padrão.

Com relação ao serviço inadequado de abastecimento de água, nota-se (Figura 6) que os valores encontrados para os grupos SF1 e SF9 não se diferem estatisticamente e, inclusive, são bastante baixos. Esse resultado pode ser explicado pela priorização dos serviços de abastecimento de água, desde a época em que o Planasa estava em vigor (TUROLLA, 2002).

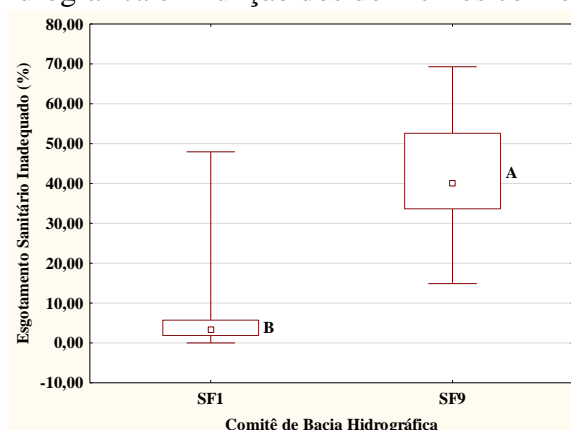
Essa variável reflete indiretamente a cobertura de abastecimento de água, sem considerar a qualidade da água que chega aos domicílios e possíveis interrupções ou paralisações no serviço, portanto superestima o cenário de adequabilidade do abastecimento. De acordo com Lee & Schwab (2005), a presença de uma rede de abastecimento de água geralmente é considerada como um indicador de acesso à água potável, contudo em países em desenvolvimento, essa variável não pode garantir que a água que chega aos domicílios seja adequada para consumo humano, devido a problemas de vazamentos, corrosão, serviço intermitente, baixa pressão e desinfecção residual inadequada.

Conforme já citado no item 3.3 (Tabela 1), referente à seção Revisão da Literatura, a população brasileira com atendimento adequado de abastecimento de água, em 2010, era de 59,4%, com atendimento precário era de 33,9% e sem atendimento era de 6,8% (BRASIL, 2013). Esses dados confirmam que somente a cobertura pelo serviço não quer dizer que o atendimento seja adequado.

Quanto à porcentagem de Esgotamento Sanitário Inadequado (Figura 7), esta é cerca de 12 vezes superior nos municípios integrantes do SF9 quando comparados aos do SF1. Mais uma vez confirma-se a priorização dos serviços de provisão de água em detrimento do esgotamento sanitário, como já apontado por Heller *et al.* (2013). Os autores ainda acrescentam

que, desde a época do Planasa, havia uma predominância das ações de saneamento em regiões mais desenvolvidas, o que também pode ser notado na Figura 7, já que apenas 3,29% dos municípios do SF1 (região mais desenvolvida) possuem um Esgotamento Sanitário Inadequado contra 40,16% dos domicílios do SF9 (região menos desenvolvida).

Figura 7. Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do comitê de bacia hidrográfica em função dos domicílios com esgotamento sanitário inadequado (%).



Comitê de Bacia Hidrográfica#		Esgotamento Sanitário Inadequado (%)*				
		Md	1°Q _(1/4)	3°Q _(3/4)	\bar{X}	D.P.
SF9	A	40,16	33,52	52,72	42,44	14,99
SF1	B	3,29	1,76	5,83	9,45	14,70

Conclusão: *significativo para o teste não paramétrico *Teste Univariado U de Mann Whitney* (valor-p = 0,000) e #Comitês de Bacias Hidrográficas seguidos por diferentes letras diferem estatisticamente entre si ($\alpha = 0,05$).

Legenda: Gráfico *box-plot* e quadro: Md ; 75% Máx. ; 25% Mín.

Md: mediana; **1°Q_(1/4) = 25%:** primeiro quartil; **3°Q_(3/4) = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo; **\bar{X} :** média e **D.P.:** desvio padrão.

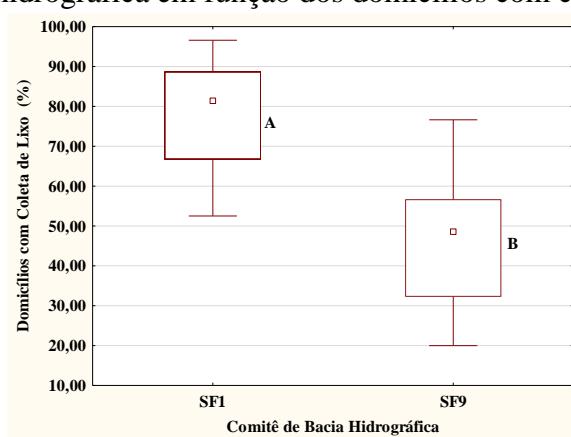
Contudo, a variável sobre o esgotamento sanitário inadequado compreende apenas os domicílios cujos esgotos não são ligados à rede coletora ou à fossa séptica, isto é, não considera o tratamento e a sua disposição final. Conforme explicam Rezende & Heller (2008), somente a existência de cobertura de coleta de esgotos não reflete em uma melhora nas condições ambientais e de saúde, podendo, inclusive, acentuar os problemas, já que acumula os esgotos nos corpos hídricos urbanos, expondo a população e os recursos naturais a altas concentrações de microrganismos patogênicos.

Segundo dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada em 2008, 44% dos domicílios brasileiros tinham acesso à rede geral de esgoto, contudo, apenas 68,8% do esgoto coletado era tratado (IBGE, 2010a). Logo, mesmo que o esgoto seja coletado, o seu não tratamento descaracteriza o conceito de serviço adequado, uma vez que só transfere os efluentes líquidos de um local para outro e não resolve o problema de contaminação dos recursos hídricos.

Com relação ao panorama brasileiro sobre o esgotamento sanitário, em 2010, 39,7% da população possuía atendimento adequado, 50,7% possuía atendimento precário e 9,6% não possuía atendimento por esse serviço (BRASIL, 2013), portanto, em 2010, o déficit correspondia a 60,3% dos brasileiros, valor superior aos encontrados para o SF1 e SF9.

Com relação à porcentagem dos Domicílios com Coleta de Lixo (Figura 8), é possível constatar que o valor encontrado para o comitê SF1 (81,40%) é estatisticamente superior ao obtido para o SF9 (48,59%). Percebe-se que a porcentagem de Domicílios com Coleta de Lixo no SF1 é quase o dobro da porcentagem encontrada para o SF9, evidenciando que os serviços que envolvem o manejo de resíduos sólidos no SF9 são bastante precários e estão distantes da universalização.

Figura 8. Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do comitê de bacia hidrográfica em função dos domicílios com coleta de lixo (%).



Comitê de Bacia Hidrográfica#		Domicílio com Coleta de Lixo (%)*				
		Md	1°Q _(1/4)	3°Q _(3/4)	\bar{X}	D.P.
SF1	A	81,40	66,78	88,65	77,66	12,88
SF9	B	48,59	32,26	56,70	44,34	15,80

Conclusão: *significativo para o teste não paramétrico *Teste Univariado U de Mann Whitney* (valor-p = 0,000) e #Comitês de Bacias Hidrográficas seguidos por diferentes letras diferem estatisticamente entre si ($\alpha = 0,05$).

Legenda: Gráfico *box-plot* e quadro: Md : 75% Máx. ; 25% Mín.

Md: mediana; **1°Q_(1/4) = 25%:** primeiro quartil; **3°Q_(3/4) = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo; **\bar{X} :** média e **D.P.:** desvio padrão.

Como pode ser observado na Tabela 5, a porcentagem de Domicílios com Coleta de Lixo no SF1 e no SF9 são inferiores à média nacional e à média da região Sudeste — região na qual estão localizados os municípios estudados. Verifica-se também que a porcentagem do SF9 não supera nenhum dos valores dispostos na Tabela 5 e a do SF1 é superior apenas às médias das regiões Norte e Nordeste, que são as regiões menos desenvolvidas do país.

Tabela 5. Proporção de domicílios particulares com coleta de lixo em 2010.

Grandes Regiões	Proporção de domicílios particulares permanentes com coleta de lixo	Proporção de domicílios particulares permanentes urbanos com coleta de lixo	Proporção de domicílios particulares permanentes rurais com coleta de lixo
Brasil	87,4%	97,4%	26,9%
Norte	74,3%	93,6%	13,8%
Nordeste	75,0%	93,7%	18,7%
Sudeste	95,0%	98,8%	40,5%
Sul	91,6%	99,3%	46,0%
Centro-Oeste	89,7%	98,4%	18,9%

Fonte: adaptado de IBGE (2011).

Ainda sobre os dados da Tabela 5, é possível constatar que mais de 90% dos domicílios urbanos são atendidos com coleta de lixo em todas as regiões do país, enquanto que, nos domicílios localizados nas zonas rurais, essa porcentagem é menor que 50%, chegando a cerca de 14% na região Norte. Novamente é possível comprovar uma priorização dos serviços de saneamento nas áreas urbanas.

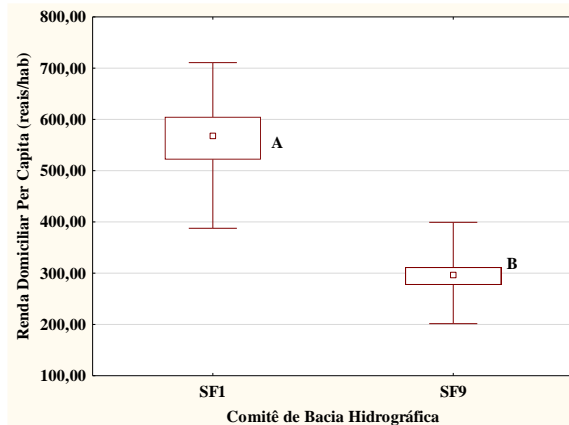
É importante destacar que a coleta de lixo é apenas um dos serviços que fazem parte da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e, para esse campo de ação ser considerado adequado, os serviços de “transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas” (BRASIL, 2007a) devem ser realizados de forma apropriada. Como pode ser observado na Tabela 1 (item 3.3), em 2010, 58,6% da população era atendida de forma adequada por serviços de manejo de resíduos sólidos, enquanto que 27,2% possuía um atendimento precário e 14,2% não recebia atendimento (BRASIL, 2013).

5.3.3 Indicadores de renda

Os resultados obtidos para a variável Renda Domiciliar Per Capita estão dispostos na Figura 9. Nota-se que o valor encontrado de R\$ 568,68 para o comitê SF1 é estatisticamente superior ao do comitê SF9 (R\$ 296,46). Esse resultado indica que a população da região do SF1 tem maior renda quando comparada com a do SF9.

Ao realizar comparações entre as variáveis referentes às condições sanitárias, verifica-se que o grupo de municípios com menor Renda Domiciliar Per Capita possui uma porcentagem maior de domicílios com Esgotamento Sanitário Inadequado e uma porcentagem menor de domicílios com cobertura por Coleta de Lixo. Essa relação é encontrada em outros estudos como o de Borja *et al.* (2015), em que os autores afirmam que quanto menor é o rendimento per capita dos residentes dos bairros de Salvador-BA, pior é a condição de saneamento básico (considerando esgotamento sanitário, abastecimento de água e manejo de resíduos sólidos) naquela unidade territorial.

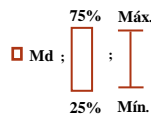
Figura 9. Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do comitê de bacia hidrográfica em função da Renda Domiciliar Per Capita (R\$).



Comitê de Bacia Hidrográfica#		Renda Domiciliar Per Capita (R\$)*				
		Md	1°Q _(1/4)	3°Q _(3/4)	\bar{X}	D.P.
SF1	A	568,68	521,58	605,16	557,63	76,49
SF9	B	296,46	277,20	311,89	296,10	43,12

Conclusão: *significativo para o teste não paramétrico *Teste Univariado U de Mann Whitney* (valor-p = 0,000) e #Comitês de Bacias Hidrográficas seguidos por diferentes letras diferem estatisticamente entre si ($\alpha = 0,05$).

Legenda: Gráfico *box-plot* e quadro:



Md: mediana; **1°Q_(1/4) = 25%:** primeiro quartil; **3°Q_(3/4) = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo; \bar{X} : média e **D.P.:** desvio padrão.

Quando analisado somente o abastecimento de água, Borja *et al.* (2015) verificaram que existe pouca variabilidade na prestação desse serviço, revelando boas condições de acesso à água potável (rede pública e poço) em todos os bairros estudados, independente da renda domiciliar per capita dos moradores. Esse resultado se repete nesta pesquisa, uma vez que não foram encontradas diferenças estatísticas entre os grupos SF1 e SF9 no tocante ao Abastecimento de Água Inadequado.

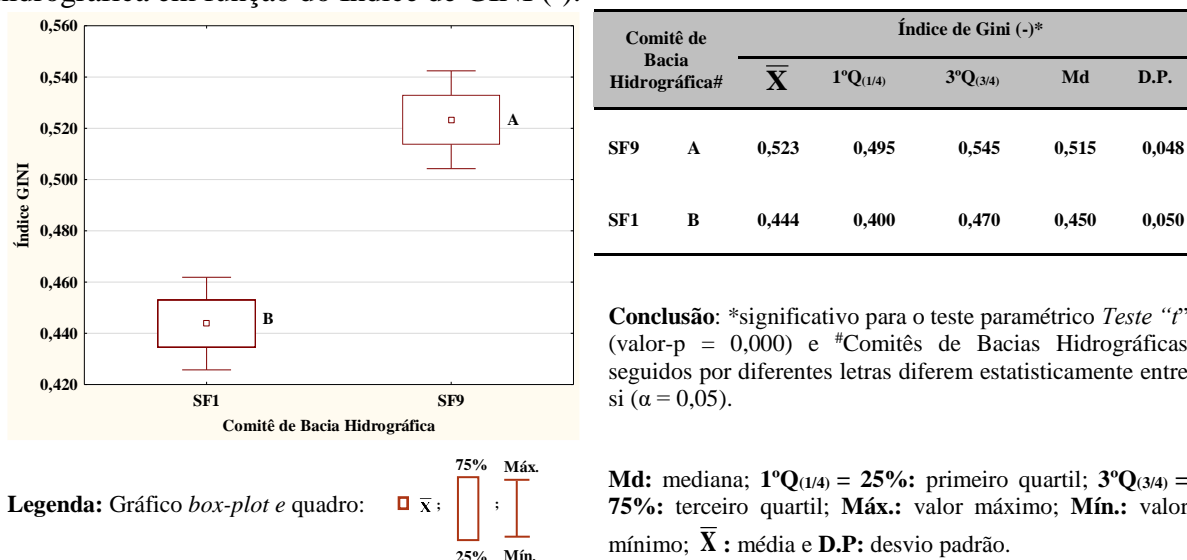
Saiani, Toneto Jr. & Dourado (2013) afirmam que a relação positiva entre a renda per capita e a cobertura por serviços de saneamento pode ser explicada pela viabilidade econômica da provisão, já que regiões mais desenvolvidas tendem a ter uma maior arrecadação tributária e, com isso, possuem mais capital para investir.

De um modo geral, Faria, Nogueira & Mueller (2005) explicam que a riqueza de uma região e a qualidade dos serviços de saneamento podem estar relacionadas de duas formas: a) quanto maior a riqueza da região (PIB per capita), maior é a capacidade de geração de impostos e, então, há mais recursos disponíveis para o município/estado financiar os serviços de utilidade pública; b) quanto menor é a renda domiciliar per capita, menor é a condição financeira da família para assumir os aumentos das tarifas, por isso, é necessária a intervenção política, adotando tarifas mais acessíveis, subsídios cruzados ou evitando reajustes dos preços para as classes mais baixas.

Contudo, como afirmam Martine & McGranaham (2010), a rápida transição urbana brasileira não ocorreu de forma harmoniosa, prejudicando especialmente os contingentes mais pobres e contribuindo para a existência de grandes problemas socioambientais nas cidades.

Outro indicador de renda explorado neste estudo foi o Índice de Gini. Os resultados estatísticos obtidos para essa variável podem ser observados na Figura 10.

Figura 10. Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico paramétrico do comitê de bacia hidrográfica em função do Índice de GINI (-).



Ao analisar a Figura 10, percebe-se que o Índice de Gini do SF9 (0,523) é estatisticamente superior ao do SF1 (0,444). De acordo com PNUD, Ipea & FJP (2013a), quanto mais próximo de um, maior é o grau de desigualdade de renda em determinado local, ou seja, há um maior nível de concentração de renda nos municípios integrantes do SF9.

Segundo Borja *et al.* (2015), essa concentração de renda é uma das características da desigualdade estrutural das sociedades capitalistas que, por sua vez, tem forte relação com a disparidade do acesso aos serviços de saneamento. Fonseca & Fagnani (2013) explicam que, apesar de a Constituição Federal defender os princípios de universalidade, seguridade e cidadania, existem várias lacunas nas políticas públicas que levam à falta de acesso ou ao acesso desigual da população aos serviços básicos, como saneamento, habitação e saúde.

Seguindo essa linha, Martine & McGranahan (2010) declaram que a aceitação implícita e inconsciente da existência da desigualdade é um dos aspectos que explica a demora dos planejadores e políticos em compreender e agir com relação ao desenvolvimento urbano. Enquanto isso, o rápido crescimento das cidades, aliado à desorganização territorial e ao manejo ambiental inadequado, intensifica a degradação dos recursos naturais e contribui para a ocorrência de diversos problemas de saúde (MARTINE; MCGRANAHAN, 2010). Dessa forma, os autores reconhecem que os problemas socioambientais das cidades brasileiras estão

intimamente relacionados e são resultado da falta de ações para ordenar o crescimento urbano e do descaso com a população de baixa renda.

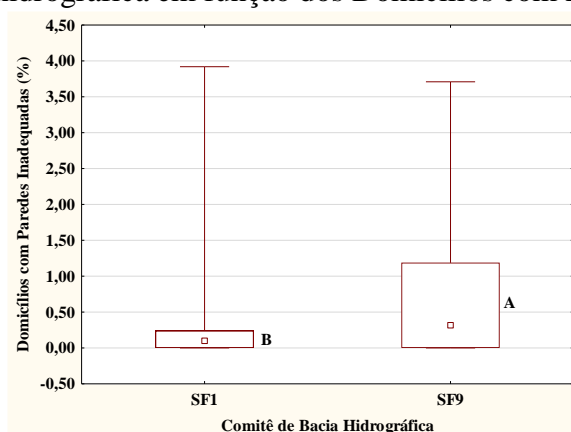
Outro ponto interessante a se discutir é a relação entre o Índice de Gini e a Taxa de Urbanização. A tendência observada por Saiani, Toneto Jr. & Dourado (2013) de que quanto maior a taxa de urbanização, melhor é a distribuição de renda, repete-se neste estudo, uma vez que os municípios do SF9 possuem uma maior concentração de renda (Figura 10) e uma menor taxa de urbanização (Figura 5).

Quanto à realidade estadual, em 2010, o Índice de Gini era de 0,56 para Minas Gerais (PNUD; IPEA; FJP, 2013e). Verifica-se que este valor é superior aos resultados encontrados para o SF1 e SF9, evidenciando que há uma maior concentração de renda no estado. Já o Índice de Gini do Brasil, no período de 2010 a 2015, era de 0,515, ou seja, a desigualdade de renda nacional é maior do que a do SF1 e menor do que a dos municípios do SF9. Segundo o Relatório de Desenvolvimento Humano, entre 2010 e 2015, o Brasil ocupava a 10ª posição no ranking da desigualdade em um total de 143 países (UNDP, 2016).

5.3.4 Indicador de habitação

Os Domicílios com Paredes Inadequadas também foram analisados e os resultados encontrados estão organizados na Figura 11.

Figura 11. Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do comitê de bacia hidrográfica em função dos Domicílios com Paredes Inadequadas (%).



Comitê de Bacia Hidrográfica		Domicílios com Paredes Inadequadas (%)*				
		Md	1°Q _(1/4)	3°Q _(3/4)	\bar{X}	D.P.
SF9	A	0,32	0,00	1,19	0,72	0,94
SF1	B	0,10	0,00	0,24	0,28	0,74

Conclusão: *significativo para o teste não paramétrico *Teste Univariado U de Mann Whitney* (valor-p = 0,033) e #Comitês de Bacias Hidrográficas seguidos por diferentes letras diferem estatisticamente entre si ($\alpha = 0,05$).

Md: mediana; **1°Q_(1/4) = 25%:** primeiro quartil; **3°Q_(3/4) = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo; **\bar{X} :** média e **D.P.:** desvio padrão.

Legenda: Gráfico *box-plot* e quadro: Md : ; Mín. Máx.

Observando a Figura 11, é possível constatar que o valor encontrado de 0,32% para os municípios integrantes do SF9 é estatisticamente maior que o valor de 0,10% relativo aos municípios que compõem o SF1. Esse resultado indica que há uma maior porcentagem de Domicílios com Paredes Inadequadas no comitê SF9 do que no comitê SF1.

A existência de Domicílios com Paredes Inadequadas pode representar a presença de assentamentos irregulares — favelas e vielas — que implicam em dificuldades de acesso a condições sanitárias adequadas. Nesse sentido, verifica-se que o grupo com maior porcentagem de Domicílios com Paredes Inadequadas coincide com aquele que possui menor Renda Per Capita (Figura 9) e maior Índice de Gini (Figura 10).

De acordo com Martine & McGranahan (2010), no Brasil, a maior parte da população de baixa renda habita locais e moradias inapropriados, especialmente em consequência da escassez de medidas adequadas para ordenar o crescimento urbano. Os autores afirmam que a expansão das periferias são o resultado mais incontestável da segregação socioespacial.

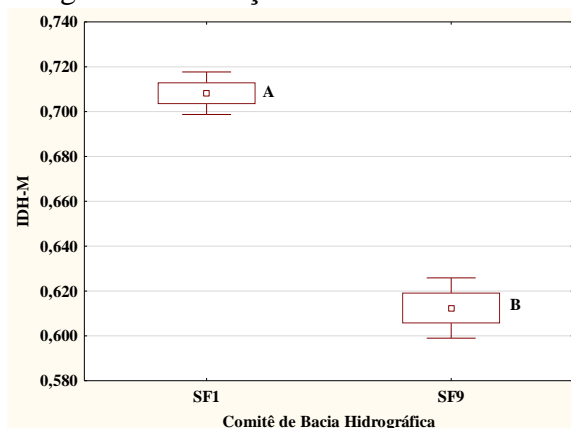
Conforme explicam Coelho, Tapajós & Rodrigues (2010), a maioria dos assentamentos irregulares encontra-se em um alto nível de degradação ambiental. De um lado, há o problema de segurança das moradias, provocado pela vulnerabilidade dos solos e encostas; por outro lado, a população é submetida a um quadro sanitário inaceitável, com disponibilidade precária de água potável e descarga de efluentes e resíduos de forma inadequada (COELHO; TAPAJÓS; RODRIGUES, 2010).

Dessa forma, Cunha (2010) argumenta que só se pode pensar em uma sociedade igualitária se todas as pessoas tiverem acesso a uma habitação de qualidade, incluindo materiais adequados e locais apropriados para a construção das habitações.

5.3.5 Indicador de desenvolvimento humano

A variável utilizada para indicar o desenvolvimento humano foi o IDH-M. Os resultados obtidos estão apresentados na Figura 12. O valor de 0,708 encontrado para o comitê SF1 é estatisticamente superior ao valor 0,612, relativo ao comitê SF9, o que significa que os municípios do SF1 possuem melhores condições de qualidade de vida, de educação e de desenvolvimento econômico do que os do SF9.

Figura 12. Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico paramétrico do comitê de bacia hidrográfica em função do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) (-).



Comitê de Bacia Hidrográfica		IDH-M (-)*				
		\bar{X}	1ºQ _(1/4)	3ºQ _(3/4)	Md	D.P.
SF1	A	0,708	0,686	0,724	0,667	0,026
SF9	B	0,612	0,593	0,639	0,615	0,034

Conclusão: *significativo para o teste paramétrico *Teste "t"* (valor-p = 0,000) e #Comitês de Bacias Hidrográficas seguidos por diferentes letras diferem estatisticamente entre si ($\alpha = 0,05$).

Legenda: Gráfico *box-plot* e quadro: \square \bar{x} ; $\left[\begin{array}{l} 75\% \\ 25\% \end{array} \right]$: Máx. ; Mín.

Md: mediana; **1ºQ_(1/4) = 25%:** primeiro quartil; **3ºQ_(3/4) = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo; \bar{X} : média e **D.P.:** desvio padrão.

Quando analisados os dados em cada grupo de municípios integrantes do comitê de bacia, verifica-se que os municípios do grupo SF1 possuem os IDH-M classificados como médio e alto (0,600 a 0,799), com 58,62% dos municípios com IDH-M alto. Já no grupo SF9, os municípios possuem IDH-M classificados de baixo a médio (0,500 a 0,699), sendo que 33,33% dos municípios possuem IDH-M baixo.

Os municípios do SF9 estão localizados na região Norte de Minas, que é uma das mais pobres do estado e possui características físicas e socioeconômicas semelhantes à região Nordeste do Brasil. De acordo com Alves *et al.* (2011), devido às características fisiográficas e à formação socioespacial da região, há índices de desigualdade e pobreza significativos que influenciam na estagnação de determinadas cidades.

Em razão das características similares ao nordeste brasileiro, todos os municípios integrantes da SF9 encontram-se na área de abrangência da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene) (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2007). Por meio das políticas públicas e incentivos governamentais proporcionados pela Sudene, há a promoção do desenvolvimento sustentável dos municípios, incluindo a busca pela universalização do acesso ao saneamento (BRASIL, 2007c). Contudo, não foi possível observar grandes resultados nos municípios integrantes do SF9, uma vez que o quadro das condições sanitárias ainda está longe de alcançar a sua universalização, o que prejudica o desenvolvimento sustentável na região.

É interessante destacar que as três variáveis incorporadas no IDH — expectativa de vida, educação e renda — estão diretamente associadas ao nível de saneamento dos municípios, já

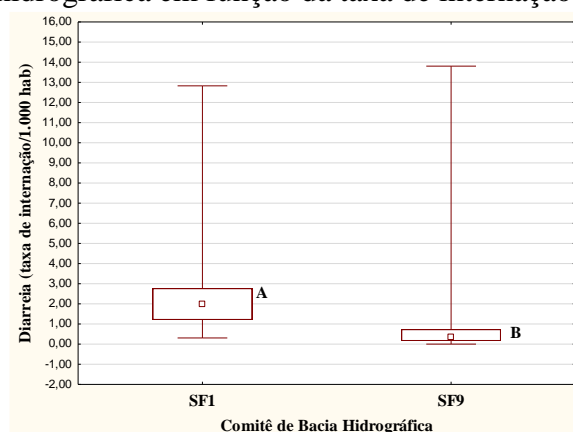
que condições sanitárias adequadas resultam em melhorias nas três dimensões do IDH (SOUZA; FERREIRA; FORMIGA, 2016).

Quanto ao IDH-M estadual, este correspondia a 0,731 em 2010, enquadrando-se na faixa de alto desenvolvimento humano (PNUD; IPEA; FJP, 2013e). Comparando com os grupos estudados, verifica-se que o IDH-M de Minas Gerais é superior tanto ao do SF1 quanto ao do SF9, mas é inferior ao IDH nacional, que é de 0,754 (UNDP, 2016), que também é classificado como alto. De acordo com o Relatório de Desenvolvimento Humano, em 2015, o Brasil ocupava a 79ª posição no ranking de IDH de um conjunto de 188 países (UNDP, 2016).

5.3.6 Indicadores de doenças relacionadas às condições sanitárias

As variáveis Taxa de Internação por Diarreia e por Dengue foram analisadas e os resultados obtidos encontram-se dispostos nas Figuras 13 e 14. De um modo geral, Heller (1998) explica que locais mais desenvolvidos possuem maior cobertura por serviços de saneamento e, conseqüentemente, têm populações mais saudáveis. De fato, observou-se que a região mais desenvolvida (SF1) possui melhores condições sanitárias, contudo possui Taxas de Internações por Diarreia e Dengue superiores às taxas do SF9, contrariando a tendência descrita pelo autor.

Figura 13. Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do comitê de bacia hidrográfica em função da taxa de internação por diarreia por 1.000 habitantes.



Comitê de Bacia Hidrográfica#		Taxa de internação por diarreia (por 1.000 habitantes)*				
		Md	1ºQ _(1/4)	3ºQ _(3/4)	\bar{X}	D.P.
SF1	A	1,17	0,46	1,95	1,50	1,65
SF9	B	0,12	0,00	0,52	0,76	1,71

Conclusão: *significativo para o teste não paramétrico *Teste Univariado U de Mann Whitney* (valor-p = 0,000) e #Comitês de Bacias Hidrográficas seguidos por diferentes letras diferem estatisticamente entre si ($\alpha = 0,05$).

Md: mediana; **1ºQ_(1/4) = 25%:** primeiro quartil; **3ºQ_(3/4) = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo; \bar{X} : média e **D.P.:** desvio padrão.

Legenda: Gráfico *box-plot* e quadro: Md ; ; Máx. / Mín.

Observa-se na Figura 13 que a mediana do grupo SF1 (1,17 internações por 1.000 habitantes) é estatisticamente superior à do grupo SF9 (0,12 internações por 1.000 habitantes),

isto é, há uma maior Taxa de Internação por Diarreia nos municípios integrantes do comitê SF1 do que nos municípios do SF9.

Apesar dos baixos índices de abastecimento de água inadequado nos dois grupos estudados — variável que pode ser associada à baixa ocorrência de doenças de veiculação hídrica — ainda assim as Taxas de Internação por Diarreia apresentaram valores consideráveis (Figura 13), com destaque para os municípios do SF1.

Em estudo realizado por Rocha, Rossoni & Faria (2017) nos 10 melhores e nos 10 piores municípios brasileiros, de acordo com o Ranking do Saneamento Básico¹³, verificou-se que o grupo dos 10 piores municípios tinha uma taxa de 1,12 internações/1000 habitantes, enquanto que para o grupo dos 10 melhores, essa taxa era 0,35.

Portanto, constatou-se que os municípios do SF1 possuem uma Taxa de Internação por Diarreia superior à dos 10 piores e 10 melhores municípios do Ranking do Saneamento Básico, ao passo que a taxa de internação dos municípios do SF9 é inferior às encontradas no estudo de Rocha, Rossoni & Faria (2017).

De acordo com Lee & Schwab (2005), somente a cobertura de abastecimento não garante a qualidade da água. Os autores explicam que o serviço interrompido pode favorecer a estagnação da água e a proliferação de microrganismos patogênicos; a pressão negativa na tubulação pode originar agentes patogênicos advindos de vazamentos na rede e o envelhecimento e a corrosão dos tubos podem criar condições favoráveis ao crescimento bacteriano, por exemplo.

Lee & Schwab (2005) também afirmam que a coleta inadequada de resíduos tem grande potencial para contaminar o abastecimento de água e são um problema relevante dos países em desenvolvimento. Andreazzi, Barcelos & Hacon (2007) declaram que, no Brasil, há uma expansão precária das redes de abastecimento de água aliada à baixa promoção da coleta e tratamento de esgotos e resíduos, o que implica na crescente vulnerabilidade das fontes subterrâneas e superficiais de água e na exposição da população a agentes químicos e biológicos, potencializando os riscos à saúde humana. Conforme observado nas Figuras 7 e 8, os serviços de esgotamento sanitário e de coleta de resíduos sólidos ainda estão distantes da universalização, especialmente no grupo SF9.

Ao comparar a Taxa de Internação por Diarreia com as variáveis anteriormente discutidas, verificou-se um resultado diferente do esperado. Devido às piores condições de esgotamento sanitário e coleta de lixo, à menor renda per capita, à maior concentração de renda,

¹³ Ranking do Saneamento Básico: estudo que analisa os 100 maiores municípios brasileiros em termos de população, desenvolvido anualmente pelo Instituto Trata Brasil (TRATA BRASIL, 2017).

ao maior número de domicílios com paredes inadequadas e ao menor IDH-M, pressupunha-se que o grupo SF9 teria uma maior Taxa de Internação por Diarreia.

Em estudo realizado por Ventura & Lopes (2017) ocorreu uma situação parecida. Embora houvesse diferenças significativas nas condições de infraestrutura de saneamento em Belo Horizonte e Ribeirão das Neves, as Taxas de Internação por Diarreia não apresentaram diferenças proporcionais ao atendimento por serviços de saneamento. Entre 2008 e 2013, período estudado pelos autores, os índices de internação por diarreia em Belo Horizonte foram superiores aos de Ribeirão das Neves. Por isso, Ventura & Lopes (2017) defendem a importância de investimentos em ampliação da infraestrutura, na qualidade e monitoramento dos serviços e em educação sanitária.

A ocorrência de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado pode ainda não ser registrada, como eventos em que há dificuldades para acessar os serviços de saúde, situações em que as pessoas não procuram unidades hospitalares e fazem uso de remédios caseiros e automedicação ou casos que foram tratados em tempo e não demandaram internações (IBGE, 2015).

Essas situações podem ter ocorrido nos municípios integrantes do SF9, já que possuem uma menor Taxa de Urbanização e, com isso, deduz-se uma dificuldade da população em procurar as unidades de saúde. A ocorrência de menor renda per capita também podem contribuir para o menor número de taxa de internação, como explicam Paes & Silva (1999). Os autores declaram que as doenças infecto parasitárias atingem, com maior frequência, a população menos favorecida, que possui baixa renda, baixo nível escolar, não tem acesso aos serviços de saneamento e à assistência primária de saúde, o que resulta na baixa Taxa de Internação por Diarreia e leva, inclusive, à não notificação de óbitos por essas enfermidades.

Como exposto no item 4.2.7, referente ao Material e Métodos, a ocorrência de doenças diarreicas agudas — casos isolados — não são de notificação compulsória nacional devido a sua elevada frequência e, entre as doenças consideradas para a variável Taxa de Internação por Diarreia, somente a cólera e a febre tifoide estão presentes na Lista Nacional de Notificação Compulsória, conforme Portaria nº 204 do Ministério da Saúde (MS, 2016a), o que também pode contribuir para a subnotificação das internações pesquisadas.

A Taxa de Urbanização também pode contribuir de forma negativa para a ocorrência de hospitalização por enfermidades de veiculação hídrica. De acordo com o Ministério da Saúde (2015), essa variável pode indicar a expansão desorganizada da cidade, com deficiência nos serviços de saneamento básico, de saúde e nas condições de moradia, elevando as internações e os óbitos associados ao saneamento inadequado. Estudo realizado por Magalhães & Carvalho

(2008) confirma a questão abordada pelo Ministério da Saúde (2015), em que a ocorrência de doenças de veiculação hídrica, em Montes Claros, está relacionada ao crescimento urbano acelerado, junto à ausência de políticas públicas eficientes.

Também pode ter ocorrido o que é chamado de falácia ecológica¹⁴. Como foram utilizados na análise das condições sanitárias dados agregados por domicílios e não por indivíduos, a inferência desses dados a nível individual pode levar a resultados falsos, ou seja, à falácia ecológica. Essa explicação também foi apresentada por Teixeira, Gomes & Souza (2011), quando encontraram uma correlação negativa entre cobertura por serviços de coleta de lixo e mortalidade infantil.

Além disso, Roberts (1997) afirma que o abastecimento de água com qualidade pode não ter os efeitos esperados sobre a saúde humana, devido a fatores ambientais ou comportamentais, como as práticas de higiene pessoal, o que também pode ter influenciado os resultados encontrados.

Quanto à dengue, a Taxa de Internação por essa enfermidade também é estatisticamente superior nos municípios do SF1 (0,28) quando comparados aos municípios do SF9 (0,00), como pode ser observado na Figura 14. Comparando os resultados encontrados com o trabalho de Rocha, Rossoni & Faria (2017), verifica-se que a Taxas de Internação por Dengue do comitê SF1 é superior à dos melhores e piores municípios do Ranking do Saneamento (0,0812 internações/1000 habitantes e 0,2759 internações/1000 habitantes, respectivamente) e do comitê SF9 é inferior às taxas dos municípios estudados pelos autores.

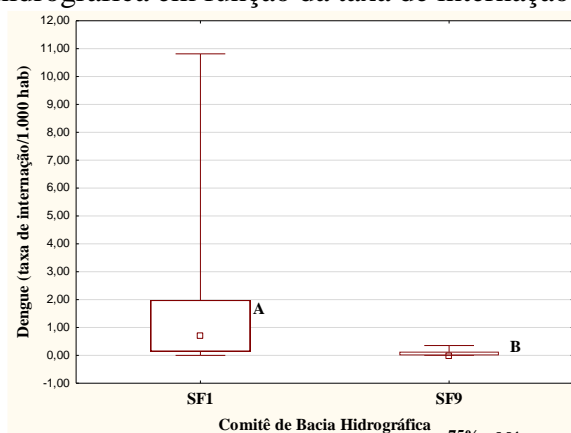
O Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD) classifica as áreas brasileiras em função da taxa de incidência de dengue, que são: áreas de baixa incidência (locais com taxa de incidência menor que 1 caso/1000 habitantes), áreas de média incidência (locais com taxa de incidência variando de 1 a 3 casos/1000 habitantes) e áreas de alta incidência (locais com mais de 3 casos/1000 habitantes) (MS, 2008).

Como muitos pacientes com dengue não são internados, não se pode afirmar que o SF1 e o SF9 estão em áreas de baixa incidência da doença. Inclusive, ao analisar as taxas de internação de cada município, verifica-se que algumas são superiores a 1 internação/1000 habitantes, como Arcos, Bambuí, Bom Despacho, Dores do Indaiá, Estrela do Indaiá, Iguatama,

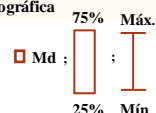
¹⁴ De acordo com Castellanos (1998, p. 141), falácia ecológica pode ser definida como “a suposição de que uma associação em nível de organização pode ser inferida a outro”. A falácia ecológica também pode ser compreendida como “o erro cometido ao se inferir o risco individual com base em informações correspondentes ao grupo ou à população” (CASTELLANOS, 1998, p. 138).

Lagoa da Prata, Luz, Martinho Campos, Moema, Santo Antônio do Monte e Tapiraí. Infere-se, assim, que os municípios citados estão em áreas de média ou alta incidência de dengue.

Figura 14. Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do comitê de bacia hidrográfica em função da taxa de internação por dengue por 1.000 habitantes.



Legenda: Gráfico *box-plot* e quadro:



Comitê de Bacia Hidrográfica		Taxa de internação por dengue (por 1.000 habitantes) *				
		Md	1ºQ _(1/4)	3ºQ _(3/4)	\bar{X}	D.P.
SF1	A	0,28	0,073	0,65	0,55	0,78
SF9	B	0,00	0,00	0,04	0,04	0,08

Conclusão: *significativo para o teste não paramétrico *Teste Univariado U de Mann Whitney* (valor-p = 0,000) e #Comitês de Bacias Hidrográficas seguidos por diferentes letras diferem estatisticamente entre si ($\alpha = 0,05$).

Md: mediana; **1ºQ_(1/4) = 25%:** primeiro quartil; **3ºQ_(3/4) = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo; **\bar{X} :** média e **D.P.:** desvio padrão.

Segundo Ferreira & Chiaravalloti Neto (2007), dois fatores que influenciam na existência dos mosquitos *Aedes aegypti* são as condições de saneamento e os aspectos socioeconômicos e culturais. Contudo, os autores concluíram que a dengue está mais relacionada aos aspectos de saneamento básico, uma vez que áreas mais pobres, mas com acesso adequado a serviços de saneamento podem ter o mesmo grau de infestação de dengue de áreas mais ricas.

Assim como a Taxa de Internação por Diarreia, o resultado encontrado para a Taxa de Internação por Dengue foi diferente do esperado. Os municípios integrantes do SF9, com piores condições de esgotamento sanitário e coleta de lixo, tiveram uma Taxa de Internação por Dengue estatisticamente inferior à dos municípios do SF1.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2012), em 2012, a dengue foi classificada como a doença viral transmitida por mosquito mais importante no mundo, com surtos que sobrecarregam os sistemas de saúde e a economia de grande parte dos países tropicais. Apesar da sua importância e magnitude, Silva *et al.* (2016) afirmam que a dengue é uma enfermidade subnotificada a nível global.

Em estudo realizado em Salvador (BA), entre janeiro de 2009 e dezembro de 2011, a cada 20 pacientes detectados com dengue, apenas um caso foi notificado ao Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) em épocas de surto e, durante os períodos de

baixa transmissão da doença, apenas um em cada 40 casos de dengue foi notificado (SILVA *et al.*, 2016). Da mesma forma que para a diarreia, as baixas Taxas de Internação por Dengue podem estar associadas à dificuldade para acessar os serviços de saúde, a casos em que as pessoas não procuram unidades hospitalares e fazem uso de remédios caseiros e automedicação ou a situações em que os sintomas foram tratados em tempo e não demandou internação (IBGE, 2015).

5.4 Indicadores de Modelos de Prestação de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Os modelos de prestação de serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e a proporção de sua participação no total de municípios estudados em função dos comitês de bacia estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6. Modelo de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em função do comitê de bacia.

Agrupamento Modelo de Prestação (AA-ES)		Comitê de Bacia				Total	Valor-p
		SF1		SF9			
		n ^o	%	n ^o	%		
ADM-ADM	n ^o %	4 100,00	13,79	0 0,00	0,00	4 100,00	0,000*
AIM-AIM	n ^o %	7 100,00	24,14	0 100,00	0,00	7 100,00	
CESB-ADM	n ^o %	11 91,67	37,93	1 8,33	4,17	12 100,00	
CESB-CESB	n ^o %	6 60,00	20,69	4 40,00	16,67	10 100,00	
CESB-SEM	n ^o %	1 5,00	3,45	19 95,00	79,16	20 100,00	
Total		29	100,00	24	100,00	53	
Valor-p							0,000*

Legenda: análise estatística realizada por agrupamento modelo de prestação (AA - ES) (na linha) e em relação ao total por comitê de bacia (na coluna); n: número de casos; %: porcentagem em relação ao total e *valor-p < 0,05 significativo calculado pelo teste Qui-Quadrado.

Devido às características intrínsecas aos serviços de drenagem de águas pluviais — inexistência de prestadores em virtude da baixa atratividade financeira — e de manejo de

resíduos sólidos — dificuldade de determinação do prestador por causa da divisibilidade¹⁵ dos serviços —, optou-se por determinar apenas as relações entre os modelos de prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Os resultados das análises estatísticas da variável categórica comitê de bacias são provenientes de análises realizadas em linha e em coluna, ou seja, dentro de cada um dos dois comitês de bacias estudados (SF1 e SF9) e em relação à distribuição dos cinco agrupamentos de modelos de prestação de serviços para abastecimento de água e esgotamento sanitário (ADM-ADM, AIM-AIM, CESB-ADM, CESB-CESB, CESB-SEM). Conforme evidenciado na Tabela 6, existem associações significativas (valor-p = 0,000) entre os comitês de bacia e os modelos de prestação.

Observa-se que no comitê SF1 destacam-se as CESB para o abastecimento de água junto à ADM para o esgotamento sanitário. Esses dois modelos prestam serviço para 37,93% dos municípios do SF1. Por outro lado, os modelos menos representativos neste comitê foram as CESB para o abastecimento de água e a ausência de prestador coletivo (SEM) para o esgotamento sanitário, ocorrendo em apenas um dos 29 municípios

Com relação ao comitê SF9, verifica-se a predominância das CESB para o abastecimento de água e a SEM para o esgotamento sanitário, compreendendo 79,16% dos municípios. Em contrapartida, não existe nenhuma combinação ADM-ADM e AIM-AIM neste comitê de bacia.

Na Figura 15, estão representados os agrupamentos por modelos de prestação de abastecimento de água e esgotamento sanitário e os comitês de bacias no plano bidimensional, utilizando a técnica multivariada de análise de correspondência.

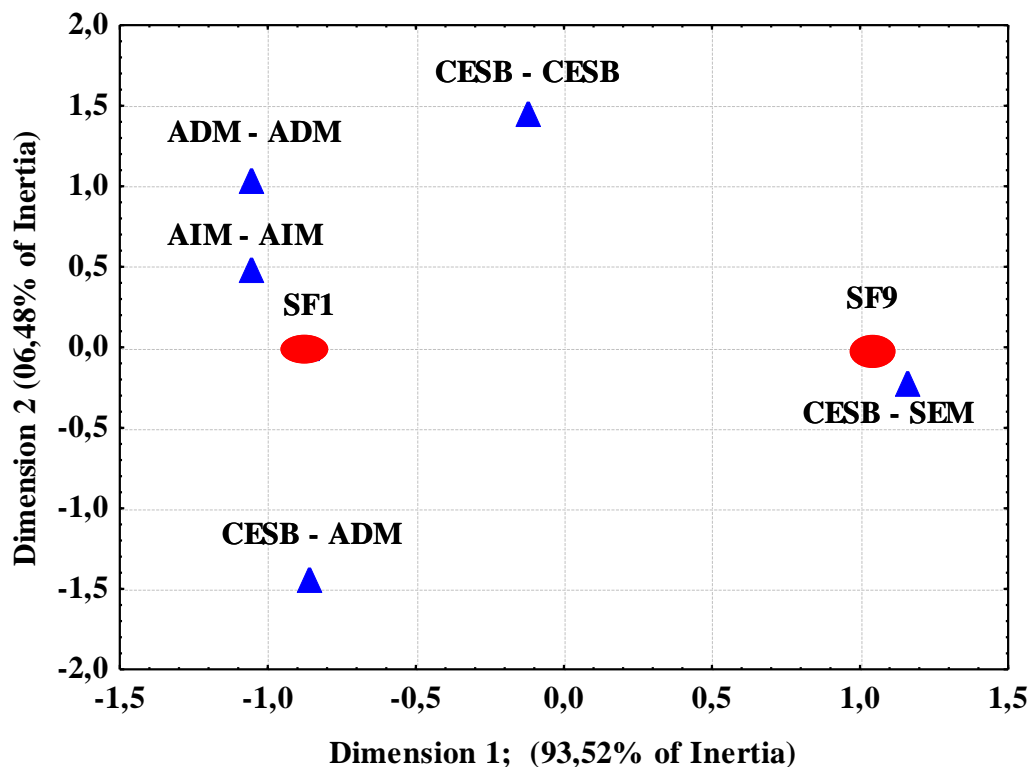
Verifica-se que existem contrastes entre as distribuições dos modelos dos prestadores de serviços de abastecimento de água em relação aos comitês de bacia SF1 e SF9. Nesse sentido, observa-se que os agrupamentos ADM-ADM e AIM-AIM estão fortemente associados ao SF1, e os agrupamentos CESB-CESB e CESB-ADM estão associados com menor intensidade a este comitê. Já o agrupamento CESB-SEM está mais associado ao comitê SF9.

Segundo Rossoni *et al.* (2015b), os modelos de prestação de serviço ADM e AIM possuem esfera administrativa municipal, ou seja, os municípios têm um maior poder de organização no fornecimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Dessa forma, verifica-se que a maior parte dos municípios integrantes do comitê SF1

¹⁵ Divisibilidade: a prestação do serviço de manejo de resíduos sólidos pode ser dividida para diversos prestadores, sendo que cada um é responsável por uma etapa, como varrição; coleta; transporte; tratamento e disposição final. Dessa forma, existe uma dificuldade em identificar o principal prestador.

influenciam diretamente no setor de saneamento. Essa situação é inversa nos municípios do SF9, visto que há predominância das companhias estaduais no abastecimento de água e ausência de prestador coletivo quanto ao esgotamento sanitário. Assim, os municípios do SF9 têm pouco poder para interferir na organização dos serviços de saneamento.

Figura 15. Mapa perceptual gerado por meio da análise de correspondência, associando os modelos de prestação e os comitês de bacia hidrográfica SF1 e SF9.



Essa descentralização do gerenciamento do abastecimento de água e esgotamento sanitário verificada no SF1, concedendo mais autonomia para os municípios, é defendida pela ONU e, segundo a UN-HABITAT (2003), pode incentivar as iniciativas locais para melhorar os serviços e aumentar a responsabilidade e transparência das empresas públicas locais.

Por outro lado, notou-se no grupo SF9 uma nítida herança do Planasa, com predominância das CESB, na prestação do abastecimento de água em detrimento do esgotamento sanitário. Conforme explicam Heller *et al.* (2013), as CESB tornaram-se, predominantemente, companhias de água, deixando a responsabilidade dos serviços de esgoto para os municípios.

5.5 Determinantes na relação existente entre os indicadores socioeconômicos, de doenças — diarreia e dengue — e as condições de saneamento.

Com base nos dados da matriz de correlação (Tabela 3, apresentada no item 5.2), verifica-se que existem correlações iguais ou superiores a 0,80 entre dois grupos de variáveis: i) Taxa de Urbanização, IDH-M e Domicílios com Coleta de Lixo e ii) Renda Domiciliar Per Capita, IDH-M e Domicílios com Coleta de Lixo.

Sabendo disso, optou-se, com base em critério de importância na explicação dos efeitos das variáveis independentes e com a finalidade de evitar-se os efeitos de multicolinearidade¹⁶, em excluir as variáveis IDH-M, Renda Domiciliar Per Capita e Taxa de Urbanização da entrada no modelo estatístico de regressão múltipla. Portanto, as variáveis independentes consideradas na análise foram: Modelos de Prestação de Serviço de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, População Urbana da Sede, Índice de Gini, Domicílios com Paredes Inadequadas, Abastecimento de Água Inadequado, Esgotamento Sanitário Inadequado, Domicílios com Coleta de Lixo, Taxa de Internação por Diarreia e por Dengue.

Assim, de posse das variáveis selecionadas pelas análises univariadas, foi possível ajustar a regressão logística, a partir do método de redução de viés (KOSMIDIS, PAGUI & SARTORI, 2017), e foi aplicado o algoritmo *backward* (BURSAC *et al.*, 2008), em que cada variável de maior valor-p vai sendo retirada, uma a uma, até que, ao final, restem apenas as variáveis significativas. Para investigar as associações entre as variáveis, foram propostos dois modelos. No Modelo 1, as conclusões obtidas na razão de chances foram baseadas nos municípios integrantes do comitê SF9, enquanto que o Modelo 2, foi em relação ao grupo SF1. Para visualizar os modelos completos, consultar o Apêndice E.

Pode-se verificar, no Modelo 1, que as seguintes variáveis foram significativas: População Urbana da Sede, Esgotamento Sanitário Inadequado e Domicílios com Coleta de Lixo. Na Tabela 7, encontram-se os dados da regressão logística em função dos municípios pertencentes ao comitê SF9.

Com base nos resultados, nota-se que a chance de o município pertencer ao comitê SF9 aumenta em cerca de 15% ao aumentar em 1.000 unidades a População Urbana da Sede. Essa

¹⁶ A multicolinearidade é correlação entre três ou mais variáveis independentes, que pode ser detectada a partir da existência de altos valores de coeficiente de correlação, (MILOCA; CONEJO, 2013). A presença da multicolinearidade pode prejudicar o resultado da regressão logística.

baixa porcentagem remete à análise univariada, em que não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos estudados.

Tabela 7. Modelo final da regressão logística, em função do comitê SF9.

Variáveis Independentes	β	E.P.(β)	Valor-p	O.R.(β)
População Urbana da Sede	0.00014	0,00006	0,02906	1,00014
Esgotamento Sanitário Inadequado	0.10379	0,04054	0,00014	1,10937
Domicílios com Coleta de Lixo	0.18961	0,07177	0,00000	0,82728

Legenda: β : coeficiente de regressão; E.P.(β): erro padrão do coeficiente de regressão; Valor-p: valor menor que 0,05 gera evidências para rejeição da hipótese nula do teste; e O. R.(β): *Odds Ratio*: Razão de chances.

Quanto ao Esgotamento Sanitário Inadequado, verifica-se que a chance de o município pertencer ao SF9 aumenta em 10,94% ao aumentar uma unidade¹⁷ nesta variável. Esse valor comprova o já discutido anteriormente, quando se observou uma maior porcentagem de domicílios com inadequabilidade do serviço de esgotamento sanitário no comitê SF9.

Com relação aos Domicílios com Coleta de Lixo, encontrou-se que a chance de o município pertencer ao SF9 diminui em 17,27% caso haja um aumento de uma unidade nesta variável. Esse resultado relaciona-se com os números encontrados na análise univariada, em que a porcentagem dos Domicílios com Coleta de Lixo no SF1 é, aproximadamente, 1,68 vezes superior à do SF9.

Em um segundo momento, colocou-se como foco os municípios integrantes do comitê SF1 e foi gerado o Modelo 2. Da mesma forma que no Modelo 1, as únicas variáveis consideradas significativas foram População Urbana da Sede, Esgotamento Sanitário Inadequado e Domicílios com Coleta de Lixo. Na Tabela 8, encontram-se os dados da regressão logística em função do grupo SF1.

Tabela 8. Modelo final da regressão logística, em função do comitê SF1.

Variáveis Independentes	β	E.P.(β)	Valor-p	O.R.(β)
População Urbana da Sede	-0.00014	0,00006	0,02906	0,99986
Esgotamento Sanitário Inadequado	-0.10379	0,04054	0,00014	0,90141
Domicílios com Coleta de Lixo	0.189613	0,07177	0,00000	1,20878

Legenda: β : coeficiente de regressão; E.P.(β): erro padrão do coeficiente de regressão; Valor-p: valor menor que 0,05 gera evidências para rejeição da hipótese nula do teste; e O. R.: *Odds Ratio*: Razão de chances.

¹⁷ Os dados levantados sobre Esgotamento Sanitário Inadequado e Domicílios com Coleta de Lixo são apresentados em forma de porcentagem, portanto, o aumento de uma unidade nestas variáveis representa o acréscimo de 1% no dado original.

A partir da Tabela 8, verifica-se que com um aumento de 1.000 unidades na variável População Urbana da sede, há uma redução de, aproximadamente 15% na chance de o município pertencer ao SF1. No que se refere o Esgotamento Sanitário Inadequado, a chance de o município pertencer ao SF1 diminui em 9,86%, quando há um aumento de uma unidade nesta variável. Esse resultado comprova que a situação dos municípios do SF1, quanto ao esgotamento sanitário inadequado, é melhor que a dos municípios do SF9.

No caso dos Domicílios com Coleta de Lixo, nota-se que, com um aumento de uma unidade nesta variável, há um incremento de 20,88% na chance de o município ser integrante do SF1. Ou seja, há uma maior probabilidade de o município pertencer ao SF1 quanto maior for o número de Domicílios com Coleta de Lixo.

Após a apresentação desses resultados, verifica-se que as variáveis determinantes na diferenciação entre os comitês de bacia SF1 e SF9 são a População Urbana da Sede, o Esgotamento Sanitário Inadequado e os Domicílios com Coleta de Lixo.

Apesar de não ter sido encontrada, na análise univariada (item 5.3.1), diferença estatisticamente significativa quanto à População Urbana da Sede nos dois grupos de municípios estudados, identificou-se, na análise de regressão múltipla, que existem diferenças estatisticamente significativas quanto a essa variável, em que os municípios do SF9 possuem uma maior população urbana. Segundo Tucci (2008), os principais problemas urbanos nos países em desenvolvimento são a grande concentração populacional em um espaço reduzido e a expansão das periferias, apresentando deficiência na infraestrutura de saneamento e transporte. O autor ainda destaca que o processo de urbanização ocorre de forma espontânea e que a gestão e o planejamento são restritos às áreas ocupadas pelas populações de média e alta renda.

Também foi possível observar que as condições inadequadas de esgotamento sanitário foram mais acentuadas no comitê SF9, enquanto que há um maior número de domicílios com coleta de lixo no SF1, evidenciando melhores condições sanitárias nesse último grupo. Essas duas variáveis contemplam parte dos serviços de esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos, ambos considerados requisitos básicos para uma plena qualidade de vida. Portanto, a partir dessas considerações, pode-se relacionar o maior número de habitantes urbanos às piores condições sanitárias locais, como afirmado por Tucci (2008).

Mesmo que a regressão logística tenha atribuído aos municípios do comitê SF9 maiores populações, ainda assim podem ser considerados de pequeno porte. Akaishi (2011) destaca a dificuldade dos pequenos municípios frente aos problemas dos assentamentos irregulares, que é agravada pela limitada capacidade de planejamento e gestão de seu território. Lisboa, Heller

& Silveira (2013) indicam que os principais problemas para a elaboração do plano de saneamento em municípios de pequeno porte são a limitada qualificação profissional e capacidade técnica municipal e a indisponibilidade de recursos financeiros. Baeninger (2010) também aponta um forte processo de urbanização regional, em que as populações do interior têm crescido mais do que as populações das regiões metropolitanas, acentuando os problemas sanitários nas pequenas e médias cidades.

Além da questão do número de habitantes, é importante salientar os problemas regionais encontrados no âmbito do comitê SF9. Conforme apontado por diversos autores, como Alves *et al.* (2011), Magalhães & Lima (2012) e Gomes, Bastos & Nascimento (2017), o Norte de Minas possui altos índices de desigualdade e pobreza e a população tem baixo acesso aos serviços de saúde e saneamento. Essa região também sofre com a falta de políticas públicas eficazes voltadas para o bem-estar da população.

Por isso, mesmo que diversos autores, como Saiani (2006) afirmem que os municípios com maiores populações tenham melhores condições de saneamento, há outras questões intrínsecas que, apesar de não terem sido evidenciadas pela regressão múltipla, não podem ser negligenciadas.

5.6 Evoluções e retrocessos nas doenças relacionadas às condições sanitárias

Para verificar a situação das doenças relacionadas às condições sanitárias — diarreia e dengue — nos comitês SF1 e SF9, nos primeiros 10 anos posteriores à implantação da Lei nº 11.445/2007, foi realizada a análise das séries temporais. Observando a Figura 16 e a Tabela 9, verifica-se que houve uma pequena variação na mediana da Taxa de Internação por Diarreia no comitê SF1, no período de 2007 a 2016, de 0,83 a 2,08. Contudo, nota-se que a variabilidade dos dados, dentro de cada ano, foi bastante alta, uma vez que todos os coeficientes de variação calculados foram maiores que 85%. Em 2011, por exemplo, há um máximo de 13,39 internações/1000 habitantes em Formiga, e um mínimo de 0,00 em Iguatama e Pratinha. Esse valor de 0,00 internações pode ser associado ao pequeno porte destes municípios e às piores condições de infraestrutura de saúde, o que pode levar a parcela da população que provavelmente estaria acometida pela doença a optar por se tratar em casa em vez de procurar as unidades hospitalares.

De acordo com Soares & Siqueira (1999), quanto maior for o coeficiente de variação, menos homogêneo é o conjunto de dados. Os autores apresentam uma possível classificação para este coeficiente: baixo (inferior a 10%), médio (de 10 a 20%), alto (de 20 a 30%) e muito alto

(superior a 30%). Portanto, as Taxas de Internação por Diarreia no comitê SF1 podem ser classificadas com variabilidade muito alta.

Figura 16. Taxa de Internação por Diarreia no comitê SF1.

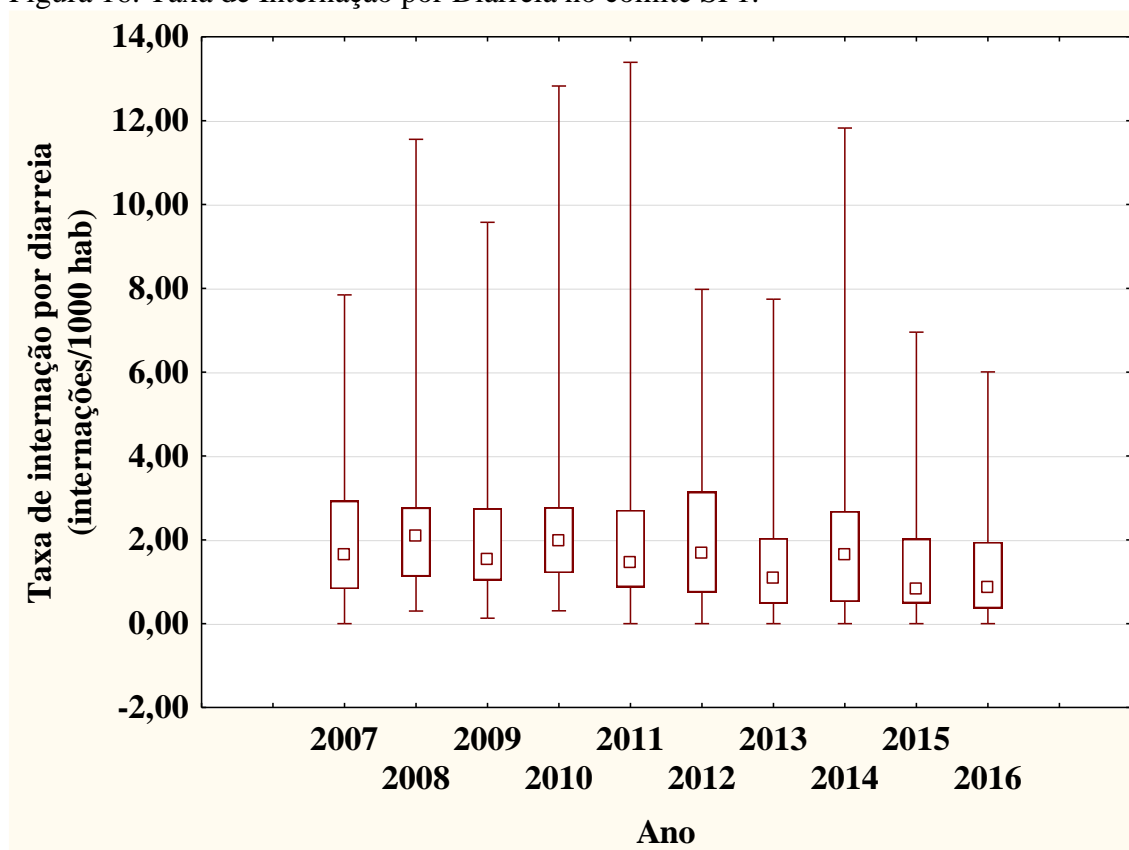


Tabela 9. Estatística descritiva dos dados de Taxa de Internação por Diarreia do comitê SF1.

Ano	\bar{X}	Md	Mín.	Máx.	1ºQ _(1/4)	3ºQ _(3/4)	D.P.	C.V. (%)
2007	2,14	1,63	0,00	7,84	0,83	2,93	1,83	85,68
2008	2,54	2,08	0,30	11,55	1,12	2,77	2,57	101,21
2009	2,40	1,53	0,13	9,58	1,03	2,75	2,37	98,66
2010	2,67	1,98	0,31	12,83	1,21	2,77	2,71	101,32
2011	2,39	1,44	0,00	13,39	0,87	2,71	2,83	118,31
2012	2,33	1,67	0,00	7,97	0,75	3,14	2,01	86,29
2013	1,47	1,10	0,00	7,74	0,48	2,04	1,54	104,68
2014	1,94	1,62	0,00	11,82	0,52	2,68	2,21	113,67
2015	1,46	0,83	0,00	6,96	0,49	2,02	1,48	101,09
2016	1,40	0,85	0,00	6,00	0,37	1,95	1,54	110,34

Legenda: \bar{X} : média; **Md**: mediana; **Mín.**: valor mínimo; **Máx.**: valor máximo; **1ºQ_(1/4) = 25%**: primeiro quartil; **3ºQ_(3/4) = 75%**: terceiro quartil; **D.P.**: desvio padrão e **C.V.**: coeficiente de variação.

Utilizando o comando de Séries Temporais do software *Statsoft Statistica*® (STATSOFT, 2007), plotou-se os gráficos das taxas de internação, considerando apenas as

medianas¹⁸ de cada grupo, no período de 2007 a 2016. Como pode ser observado na Figura 17, existe um ciclo de crescimento seguido de decréscimo a cada dois anos, ou seja, o intervalo de sazonalidade é igual a dois. Verificou-se ainda que há uma tendência de decréscimo nas taxas de internação por diarreia no comitê SF1, em que o pico de crescimento é sempre menor que o pico de crescimento do ciclo anterior.

De acordo com Magalhães & Carvalho (2008), o estudo de doenças de veiculação hídrica relacionadas às condições de saneamento é importante, pois aborda questões associadas não somente à pessoa enferma, mas também a uma problemática de saúde coletiva, uma vez que afeta a área de entorno onde vive o doente. Os autores explicam que um indivíduo enfermo pode contaminar o ambiente local e, como consequência, pode aumentar os gastos públicos com internações, elevar a mortalidade e reduzir a produtividade do trabalhador.

Considerando essas adversidades provocadas pelas doenças diarreicas, verifica-se que um decaimento nas taxas de internações por essas moléstias, como observado na Figura 17, pode contribuir para uma diminuição no ciclo de contágio do ambiente e dos indivíduos, o que não está relacionado somente aos serviços de saneamento, mas também aos hábitos de higiene, como afirmam Roberts (1997), IAL & CVE (2004) e Mendonça & Motta (2007).

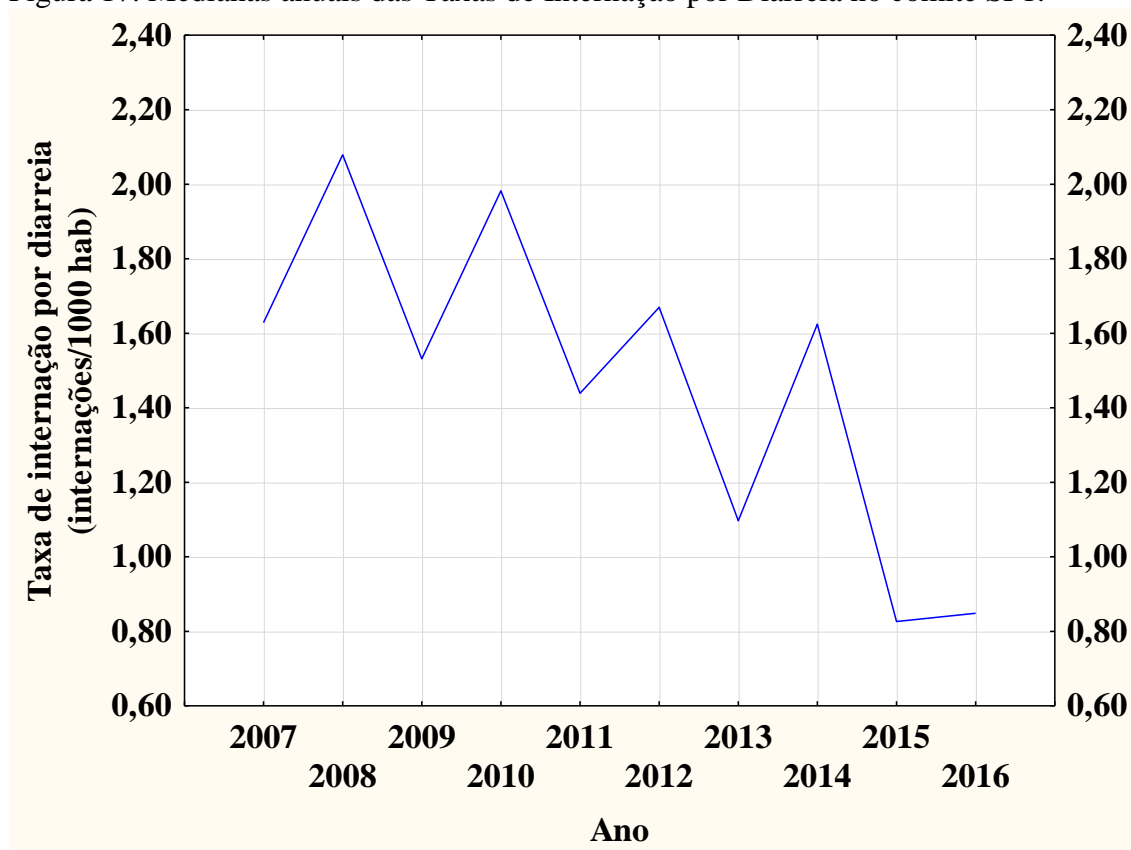
Sob outra perspectiva, as enfermidades de veiculação hídrica ainda podem estar relacionadas a eventos climáticos extremos. Conforme exposto em Brasil (2008), esses fenômenos podem ocasionar flutuações significativas, como a ocorrência de enchentes ou secas, e dessa forma, afetar a qualidade e o acesso à água, o que prejudica a dinâmica de diversas doenças como a diarreia.

Nessa perspectiva, observa-se que as internações por diarreia em 2010 podem ter sido agravadas pela ocorrência do fenômeno El Niño¹⁹. De acordo com o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), nos anos de 2009-2010 ocorreu um El Niño de magnitude fraca (INPE, 2016), que propiciou o aumento das temperaturas e a intensificação das chuvas em Minas Gerais.

¹⁸Optou-se por utilizar as medianas porque, ao realizar o teste de *Shapiro-Wilk*, constatou-se que os pressupostos da distribuição normal de probabilidade não se aplicaram às taxas de internação por diarreia e por dengue, conforme pode ser verificado no Apêndice D.

¹⁹ El Niño: fenômeno atmosférico-oceânico em que há um aquecimento anormal das águas superficiais do oceano Pacífico Tropical, o que pode contribuir para alterações no clima regional e global, como alteração do regime de chuvas nas regiões tropicais e de latitudes médias (INPE, 2016).

Figura 17. Medianas anuais das Taxas de Internação por Diarreia no comitê SF1.



Já a Taxa de Internação por Diarreia no SF9, possui medianas menores que as do SF1, variando de 0,09 a 0,74, como pode ser verificado na Figura 18 e na Tabela 10. Entretanto, da mesma forma que ocorre no comitê SF1, os coeficientes de variação calculados foram bastante altos, chegando a 354,23%, em 2015, o que demonstra a baixa homogeneidade dos dados. Nesse ano, houve uma taxa máxima de 23,59 internações/1000 habitantes em Montalvânia e uma taxa mínima de 0,00 em Cônego Marinho, Formoso, Japonvar, Lontra, Luislândia, Miravânia e Urucuia; logo, percebe-se a alta variação das Taxas de Internação por Diarreia entre os municípios integrantes do SF9.

É interessante destacar que o município de Montalvânia teve a maior Taxa de Internação por Diarreia de 2009 a 2016, porém não se encontrou uma explicação para tal fato. A única notícia sobre surtos de diarreia no município é de 2014, quando 60 crianças foram hospitalizadas por suspeita de intoxicação alimentar (GUEDES, 2014).

Figura 18. Taxa de Internação por Diarreia no comitê SF9.

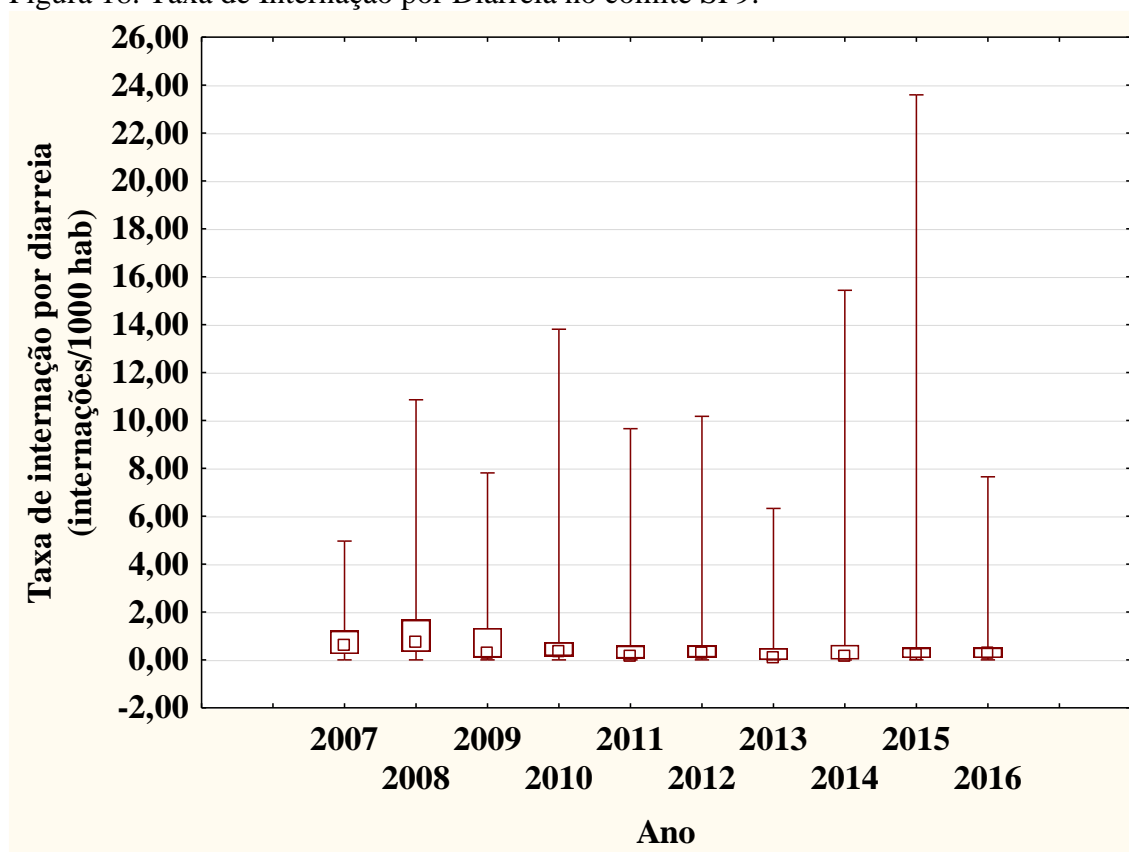


Tabela 10. Estatística descritiva dos dados de Taxa de Internação por Diarreia do comitê SF9.

Ano	\bar{X}	Md	Mín.	Máx.	1ºQ _(1/4)	3ºQ _(3/4)	D.P.	C.V. (%)
2007	1,11	0,60	0,00	4,96	0,25	1,22	1,33	119,46
2008	1,71	0,74	0,00	10,86	0,34	1,67	2,47	144,19
2009	1,09	0,27	0,00	7,81	0,10	1,33	1,94	178,28
2010	1,32	0,36	0,00	13,81	0,16	0,74	2,95	223,91
2011	0,88	0,13	0,00	9,65	0,06	0,59	2,05	233,55
2012	0,99	0,25	0,00	10,17	0,11	0,60	2,15	218,59
2013	0,69	0,09	0,00	6,32	0,00	0,49	1,52	219,19
2014	1,13	0,14	0,00	15,43	0,02	0,63	3,24	286,82
2015	1,34	0,21	0,00	23,59	0,08	0,51	4,76	354,23
2016	0,75	0,29	0,00	7,65	0,09	0,51	1,62	214,58

Legenda: \bar{X} : média; Md: mediana; Mín.: valor mínimo; Máx.: valor máximo; 1ºQ_(1/4) = 25%: primeiro quartil; 3ºQ_(3/4) = 75%: terceiro quartil; D.P.: desvio padrão e C.V.: coeficiente de variação.

A região Norte de Minas tem uma infraestrutura hospitalar bastante precária. De acordo com Magalhães & Lima (2012), entre os municípios do comitê SF9, apenas Brasília de Minas e São Francisco possuem hospital de médio porte (com serviços de média e alguns de alta complexidade), Jaíba, Januária, Manga, Urucua e Varzelândia têm hospital de pequeno porte (com serviços ambulatoriais e hospitalares de baixa complexidade) e os demais municípios do

Norte de Minas possuem somente Unidades Básicas de Saúde, as quais estão habilitadas para realizar procedimentos de atenção primária.

Essa falta de unidades hospitalares pode prejudicar a busca por internações por parte dos pacientes, como já explicado por IBGE (2015). Magalhães & Lima (2012) destacam que, devido à grande extensão territorial do Norte de Minas, à distância entre os municípios e às más condições das vias de circulação (incluindo acesso de diversos municípios por estradas sem asfalto), há grande dificuldade de transporte para os usuários do sistema de saúde dessa região. Os autores ainda comentam sobre a falta de pontes interligando municípios como Manga/Matias Cardoso e Pintópolis/São Francisco; dessa forma, a travessia de pessoas e produtos é realizada por meio de balsas, barcos, lanchas ou canoas.

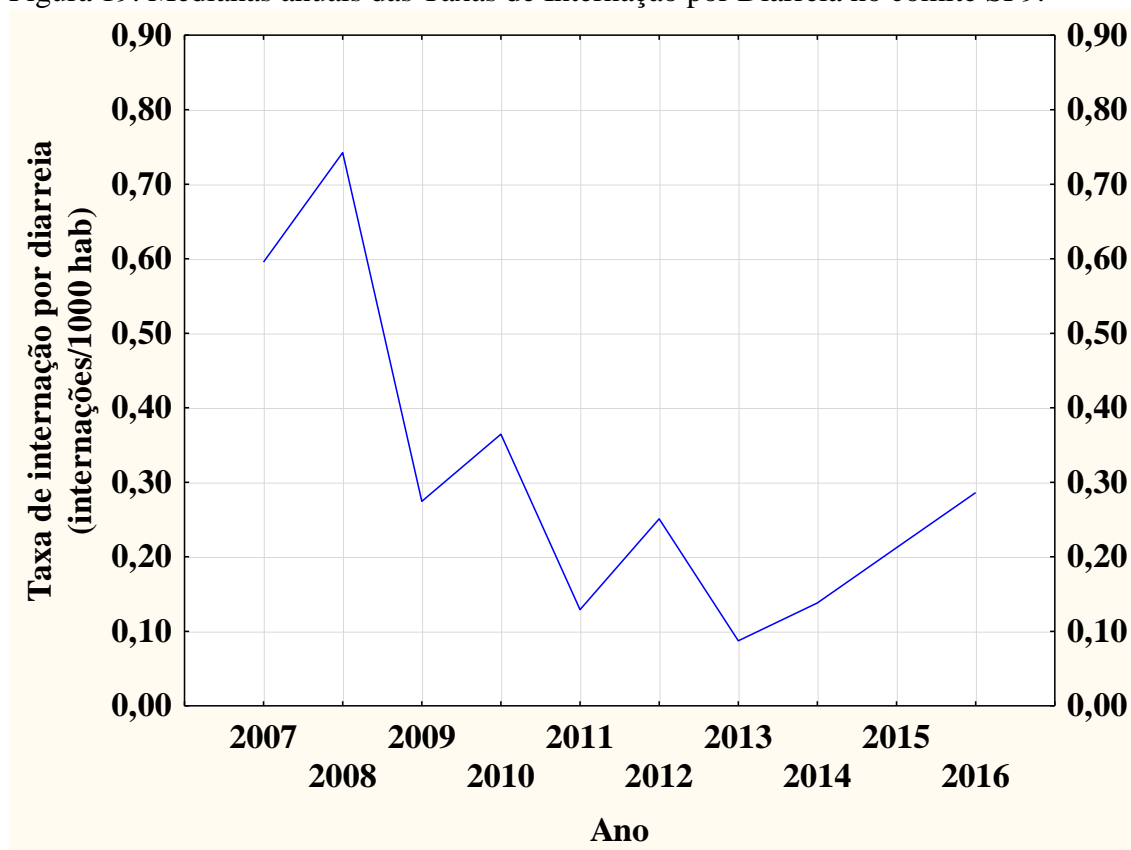
De um modo geral, as dificuldades da população do Norte de Minas estão relacionadas à falta de postos para atender a demanda da atenção primária e de profissionais qualificados, à grande distância dos hospitais, às más condições das estradas e à falta de acesso aos serviços de saneamento básico (MAGALHÃES; LIMA, 2012).

Outra questão interessante é a relação solicitações/internações. Segundo o Plano Estadual de Saúde, em 2015, 82,7% das internações solicitadas no Norte de Minas foram realizadas (MINAS GERAIS, 2016), ou seja, 17,3 % das solicitações não foram atendidas, o que demonstra a existência de falhas no sistema de saúde, seja por falta de infraestrutura hospitalar ou de profissionais qualificados.

Analisando o comportamento das medianas dos municípios do comitê SF9 (Figura 19), também se observou, de 2007 a 2013, a existência de um ciclo de crescimento seguido de decréscimo a cada dois anos, com uma queda maior na taxa de internação por diarreia de 2008 para 2009. Entre 2013 e 2016, constatou-se uma linha de crescimento contínuo nas internações, mas, mesmo assim, a taxa de internação no ano de 2016 é inferior à taxa de internação de 2007.

Comparando as Figuras 17 e 19, verifica-se que entre 2007 e 2013 os comitês SF1 e SF9 possuem a mesma tendência com relação às internações por diarreia. As duas séries temporais têm um intervalo de sazonalidade igual a dois, nesse período, com picos em 2008, 2010 e 2012, sendo que o pico de crescimento é sempre menor que o pico de crescimento do ciclo anterior.

Figura 19. Medianas anuais das Taxas de Internação por Diarreia no comitê SF9.



Em geral, verifica-se que apesar de haver picos sazonais nas Taxas de Internação por Diarreia, houve um decréscimo nas hospitalizações por essa enfermidade, o que pode ser associado à grande abrangência do serviço de abastecimento de água, já que, conforme explica Cavalcante (2014), uma das principais estratégias para combater a diarreia é melhorar as fontes de água. Segundo Relatório Nacional de Acompanhamento dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, em 2012, o Brasil já havia cumprido a meta de reduzir as porcentagens de pessoas sem acesso à água e ao esgotamento sanitário para a metade do nível de 1990 (IPEA, 2014).

Quanto à Taxa de Internação por Dengue no comitê SF1, observa-se na Figura 20 e na Tabela 11 que, em todos os anos estudados, a taxa mínima de internação foi igual a zero. Também é possível verificar que as medianas não apresentaram muitas variações ao longo dos anos estudados, sendo a menor igual a 0,00 e a maior igual a 0,88 internações/1000 habitantes. Porém, da mesma forma que para a diarreia, os coeficientes de variação anuais foram consideráveis, evidenciando a baixa homogeneidade dos dados em cada ano, destacando o ano de 2010, que teve uma mínima de 0,00 e uma máxima de 10,81 internações/1000 habitantes em Moema.

O ano de 2010 foi caracterizado por um surto de dengue em Minas Gerais. De acordo com informações sobre Indicadores e Dados Básicos (IDB), fornecidas pelo Ministério da Saúde (2013), no período de 1991 a 2012, a maior taxa de incidência de dengue ocorreu em 2010, quando subiu de 2,89 casos/1000 habitantes, em 2009, para 10,72, em 2010, voltando a cair para 1,72, em 2011.

Andrade (2012) explica que a epidemia de 2010 pode estar associada ao clima favorável para a proliferação do mosquito vetor na maioria dos municípios de Minas Gerais, à disponibilidade de criadouros e à circulação simultânea de três sorotipos virais (o que não ocorria há alguns anos). Segundo a Funasa (1999), a dengue possui um padrão sazonal em que sua incidência é maior nos cinco primeiros meses do ano, quando o clima é mais quente e úmido.

A dengue ainda é afetada pelas flutuações climáticas sazonais, as quais favorecem mudanças na dinâmica de diversas doenças vetoriais como o aumento da incidência de dengue no verão (BRASIL, 2008). Assim, o surto de dengue em 2010 também pode estar relacionado à ocorrência do El Niño em 2010, que contribuiu para a intensificação da ocorrência de chuvas.

Portanto, a ocorrência de dengue não está relacionada somente à falta de acesso aos serviços de saneamento, mas também às questões climáticas e às ações da população, em deixar expostos objetos que possam se tornar criadouros do *Aedes aegypti*, como pneus. Em estudo realizado por Magalhães & Carvalho (2008), os autores explicam que a ocorrência de dengue na área central do município de Montes Claros não está associada especificamente à deficiência do saneamento básico, mas à existência de moradias fechadas, as quais propiciam a proliferação do vetor em piscinas, vasilhames com água retida e vasos de planta.

Figura 20. Taxa de Internação por Dengue no comitê SF1.

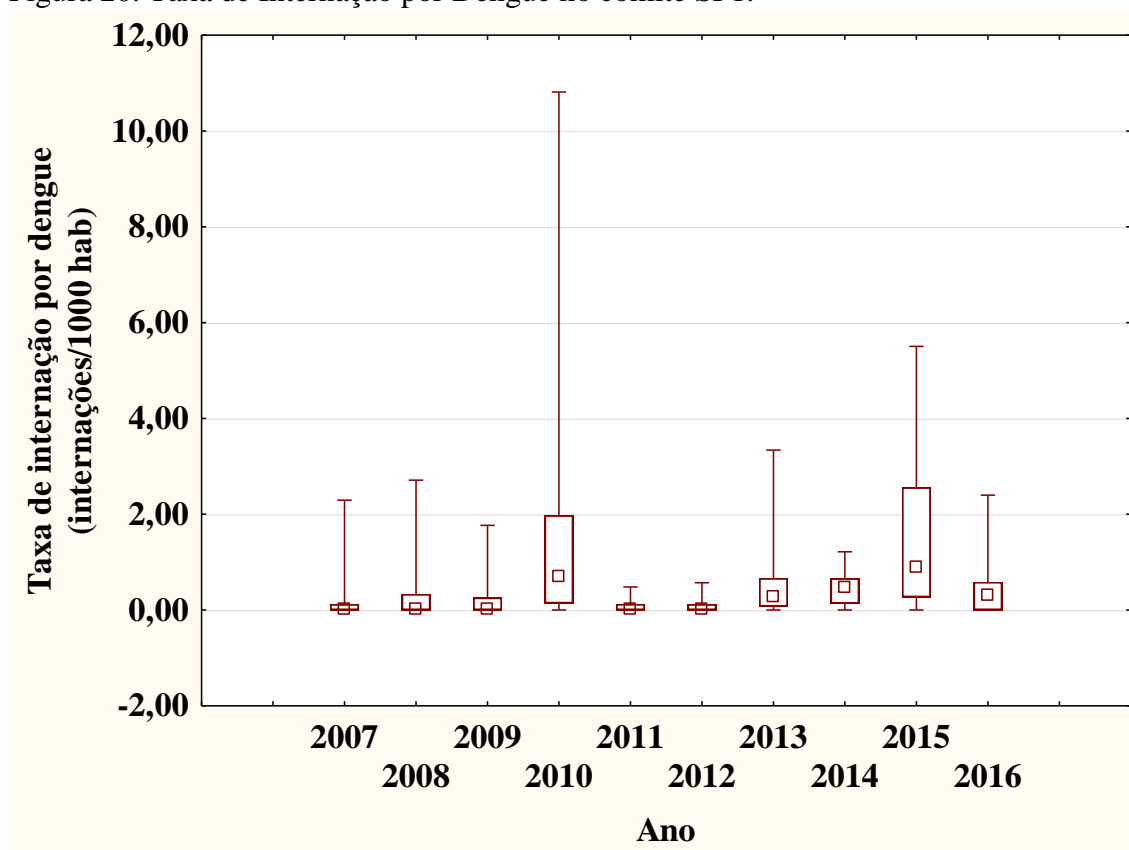


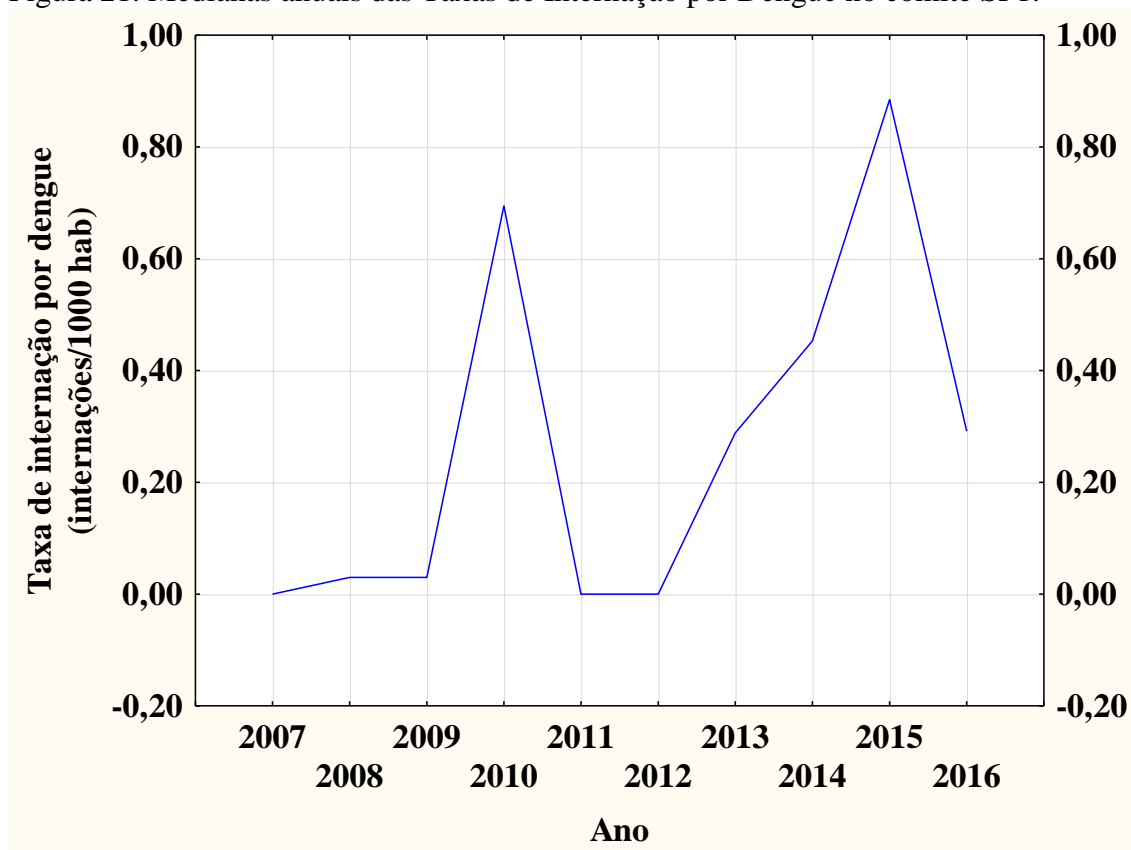
Tabela 11. Estatística descritiva dos dados de Taxa de Internação por Dengue do comitê SF1.

Ano	\bar{X}	Md	Mín	Máx	1ºQ _(1/4)	3ºQ _(3/4)	D.P.	C.V. (%)
2007	0,17	0,00	0,00	2,30	0,00	0,12	0,44	264,27
2008	0,32	0,03	0,00	2,71	0,00	0,33	0,61	192,86
2009	0,22	0,03	0,00	1,77	0,00	0,26	0,42	191,38
2010	1,98	0,69	0,00	10,81	0,14	1,98	2,88	145,80
2011	0,08	0,00	0,00	0,48	0,00	0,12	0,12	153,83
2012	0,09	0,00	0,00	0,57	0,00	0,12	0,15	166,37
2013	0,57	0,29	0,00	3,34	0,07	0,66	0,81	141,22
2014	0,44	0,45	0,00	1,22	0,14	0,66	0,37	83,06
2015	1,58	0,88	0,00	5,50	0,27	2,56	1,78	112,92
2016	0,42	0,29	0,00	2,40	0,00	0,58	0,51	121,62

Legenda: \bar{X} : média; Md: mediana; Mín.: valor mínimo; Máx.: valor máximo; 1ºQ_(1/4) = 25%: primeiro quartil; 3ºQ_(3/4) = 75%: terceiro quartil; D.P.: desvio padrão e C.V.: coeficiente de variação.

Observando o comportamento das medianas do comitê SF1 (Figura 21), não se pode verificar uma tendência na Taxa de Internação por Dengue, como foi constatado na Taxa de Internação por Diarreia. Por outro lado, nota-se que as hospitalizações por dengue em 2016 são superiores à taxa de 2007, evidenciando um crescimento nas internações por essa enfermidade no período estudado.

Figura 21. Medianas anuais das Taxas de Internação por Dengue no comitê SF1.



Segundo informações expostas pelo Ministério da Saúde (2017b), o ano mais epidêmico da dengue no Brasil foi 2015, o qual superou o número de casos confirmados e o número de hospitalizações de 2010 e 2013 — anos epidêmicos anteriores. Essas informações coincidem com os dois picos observados na Figura 21, nos anos de 2010 e 2015, sendo que, em 2015, houve o maior número de internações nos municípios do SF1, ano com a maior epidemia de dengue de acordo com o Ministério da Saúde (2017b). De acordo com o Boletim Epidemiológico, no ano de 2015, circularam dois sorotipos da dengue em Minas Gerais, o DENV1, responsável por 98,8% dos casos confirmados, e o DENV4, determinante de 1,2% (MS, 2016b).

Esse aumento na taxa de incidência de dengue no período estudado pode estar relacionado às questões de crescimento urbano. Segundo Mendonça, Souza & Dutra (2009), as epidemias de dengue em países tropicais e subtropicais podem ser associadas ao rápido crescimento da população, à urbanização desordenada, ao modelo de vida na cidade e ao aumento da produção de resíduos sólidos não-orgânicos. Os autores ressaltam a importância da influência do clima no desencadeamento das epidemias de dengue; contudo, ressaltam que o principal fator da reincidência desta enfermidade é a ineficácia das políticas públicas de saúde.

Nesse sentido, verifica-se que o problema da dengue na atualidade pode ser associado ao planejamento urbano inadequado, à falta de políticas públicas eficazes e à negligência da população em não cuidar do ambiente do seu entorno.

Em 2015, o surto de dengue pode estar relacionado a ocorrência do El Niño, que segundo a National Aeronautics and Space Administration (NASA, 2015), foi o evento mais forte desde 1997-1998.

A partir dos resultados obtidos para o grupo SF9, nota-se, na Figura 22 e na Tabela 12, que as medianas de todos os anos foram iguais a zero, evidenciando a baixa taxa de internações por dengue nos municípios integrantes desse comitê. Por outro lado, observou-se a grande variabilidade dos dados, representada pelos altos coeficientes de variação. A maior Taxa de Internação por Dengue no comitê SF9 ocorreu em São João da Ponte, no ano de 2016, com 1,043 internações/1000 habitantes.

Esse resultado contraria as questões já discutidas, em que quanto piores são as condições sanitárias, maior é a probabilidade de proliferação da dengue. Contudo, pode-se associar a baixa taxa de internações às dificuldades da população do comitê SF9 em buscar as unidades hospitalares, como já exposto por Magalhães & Lima (2012) e IBGE (2015). Em estudo desenvolvido por Gomes, Bastos & Nascimento (2017), os autores também encontraram resultado parecido, em que os municípios localizados no Norte de Minas — com baixos gastos com saúde, saneamento, PIB e renda líquida —, tiveram baixa taxa de notificação em dengue.

Ainda há que se considerar que as baixas Taxas de Internações por Dengue podem estar ligadas ao clima semiárido da região, uma vez que a maior incidência de casos da doença tem relação direta com os meses mais chuvosos do ano, como evidenciam os estudos de Gonçalves Neto & Rebêlo (2004) e de Teixeira *et al.* (2013). Porém, devido à escassez de recurso hídricos, pode haver o armazenamento inadequado de água, que contribui para a proliferação do mosquito vetor da dengue, voltando à ideia de que as baixas taxas de internações estão mais associadas às dificuldades de acesso às unidades hospitalares e aos tratamentos caseiros.

Figura 22. Taxa de Internação por Dengue no comitê SF9.

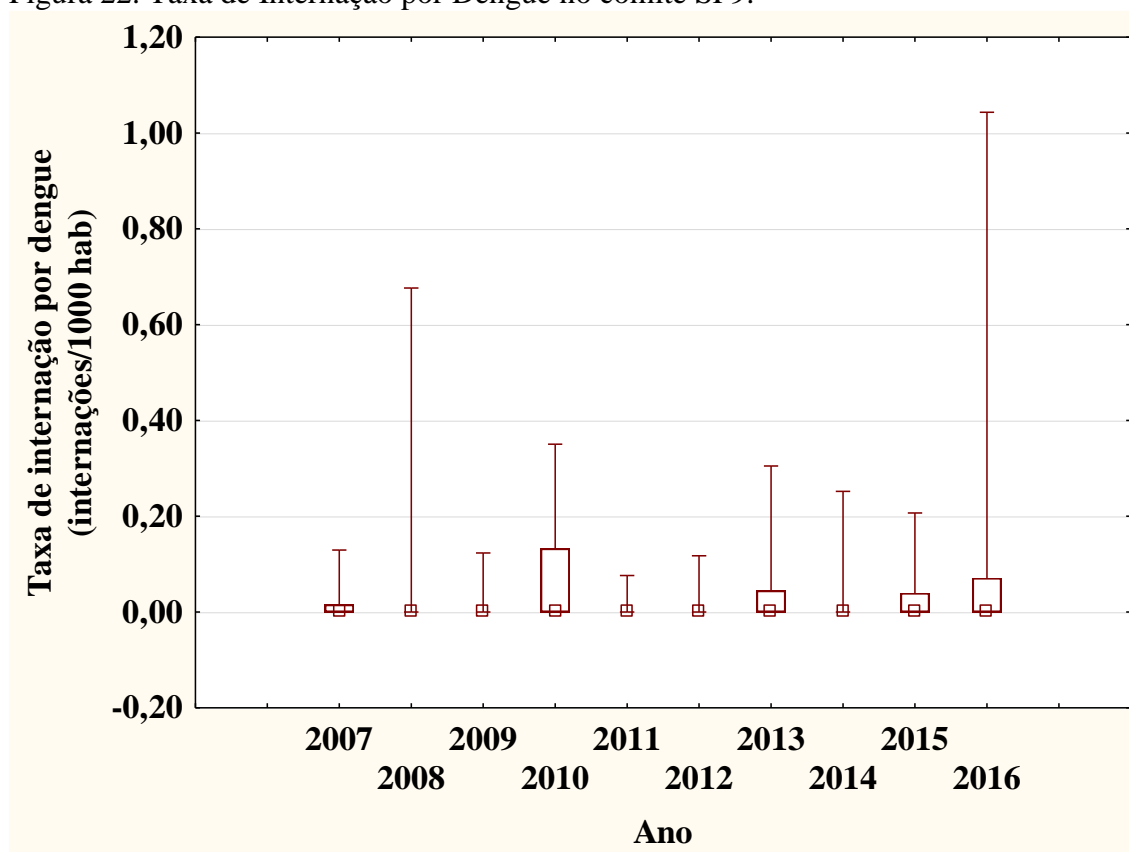


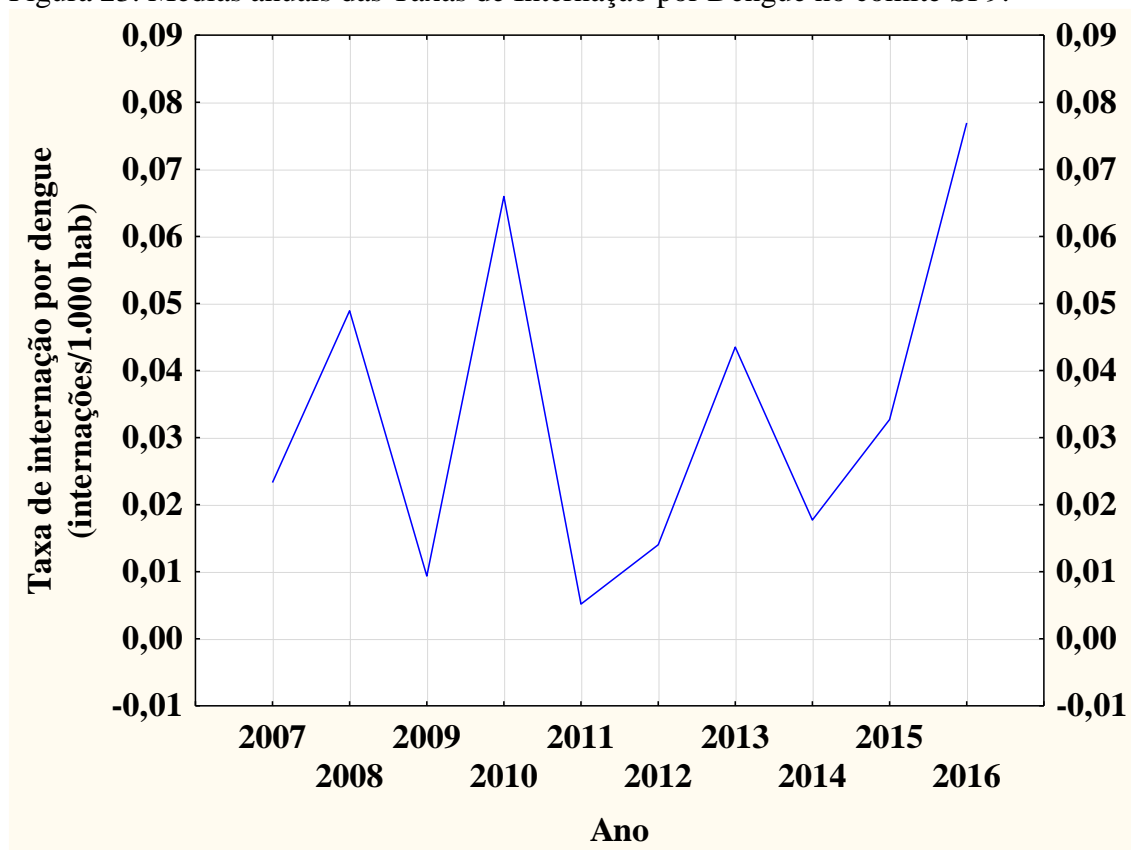
Tabela 12. Estatística descritiva dos dados de Taxa de Internação por Dengue do comitê SF9.

Ano	\bar{X}	Md	Mín.	Máx.	1ºQ _(1/4)	3ºQ _(3/4)	D.P.	C.V. (%)
2007	0,02	0,00	0,00	0,13	0,00	0,02	0,05	196,57
2008	0,05	0,00	0,00	0,68	0,00	0,00	0,15	309,95
2009	0,01	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,03	301,11
2010	0,07	0,00	0,00	0,35	0,00	0,13	0,11	161,13
2011	0,01	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,02	321,93
2012	0,01	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,03	216,95
2013	0,04	0,00	0,00	0,30	0,00	0,04	0,08	194,97
2014	0,02	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,05	299,03
2015	0,03	0,00	0,00	0,21	0,00	0,04	0,06	191,66
2016	0,08	0,00	0,00	1,04	0,00	0,07	0,21	277,68

Legenda: \bar{X} : média; Md: mediana; Mín.: valor mínimo; Máx.: valor máximo; 1ºQ_(1/4) = 25%: primeiro quartil; 3ºQ_(3/4) = 75%: terceiro quartil; D.P.: desvio padrão e C.V.: coeficiente de variação.

Como todas as medianas calculadas corresponderam a zero, não seria possível gerar o gráfico de séries temporais, uma vez que não foram encontradas variações nas medianas. Portanto, optou-se por fazer o gráfico de séries temporais a partir das médias para, assim, demonstrar a variação das taxas de internação ao longo do tempo (Figura 23).

Figura 23. Médias anuais das Taxas de Internação por Dengue no comitê SF9.



Como pode ser verificado na Figura 23, não existe um padrão na Taxa de Internação por Dengue no comitê SF9. Porém, observam-se picos de internações coincidindo com dois anos em que houve epidemias de dengue no Brasil, 2010 e 2013, conforme apontado pelo Ministério da Saúde (2017b). O crescimento observado de 2015 a 2016 pode ser relacionado ao fenômeno do El Niño, que foi considerado o mais forte desde 1997-1998, contribuindo para o aumento do padrão de chuvas no estado de Minas Gerais. O aumento das internações por dengue no período de 2015 a 2016 ainda pode ser correlacionado com o rompimento da barragem da mineradora Samarco/Vale-BHP, que ocorreu em novembro de 2015, na região de Mariana/MG. Segundo Freitas, Silva & Menezes (2016), esse acidente contribuiu para mudanças nos ciclos de vetores e de hospedeiros de diversas doenças, como a dengue.

De um modo geral, é possível notar a tendência de crescimento das hospitalizações, assim como ocorreu para os municípios do comitê SF1. Esses resultados podem estar relacionados à priorização dos investimentos em abastecimento de água, deixando em segundo plano o esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos e das águas pluviais, prejudicando a salubridade ambiental do entorno e favorecendo a propagação de criadouros do mosquito da dengue.

Pode-se verificar os avanços no abastecimento de água, em detrimento dos demais serviços de saneamento, a partir da análise dos investimentos realizados. De acordo com os relatórios de Gastos Públicos em Saneamento Básico, do Ministério das Cidades, no período de 2007 a 2014, a maior porcentagem de recursos desembolsados em saneamento foi destinada ao abastecimento de água, exceto no ano de 2011, como pode ser verificado na Tabela 13.

Tabela 13. Recursos* comprometidos e desembolsados pelo governo federal por modalidade.

Modalidade	2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014	
	C (%)	D (%)	C (%)	D (%)	C (%)	D (%)	C (%)	D (%)	C (%)	D (%)	C (%)	D (%)	C (%)	D (%)	C (%)	D (%)
Abastecimento de água	25,96	28,79	24,18	28,70	33,00	35,00	35,32	39,12	22,40	25,90	43,70	33,00	39,30	42,10	58,00	52,20
Esgotamento sanitário	37,77	19,70	30,30	27,19	21,10	22,20	28,12	29,49	30,90	28,70	23,60	24,70	31,30	23,10	19,80	20,00
Drenagem Urbana	9,15	6,84	5,03	5,54	7,40	5,60	6,92	3,79	9,10	9,70	13,80	10,10	13,30	11,80	3,90	10,80
Resíduos Sólidos Urbanos	0,86	1,72	0,78	2,77	2,40	0,70	1,47	0,73	6,30	4,10	0,60	1,70	2,60	4,40	1,10	2,80
Saneamento Integrado	9,93	21,22	20,56	18,48	20,00	23,20	12,81	21,18	8,40	14,60	6,70	10,20	4,70	10,00	10,00	7,70
Pró-Municípios	10,82	16,03	13,01	12,22	14,90	7,20	10,42	2,67	12,20	7,90	8,50	9,90	8,40	6,20	6,90	3,90
Estudos e Projetos	-	-	0,71	0,22	0,30	0,40	0,06	0,35	0,80	0,40	0,70	0,30	0,00	0,30	0,00	0,30
Desenvolvimento Institucional	-	-	0,00	1,88	0,00	1,50	4,50	2,72	8,90	4,10	0,00	4,30	0,00	1,80	0,00	1,90
Redução e Controle de Perdas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,10
Outros	5,53	5,70	5,42	2,99	0,80	4,10	0,37	0,02	0,90	4,80	2,40	5,90	0,30	0,50	0,20	0,30
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: adaptado de Ministério das Cidades (2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2014; 2016).

Nota: Os valores apresentados correspondem apenas aos valores dos empréstimos e repasses, excluindo-se, portanto, os valores aportados a título de contrapartida.

Legenda: **C:** recursos comprometidos; **D:** recursos desembolsados.

* Os investimentos no setor de saneamento básico são constituídos por recursos não onerosos e onerosos. Os recursos não onerosos são oriundos da Lei Orçamentária Anual (LOA) ou popularmente do Orçamento Geral da União (OGU) e não preveem retorno financeiro direto dos investimentos, pois os agentes beneficiados não precisam ressarcir os cofres da União. Já os recursos onerosos são provenientes de financiamentos e têm como fontes o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) e o Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT). Trata-se de empréstimos de longo prazo concedidos a taxas de juros reduzidas para investimentos em ações de saneamento básico.

Tabela 14. Recursos desembolsados pelo governo federal em saneamento básico de 2007 a 2014.

Recursos desembolsados	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
(R\$)	3.528.781.061,78	5.655.720.180,15	6.804.494.561,51	6.397.634.113,22	7.269.649.363	8.986.616.436	10.310.526.354	11.391.873.226

Fonte: adaptado de Ministério das Cidades (2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2014; 2016).

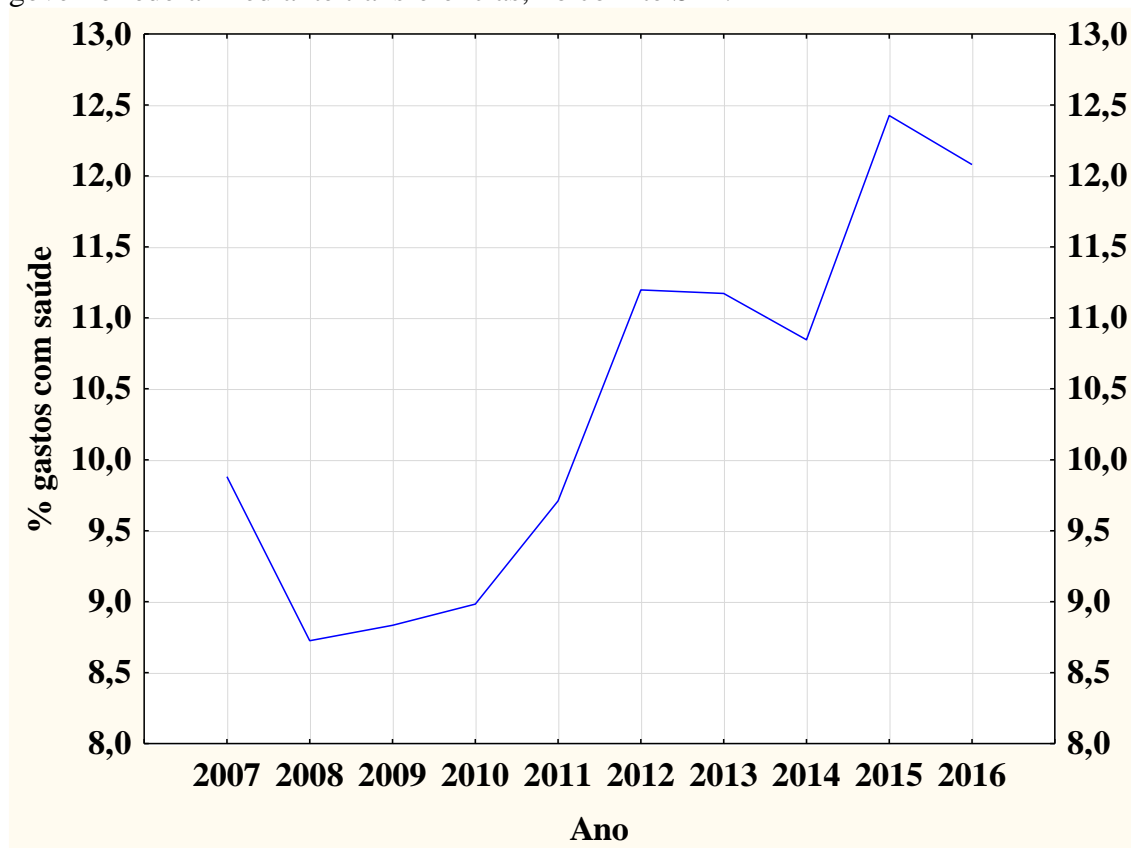
Nota: Os valores apresentados correspondem apenas aos valores dos empréstimos e repasses, excluindo-se, portanto, os valores aportados a título de contrapartida.

Também é interessante apresentar que houve uma evolução nos recursos desembolsados com saneamento, como pode ser constatado na Tabela 14. O único ano em que ocorreu diminuição do investimento foi em 2010, data que coincide com um dos picos de internação por diarreia.

Não se tem os números exatos dos valores desembolsados em saneamento nos anos de 2015 e 2016; contudo, somente pelo PAC, foram investidos cerca de R\$ 7 bilhões entre janeiro de 2015 e dezembro de 2016 (BRASIL, 2017d).

Quanto à saúde, foi possível obter os valores dos recursos repassados pelo governo federal, mediante transferências, para o setor de saúde, para cada município integrante dos comitês SF1 e SF9, no período de 2007 a 2016 (BRASIL, 2018). Na Figura 24, pode-se observar as porcentagens dos valores transferidos para a saúde, em relação ao total de recursos repassados pelo governo federal mediante transferências, nos municípios integrantes do comitê SF1.

Figura 24. Porcentagem de gastos com a saúde em relação ao total de recursos repassados pelo governo federal mediante transferências, no comitê SF1.

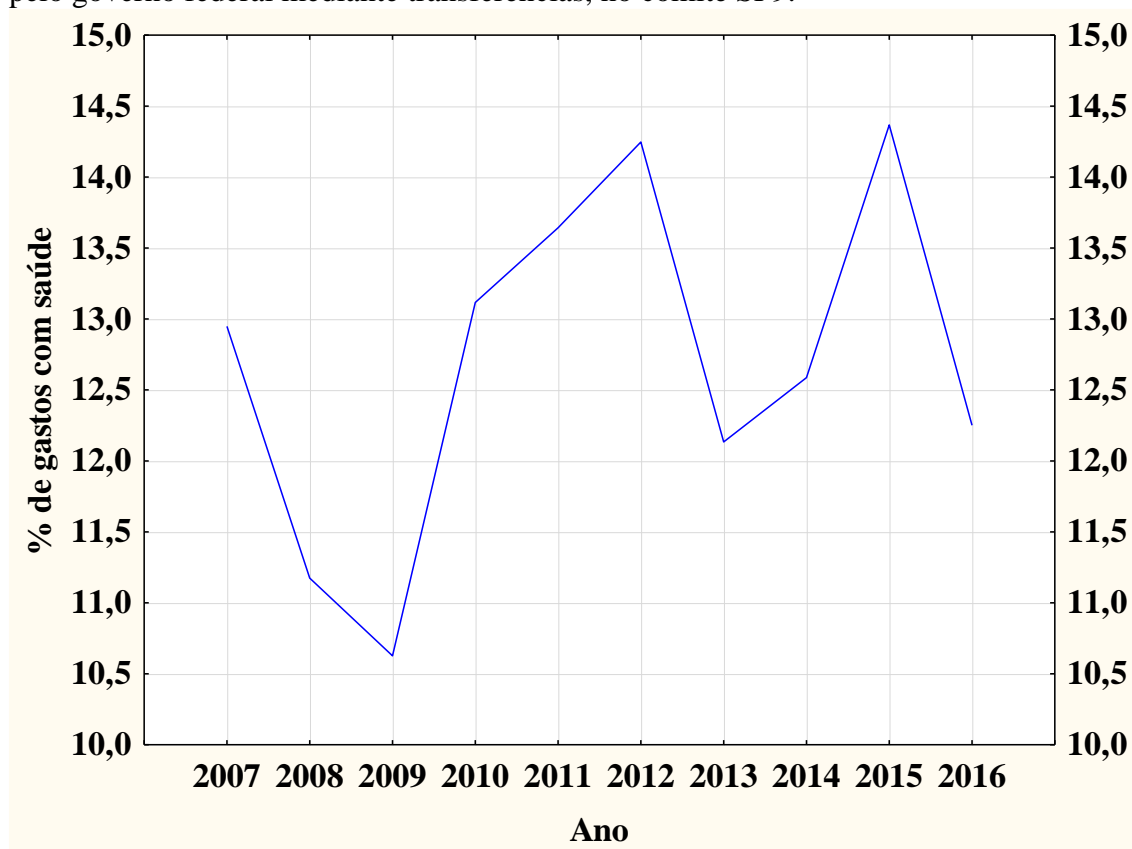


Comparando as Figuras 17 e 24, verifica-se que os gastos com saúde sofreram uma queda, no ano de 2008, o que pode ter contribuído para o pico de internações por diarreia nesse

ano no comitê SF1. Em seguida, os gastos com a saúde foram aumentando, com uma pequena queda nos anos de 2013, 2014 e 2016. Esse aumento nos gastos pode ter favorecido a diminuição das internações por esta enfermidade. Com relação à dengue no comitê SF1 (Figura 21), pode-se inferir que a redução dos gastos com saúde, em 2008, seguidos de um pequeno aumento, em 2009, pode ter contribuído para o surto de dengue, em 2010. Da mesma forma que a diminuição dos investimentos, em 2014, pode ter levado ao aumento das internações por dengue, em 2015.

Já os gastos com saúde no comitê SF9 sofreram maiores variações, como pode ser observado na Figura 25.

Figura 25. Porcentagem de gastos com a saúde em relação ao total de recursos repassados pelo governo federal mediante transferências, no comitê SF9.



A queda dos gastos de 2007 para 2008 pode ter contribuído para o pico de internações por diarreia em 2008 e a diminuição dos investimentos de 2007 a 2009, também pode ter favorecido o pico de internações por essa enfermidade, em 2010. A diminuição dos gastos com saúde em 2013 pode ter contribuído para o crescimento das hospitalizações por diarreia, de 2014 a 2016, apesar do maior aumento nos investimentos em 2015. Por outro lado, os investimentos em saúde podem estar mais associados às medidas de tratamento das

enfermidades e não de prevenção, o que justificaria a maior queda das taxas de internações por diarreia em 2009, sendo que no período de 2007 a 2009 houve uma diminuição dos recursos repassados para o setor de saúde. É interessante destacar que investir apenas nos serviços de saneamento não vai extinguir totalmente as doenças de veiculação hídrica. De acordo com Ensink & Cairncross (2012), investir na promoção da higiene e da lavagem das mãos são as medidas mais eficazes para reduzir as enfermidades diarreicas.

No comitê SF9, observa-se que três dos quatro picos de internações por dengue coincidem com picos de internações por diarreia, nos anos de 2008, 2010 e 2016. Conforme já comentado, a queda dos gastos, de 2007 para 2008, pode ter contribuído para o pico de internações por diarreia e dengue, em 2008, e a diminuição dos investimentos, de 2007 a 2009, também pode ter favorecido o pico de internações por essas enfermidades, em 2010. Já a diminuição dos gastos com saúde, em 2013, pode ter contribuído para o crescimento das internações por ambas doenças, de 2014 a 2016, apesar do maior aumento nos investimentos, em 2015.

Após a análise dos resultados encontrados, percebe-se que os municípios integrantes dos comitês SF1 e SF9 ainda convivem com as doenças relacionadas às más condições sanitárias. Esse fato corrobora com o já exposto por diversos pesquisadores como Fernandes & Bastos (2001), Paiva *et al.* (2015) e Marinho, Passos & França (2016) em que o perfil epidemiológico do Brasil é caracterizado pela permanência de índices elevados de doenças infectocontagiosas e pelo aumento das doenças degenerativas. Portanto, a coexistência das doenças características da pobreza e da riqueza sobrecarregam o Sistema Único de Saúde, sendo necessária a implantação de políticas públicas eficazes para superar os desafios da saúde pública.

6 CONCLUSÃO

Com base nos resultados e na discussão apresentados, é possível afirmar que os municípios localizados na região mais desenvolvida (SF1) possuem maior taxa de urbanização e de coleta de lixo, melhores indicadores de renda, de habitação e de desenvolvimento humano e menores taxas de esgotamento sanitário inadequado do que os municípios do SF9 (região menos desenvolvida). Dessa forma, verifica-se que as melhores condições de saneamento estão associadas às áreas com melhores condições socioeconômicas, o que vai ao encontro do estudo desenvolvido por Saiani (2006).

Quanto ao abastecimento de água inadequado, as taxas encontradas para os dois grupos foram baixas e não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas, confirmando a priorização dos serviços de provisão de água, já relatada por diversos autores como Turolla (2002), Heller *et al.* (2013) e Piterman, Rezende & Heller (2016).

Com relação às doenças relacionadas às condições sanitárias, observou-se maiores taxas de internação por dengue e por diarreia no grupo SF1, contrariando o resultado esperado de que locais mais desenvolvidos possuem maior cobertura por serviços de saneamento e, conseqüentemente, têm populações mais saudáveis. Contudo, as menores hospitalizações no SF9 podem estar associadas à falta de infraestrutura hospitalar e profissionais qualificados, à dificuldade para acessar os serviços de saúde, a casos em que as pessoas não procuram unidades hospitalares e fazem uso de remédios caseiros e automedicação ou a situações em que a enfermidade foi tratada em tempo e não demandou internação. Também é importante destacar que apesar dos baixos índices de abastecimento de água inadequado, essa variável engloba somente a cobertura do serviço, o que não garante a qualidade da água.

Sobre aos modelos de prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, verificou-se que o agrupamento CESB-ADM para água e esgoto, respectivamente, está mais associado ao comitê SF1, evidenciando o maior poder dos municípios na organização do fornecimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Em contrapartida, o agrupamento mais associado ao comitê SF9 foi o CESB-SEM, demonstrando a forte herança do Planasa, com a presença das CESB, nos serviços de provisão de água e ausência de prestador coletivo quanto ao esgotamento sanitário. Nesse caso, entende-se que as baixas condições socioeconômicas podem estar associadas a essa ausência de prestadores no âmbito dos serviços de esgoto.

Ao realizar a regressão logística, verificou-se que os determinantes na relação existente entre os indicadores socioeconômicos, de doenças e as condições de saneamento foram as

variáveis População Urbana da Sede, Esgotamento Sanitário Inadequado e Domicílios com Coleta de Lixo, demonstrando que as condições sanitárias são cruciais na diferenciação dos municípios integrantes dos dois comitês estudados.

De um modo geral, nos primeiros 10 anos após a instituição da Lei 11.445/2007, houve uma redução nas taxas de internações por diarreia e dengue. Apesar de o contexto nacional indicar o cumprimento das metas dos Objetivos do Milênio, para abastecimento de água e esgotamento sanitário, não se pode afirmar que a redução nos casos de hospitalização seja referente ao acesso a esses serviços, já que os comitês estudados, especialmente o SF9, ainda precisam avançar bastante em termos de condições sanitárias.

Quanto às doenças de veiculação hídrica, ressalta-se a importância de se investir não só nos serviços de saneamento, mas também na promoção da higiene, como afirmam Ensink & Cairncross (2012). Por outro lado, o problema da dengue não pode ser sanado somente com a universalização do acesso ao saneamento. Deve-se orientar a população a manter suas casas limpas, sem pontos propícios à proliferação do mosquito vetor. Desse modo, verificou-se que, nos municípios estudados, ainda há índices elevados de doenças infectocontagiosas, contribuindo para o atual perfil epidemiológico brasileiro, que é caracterizado pela permanência de índices elevados de enfermidades da pobreza e pelo aumento das doenças da modernidade.

Portanto, este trabalho de dissertação confirma parcialmente a hipótese de que “as condições socioeconômicas influenciam no acesso aos serviços de saneamento básico que, por sua vez, afetam a salubridade ambiental dos municípios pesquisados”, já que foi possível comprovar que os municípios com piores condições socioeconômicas também têm menor acesso aos serviços de saneamento (esgotamento sanitário e coleta de lixo); contudo, não foi possível afirmar que as piores condições sanitárias estavam associadas a maiores taxas de internação por diarreia e dengue. Esse fato justifica-se pela natureza dos dados de internações, que podem ter sido subnotificados ou não disponibilizados corretamente na plataforma.

Em consequência de toda a discussão apresentada, pode-se afirmar que os dois comitês estudados contribuem para a degradação do rio São Francisco, desde a sua nascente, prejudicando a qualidade das águas ao longo de todo o percurso. Nesse contexto, surgem os seguintes questionamentos: *como transpor a água de um rio que já tem a sua qualidade comprometida desde a sua nascente? Até que ponto a transposição do Velho Chico vai levar água de qualidade para o sertão nordestino?*

A partir dessas questões é possível visualizar a importância de se revitalizar o rio São Francisco antes da realização de qualquer projeto que envolva a utilização de suas águas. O quadro sanitário apresentado para os comitês SF1 e SF9 comprovam que ainda falta muito para

se alcançar a universalização dos serviços de saneamento e, enquanto isso, os recursos hídricos vêm sendo destruídos pelo lançamento inadequado de efluentes líquidos e resíduos sólidos.

Cabe ao governo a responsabilidade de formular políticas públicas eficazes a fim de assegurar a equidade social quanto ao saneamento básico e, assim, garantir um ambiente mais seguro para toda a população. É interessante destacar que as políticas públicas, a alocação de recursos e as tecnologias e técnicas de saneamento devem ser empregadas tendo em vista o cenário de cada região, pois o que se aplica no SF1 pode não ser o mais recomendado para o SF9, ao mesmo tempo que o mais indicado para a zona urbana pode não ser ideal para o meio rural.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, M.; COHEN, B. (2009). Productivity and efficiency in the water industry. **Utilities Policy**, v. 17, p. 233-244, 2009.

AITH, F. M. A.; ROTHBARTH, R. O estatuto jurídico das águas no Brasil. **Estudos Avançados**, v. 29, n. 84, 2015.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: 2013**. Brasília: ANA, 2013. 432 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA); FUNDO MUNDIAL PARA O MEIO AMBIENTE (GEF); PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (PNUMA); ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS (OEA). **Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – PBHSF (2004-2013) – Resumo Executivo**. Salvador, 2004. Disponível em: <http://agenciapeixe vivo.org.br/wp-content/uploads/2010/09/images_AAGB_comites_cbhsf_PlanoDecenaldeRecursosHidricos.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2017.

ALMEIDA, L. M.; VERMELHO, L. L. Projeto de avaliação dos impactos do programa de despoluição da Baía de Guanabara sobre as condições de saúde e qualidade de vida - "PAISQUA" - Apresentação a situação atual. In: HELLER L.; MORAES L. R. S.; MONTEIRO T. C. N.; SALLES, M. J.; ALMEIDA L. M.; CANCIO J (Org.). **Saneamento e saúde nos países em desenvolvimento**. Rio de Janeiro: CC&P Editores Ltda., 1997. p. 36-48.

ALVES, C. H. S; PEREIRA, A. M.; SOUZA, E. G.; SILVEIRA, G. S. A relação entre o rural e o urbano nas pequenas cidades do Norte de Minas Gerais/Brasil. **Revista Geográfica de América Central**, Costa Rica, Número Especial EGAL, p. 1-12. 2011.

ANDRADE, E.; MAGALHÃES, G. A. Regulação e controle dos serviços públicos de saneamento básico: agências reguladoras e controle social à luz da Lei n. 11.445/2007. **Revista do Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 34, n. 1, p. 84-102, jan./mar. 2016.

ANDRADE, G. A. Dengue. In: MIERA, A. J.; JAÚ, V. A. **Análise de situação de saúde de Minas Gerais - 2012**. Belo Horizonte, 2012.

ANDREAZZI, M. A. R.; BARCELLOS, C.; HACON, S. Velhos indicadores para novos problemas: a relação entre saneamento e saúde. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 22, n. 3, p. 211-217, 2007.

ANTUNES, J. L. F.; CARDOSO, M. R. A. Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 24, n. 3, p. 565-576, jul./set. 2015.

ARAÚJO, S. M. V. G. **O Estatuto da Cidade e a Questão Ambiental**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2003 (estudo técnico - Consultoria Legislativa).

ARCOS VERDE LTDA. **Relatório das Estações de Monitoramento na SF1**. Comitê de bacias do Alto São Francisco. 2015.

AKAISHI, A. G. Desafios do planejamento urbano-habitacional em pequenos municípios brasileiros. **Risco: Revista de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo**, USP, São Paulo, n. 14, p. 41-50, 2011.

BAENINGER, R. Crescimento das cidades: metrópole e interior do Brasil. In: BAENINGER, R. (Org.). **População e Cidades: subsídios para o planejamento e para as políticas sociais**. Campinas: Núcleo de Estudos de População-Nepo/Unicamp; Brasília: UNFPA, 2010. 304p.

BIZERRIL, M.; SOARES, C. C.; SANTOS, J. P. (Org.). **Um lugar chamado Canastra**. 1 ed. Instituto para a Conservação dos Carnívoros Neotropicais - Pró-Carnívoros, Atibaia, 2008.

Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/estruturas/fnma/_publicacao/1_publicacao25112010111634.pdf>.

Acesso em 19 dez. 2017.

BORJA, P. B.; FREDIANI, D. A.; BARRETO, T. B.; MORAES, L. R. S. Serviços públicos de saneamento básico em Salvador-BA: estudo sobre as desigualdades de acesso. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais (Gesta)**, v. 3, n. 2, p. 140-152, 2015.

BORJA, P. B.; MORAES, L. R. S. Indicadores de saúde ambiental com enfoque para a área de saneamento. Parte 1 – aspectos conceituais e metodológicos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 8, n. 1, p. 13-25, jan./mar., 2003.

BRASIL. **Decreto Federal nº 24.643, de 10 de julho de 1934**. Decreta o Código das Águas. 1934.

_____. **Lei nº 5.318, de 26 de setembro de 1967**. Institui a Política Nacional de Saneamento e cria o Conselho Nacional de Saneamento. 1967.

_____. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. 1981.

_____. **Constituição Federal de 1988**. 1988.

_____. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. 1990.

_____. **Portaria nº 545, de 20 de maio de 1993**. Estabelece normas e procedimentos reguladores do processo de descentralização da gestão das ações e serviços de saúde, através da Norma Operacional Básica – SUS 01/93. 1993.

_____. **Plano nacional de saúde e ambiente no desenvolvimento sustentável**. Brasília: Ministério da Saúde. 1995. 104 p. Disponível em:

<<http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/Planonac.pdf>>. Acesso em 30 out. 2017

_____. **Portaria nº 2.203, de 5 de novembro de 1996**. 1996.

_____. **Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o

inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

_____. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.** Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. 2001.

_____. **Portaria nº 373, de 27 de fevereiro de 2002.** 2002a.

_____. **Dengue:** aspectos epidemiológicos, diagnóstico e tratamento. Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2002b. 20 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos, nº 176).

_____. **Avaliação de impacto na saúde das ações de saneamento:** marco conceitual e estratégia metodológica. Organização Pan-Americana da Saúde. Ministério da Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2004. 116 p.

_____. Política e plano municipal de saneamento ambiental: experiências e recomendações. Organização Panamericana da Saúde; Ministério das Cidades, Programa de Modernização do Setor de Saneamento. Brasília: OPAS, 2005. 89 p. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_plano_municipal_saneamento.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2017.

_____. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. 2007a.

_____. **Manual de saneamento.** 3 ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2007b. 408p.

_____. **Lei Complementar nº 125, de 3 de janeiro de 2007.** Institui, na forma do art. 43 da Constituição Federal, a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE; estabelece sua composição, natureza jurídica, objetivos, áreas de atuação, instrumentos de ação; altera a Lei nº 7.827, de 27 de setembro de 1989, e a Medida Provisória nº 2.156, de 24 de agosto de 2001; revoga a Lei Complementar nº 66, de 12 de junho de 1991; e dá outras providências. 2007c.

_____. Ministério da Saúde. **Mudanças climáticas e ambientais e seus efeitos na saúde:** cenários e incertezas para o Brasil / BRASIL. Ministério da Saúde; Organização Pan-Americana da Saúde. – Brasília: Organização PanAmericana da Saúde, 2008. 40p: il

_____. **O SUS de A a Z:** garantindo saúde nos municípios. Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde. 3. ed. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2009. 480 p.

_____. **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. 2010.

_____. **11º Balanço Completo do PAC:** 4 anos 2007-2010. Ministério do Planejamento, 2012. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/pub/up/relatorio/b701c4f108d61bf921012944fb273e36.pdf>>. Acesso em: 05 fev. 2018.

_____. **Plano Nacional de Saneamento Básico - Plansab**. Brasília: Ministério das cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2013. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab_Versao_Conselhos_Nacionais_020520131.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2017.

_____. **11º Balanço Completo do PAC 2: 4 anos (2011-2014)**. Ministério do Planejamento, 2014. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/pub/up/relatorio/f9d3db229b483b35923b338906b022ce.pdf>>. Acesso em: 05 fev. 2018.

_____. **Decreto nº 8.629, de 30 de dezembro de 2015**. Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. 2015.

_____. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2015**. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Brasília: SNSA/MCIDADES, fev., 2017a. 212 p.

_____. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2015**. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Brasília: MCIDADES. SNSA, mar., 2017b. 173 p.

_____. **5º Balanço do PAC 2015-2018**. Ministério do Planejamento, 2017c. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/pub/up/relatorio/c459e7bfc39c3f57794d61e42e24851b.pdf>>. Acesso em 05 fev. 2018.

_____. **4º Balanço do PAC 2015-2018**. Ministério do Planejamento, 2017d. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/pub/up/relatorio/12c9979f887047791592a0e16c838e04.pdf>>. Acesso em 23 mar. 2018.

_____. **Transparências nos Estados e Municípios**. Portal da Transparência. Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União. 2018. Disponível em: <<http://br.transparencia.gov.br/tem/>>. Acesso em: 21 mar. 2018.

BRAVO, M. I. S. Política de Saúde no Brasil. In: MOTA, A. E. S.; GOMES, L.; BRAVO, M. I. S.; TEIXEIRA, M.; MARSIGLIA, R. M. G.; UCHÔA, R. (Org.). **Serviço Social e saúde - formação e trabalho profissional**. São Paulo: Cortez Editora. 408 p.

BRISCOE, J. Evaluating water supply and other health programs: short-run vs long-run mortality effects. **Public Health**, Londres, v. 99, n. 3, p. 142-145, 1985.

BRITTO, A. L. Gestão regionalizada e consórcios públicos: perspectivas para cooperação intermunicipal e gestão integrada das águas em áreas metropolitanas. In: BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS). **Instrumentos das políticas e da gestão dos serviços públicos de saneamento básico**. Brasília, 2009. p. 131-146.

BRITTO, A. L.; REZENDE, S. C. A política pública para os serviços urbanos de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil: financeirização, mercantilização e

perspectivas de resistência. *Cadernos Metrópole*, São Paulo, v. 19, n. 39, pp. 557-581, maio/ago. 2017.

BRITTO, A. L. N.; REZENDE, S. C.; HELLER, L.; CORDEIRO, B. S. Da fragmentação à articulação: a Política Nacional de Saneamento e seu legado histórico. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 14, n. 1, maio 2012.

BURSAC, Z.; GAUSS, C. H.; WILLIAMS, D. K.; HOSMER, D. W. Purposeful selection of variables in logistic regression. **Source Code for Biology and Medicine**, v. 3, n. 1, 2008.

CAMELO FILHO, J. V. A dinâmica política, econômica e social do rio São Francisco e do seu Vale. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 17, 2005, p. 83-93.

CAMPOS, F. M. Economias de Escala e Ineficiência Técnica: a Importância da Dimensão de Operação das Concessionárias Estaduais de Água e Esgoto Brasileiras (1998–2008). In: Encontro Nacional de Economia, 38., 2011, Salvador. **Anais...** Niterói: ANPEC, 2010.

CANDIDO, J. L. Falhas de mercado e regulação no saneamento básico. **Revista Eletrônica informe econômico**, ano 1, n. 1, ago. 2013.

CARVALHO, G. Saúde Pública. **Estudos avançados**, v. 27, n. 78, 2013.

CASTELLANOS, P.L. O ecológico na epidemiologia. In: ALMEIDA FILHO, N.; BARRETO, M. L.; VERAS, R. P.; BARATA, R. B. (Org.). **Teoria epidemiológica hoje: fundamentos, interfaces e tendências** [online]. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1998. *Epidemiológica series*, nº 2. cap. 7.

CASTRO, C. N.; PEREIRA, C. N. Revitalização do rio São Francisco. **Boletim regional, urbano e ambiental**, n. 17, jul./dez. 2017.

CASTRO, J. E. Políticas públicas de saneamento e condicionantes sistêmicos. In: HELLER, L.; CASTRO, J. E (Org.). **Política pública e gestão de serviços de saneamento**. Belo Horizonte: Editora UFMG; Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2013. p. 53-75.

CAVALCANTE, R. B. L. Ocorrência de *Escherichia coli* em fontes de água e pontos de consumo em uma comunidade rural. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 9, n. 3, p. 550-558, jul./set. 2014.

COELHO, M. A. T. **Os descaminhos do São Francisco**. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

COELHO, M. F. P.; TAPAJÓS, L. M S.; RODRIGUES, M (Org.). **Políticas Sociais para o desenvolvimento: superar a pobreza e promover a inclusão**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, UNESCO, 2010. 360 p.

COLLISCHONN, W.; TASSI, R. **Introduzindo Hidrologia**. Porto Alegre: Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (IPH UFRGS), 2011, 273 p.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO (CBHSF). **A bacia**. 2017. Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/a-bacia/>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO MÉDIO SÃO FRANCISCO (CBHSF9). **Deliberação Normativa Nº 001 de 09 de março de 2010**. Estabelece as disposições de funcionamento do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco. 2010.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA (CODEVASF). **Alto São Francisco**. 2010a. Disponível em: <<http://www2.codevasf.gov.br/osvales/vale-do-sao-francisco/recus/alto-sao-francisco>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA (CODEVASF). **Médio São Francisco**. 2010b. Disponível em: <<http://www2.codevasf.gov.br/osvales/vale-do-sao-francisco/recus/medio-sao-francisco>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CNUMAD). **Agenda 21**. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 1995.

CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS (CNRH). **Resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003**. Estabelece a Divisão Hidrográfica Nacional. 2003.

COSTA, A. M.; PONTES, C. A. A.; MELO, C. H.; LUCENA, R. C. B.; GONÇALVES, F. R.; GALINDO, E. F. Classificação De Doenças Relacionadas A Um Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) e os sistemas de informações em saúde no brasil: possibilidades e limitações de análise epidemiológica em saúde ambiental
In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL, 28., 2002, Cancún.

COSTA, S. A. B.; CÔRTEZ, L. S.; COELHO, T.; FREITAS, M. M. Indicadores em saneamento: avaliação da prestação dos serviços de água e de esgoto em Minas Gerais. **Revista UFMG**, Belo Horizonte, v. 20, n. 2, p. 334-357, jul./dez. 2013.

COSTA, S. S.; HELLER, L.; BRANDÃO, C. C. S.; COLOSIMO, E. A. Indicadores epidemiológicos aplicáveis a estudos sobre a associação entre saneamento e saúde de base municipal. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 10, n 2, p. 118-127, abr./jun., 2005.

CUNHA, J. M. P. Planejamento municipal e segregação socioespacial: por que importa? In: BAENINGER, R. (Org.). **População e Cidades**: subsídios para o planejamento e para as políticas sociais. Campinas: Núcleo de Estudos de População-Nepo/Unicamp; Brasília: UNFPA, 2010. 304p.

CYNAMON, S. E. Política de Saneamento - proposta de mudança. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 2, n. 2, Rio de Janeiro, abr./jun., 1986.

DELGADO, V. M. S.; MACHADO, A. F. Eficiência das escolas públicas estaduais de Minas Gerais. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.37, n.3, dez 2007.

ENSINK, J. H. J.; CAIRNCROSS, S. Abastecimiento de agua, saneamento, higiene y salud pública. In: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. **Agua y saneamiento: em la búsqueda de nuevos paradigmas para las Américas**. Washington: McGraw-Hill Interamericana Editores, 2012. 283 p.

ESREY, S. A.; FEACHEM, R. G.; HUGHES, J. M. Interventions for the control of diarrhoeal diseases among young children: improving water supplies and excreta disposal facilities. **Bulletin of the World Health Organization**, n. 63, v. 4, p. 757-772, 1985.

FARIA, R. C.; NOGUEIRA, J. M.; MUELLER, B. V. Políticas de precificação do setor de saneamento urbano no Brasil: as evidências do equilíbrio de baixo nível. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 35, n. 3, jul./set. 2005.

FERNANDES, L. M; BASTOS, R. K. X. A tarifa do serviço de água e esgoto como mecanismo de equidade social: o caso SAAE – Viçosa. *Rveconomia (Rio Verde)*, Rio Verde, v. 3, n.7, p. 21-25, 2001.

FERREIRA, A. C.; CHIARAVALLOTI NETO, F. Infestação de área urbana por *Aedes aegypti* e relação com níveis socioeconômicos. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, n. 6, p. 915-922, 2007.

FONSECA, A.; FAGNANI, E. Introdução. In: FONSECA, A.; FAGNANI, E. (Org.). **Políticas sociais, desenvolvimento e cidadania**. Volume 1. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2013.

FREITAS, C. M.; SILVA, M. A.; MENEZES, F. C. O desastre na barragem de mineração da Samarco - fratura exposta dos limites do Brasil na redução de risco de desastres. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 68, n. 3, jul./set. 2016.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). Evolução temporal das doenças de notificação compulsória no Brasil 1980-1998. **Boletim Eletrônico Epidemiológico**, Edição Especial. Brasília: Funasa; 1999. Ano III.

GALVÃO JR., A. C. Desafios para Universalização dos Serviços de Água e Esgoto no Brasil. In: **Revista Panamericana de Salud Pública**, Washington, v. 25, n. 6, p. 548-56, jun. 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6° ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, B. S. M.; BASTOS, S. Q. A.; NASCIMENTO, B. R. Uma avaliação espacial da incidência da dengue nos municípios de Minas Gerais, nos anos 2000 e 2010. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 38, n. 1, p. 35-74, jun. 2017.

GOMES, J. M. Economia de escala: uma revisão sobre as teorias tradicional e moderna dos custos e sua adequação ao mundo real. **Revista Análise Econômica**, Porto Alegre, v. 10, n. 17, mar. 1992.

GONÇALVES NETO, V. S.; REBÊLO, J. M. M. Aspectos epidemiológicos do dengue no Município de São Luís, Maranhão, Brasil, 1997-2002. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 5, p.1424-1431, set./out., 2004.

GRANZIERA, M. L. M.; GRANZIERA, B.; PIRES, L. Q. Meio Ambiente e Saneamento Básico. In: PHILIPPI JR., A. (Coord.). **Direito Ambiental e Sustentabilidade**. 1. ed. Barueri: Ed. Manole, 2016. cap. 15.

GUEDES, L. C. Montalvânia: Vigilância sanitária investiga ‘surto’ de diarreia que levou 60 crianças ao hospital. **Jornal Folha do Vale**, 6 ago. 2014. Disponível em: <<http://www.folhadovale.net/montalvaniavigilancia-sanitaria-investiga-surto-de-diarreia-que-levou-60-criancas-ao-hospital.html>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

HEINZE, G.; PLONER, M. **logistf: Firth’s Bias-Reduced Logistic Regression**. R package version 1.22. 2016. Disponível em: <<https://cran.r-project.org/web/packages/logistf/index.html>>. Acesso em: 30 mar. 2018

HELLER, L. Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 3, n. 2, p. 73-84, 1998.

_____. Política pública e gestão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e suas interfaces: a perspectiva da saúde pública. In: HELLER, L.; CASTRO, J. E. (Org.). **Política pública e gestão de serviços de saneamento**. Edição ampliada. Belo Horizonte: Editora UFMG; Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2013. p. 179-195.

HELLER, L.; BASTOS, R. K. X.; HELLER, P. G. B.; TEIXEIRA, J. C. A experiência brasileira na organização dos serviços de saneamento básico. In: HELLER, L.; CASTRO, J. E. (Org.). **Política pública e gestão de serviços de saneamento**. Edição ampliada. Belo Horizonte: Editora UFMG; Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2013. p. 483-501.

HELLER, L.; CASTRO, J. E. Política pública de saneamento: apontamentos teórico-conceituais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 12, n. 3, p. 284-295, jul./set., 2007.

HELLER, L.; COUTINHO, M. L.; MINGOTI, S. A. Diferentes modelos de gestão de serviços de saneamento produzem os mesmos resultados? Um estudo comparativo em Minas Gerais com base em indicadores. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 11, n. 4, p. 325-336, out./dez., 2006.

HELLER, L.; REZENDE, S. C.; HELLER, P. G. B. Saneamento básico: os desafios da universalização do saneamento básico no Brasil. In: BARBOSA, F. (Org.). **Ângulos da água: desafios da integração**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008. p. 65-94.

HELLER, P. G. B. **Modelos de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário: uma avaliação comparativa do desempenho no conjunto dos municípios brasileiros**. 2012. 125f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

HELLER, P. G. B.; NASCIMENTO, N. O.; HELLER, L.; MINGOTI, S. A. Desempenho dos diferentes modelos institucionais de prestação dos serviços públicos de abastecimento de

água: uma avaliação comparativa no conjunto dos municípios brasileiros. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, jul./set. 2012a.

HELLER, P. G. B.; NASCIMENTO, N. O.; HELLER, L.; MINGOTI, S. A. Modelos institucionais de prestação dos serviços de esgotamento sanitário: um estudo comparativo dos municípios brasileiros. **Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: Investigación, desarrollo y práctica**, v. 5, n. 3, p. 114–122, dez. 2012b.

HOFFMANN, R., SIMÃO, R. C. S., Determinantes do rendimento das pessoas ocupadas em Minas Gerais em 2000: o limiar no efeito da escolaridade e as diferenças entre mesorregiões. **Nova Economia** [en línea], v. 15, n. 2, p. 35-62, maio/ago. 2005. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/4004/400437539002.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2018.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL); CENTRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA “PROFESSOR ALEXANDRE VRANJAC” (CVE). Diarreia e rotavírus. Informes Técnicos Institucionais. **Revista de Saúde Pública**, v. 38, n. 6, 2004, p. 844-845.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Contagem da população 2007**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/default.shtm>>. Acesso em 28 jan. 2018.

_____. **Vetores estruturantes da dimensão socioeconômica da bacia hidrográfica do rio São Francisco**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

_____. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010a. 2019 p.

_____. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – 2008**. Tabelas. Banco de Dados Agregados. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). 2010b. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pnsb/tabelas>>. Acesso em: 03 jan. 2018

_____. **Censo demográfico – 2010: Características da população e dos domicílios**. Resultados do Universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

_____. **Censos demográficos**. Censo Demográfico 2010: Resultados gerais da amostra. 2013a. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/resultados_gerais_amostra/resultados_gerais_amostra_tab_uf_microdados.shtm>. Acesso em 27 fev. 2018.

_____. **Censo Demográfico – 2010**. Banco de Dados Agregados. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). 2013b. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2010/inicial>>. Acesso em: 03 jan. 2018.

_____. **Atlas do censo demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013c. 156 p.

_____. **Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 352 p.

_____. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios:** síntese de indicadores 2015. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. 108 p.

_____. **Estimativas de população:** estimativas por ano de 1992 a 2017. 2017. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2017/default.shtm>>. Acesso em 28 jan. 2018.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Brasil em Desenvolvimento:** Estado, planejamento e políticas públicas. Brasília: Ipea, 2010. v. 2. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3776/1/Livro_Brasil_em_desenvolvimento_2010_v_2.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2012.

_____. **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio:** Relatório Nacional de Acompanhamento. Brasília: Ipea: MP, SPI, maio 2014. 208 p.

_____. **Políticas Sociais:** acompanhamento e análise. Brasília: Ipea, nº 24, 2016.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (IGAM). **Comitês estaduais – MG.** [20-a]. Disponível em: <<http://comites.igam.mg.gov.br/comites-estaduais-mg>>. Acesso em 04 dez. 2017.

_____. **Bacia hidrográfica do Rio São Francisco.** [20-b]. Disponível em: <<http://www.igam.mg.gov.br/component/content/154?task=view>>. Acesso em 04 dez. 2017.

_____. **Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).** [201-a]. Disponível em: <<http://comites.igam.mg.gov.br/conheca-a-bacia-sf1>>. Acesso em 04 dez. 2017.

_____. **SF9 - CBH do Médio São Francisco.** [201-b]. Disponível em: <<http://comites.igam.mg.gov.br/conheca-a-bacia-sf9>>. Acesso em 04 dez. 2017.

_____. **Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH.** Belo Horizonte: Igam, 2011. 139 p. – (Resumo executivo volume I).

_____. **1º Relatório de Gestão e Situação dos Recursos Hídricos de Minas Gerais.** 2012. Disponível em: <<http://www.cbhsapucai.org.br/cbh/public/files/RelatoriodeGestaoeSituacaodosRecursosHidricos.pdf>>. Acesso em: 24 jan. 2018.

_____. **Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos Alto rio São Francisco - SF1.** 2016a. Disponível em: <http://comites.igam.mg.gov.br/images/mapas/Mapas_PDF/Localizao_SF1_A3.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2017.

_____. **Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do Rio Pandeiros - SF9.** 2016b. Disponível em: <http://comites.igam.mg.gov.br/images/mapas/Mapas_PDF/Localizao_SF9_A3.pdf>. Acesso em 15 dez. 2017.

_____. **Qualidade das águas superficiais em Minas Gerais em 2016: resumo executivo.** Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas, 2017. 172 p.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **El Niño e La Niña.** Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC). 2016. Disponível em: <<http://enos.cptec.inpe.br/#>>. Acesso em 07 jun. 2018.

KOBIYAMA, M.; MOTA, A. A.; CORSEUIL, C. W. **Recursos hídricos e saneamento.** 1 ed. Curitiba: Ed. Organic Trading, 2008. 160 p.

KOSMIDIS, I; PAGUI, E. C. K.; SARTORI, N. **Bias reduction in generalized linear models.** 2017. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/9b6e/b5df5f1de4fe4e74e8678035e509cf301b74.pdf?_ga=2.220357468.538976988.1522608657-1398290988.1522608657>. Acesso em 30 mar. 2018.

KRONEMBERGER, D. M. P.; PEREIRA, R. S.; FREITAS, E. A. V.; SCARCELLO, J. A.; CLEVELARIO JÚNIOR, J. Saneamento e meio ambiente. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Atlas de saneamento: 2011.** Rio de Janeiro: IBGE, 2011. cap. 3.

LEE, E. J.; Schwab, K. J. Drinking water distribution systems in developing countries. **Journal of Water and Health**, v. 3, n. 2, p. 109-127, 2005.

LENTINI, E. J.; MERCADIER, A. C. Efficiency in Brazil water and sanitation sector and its relationship with regional provision, property and the independence of operators. **Utilities Policy**, v. 28, p.42-51, 2014.

LENTON, R.; WRIGHT, A. M., LEWIS, K. (Org.). **Health, dignity and development: what will it take?** UN Millenium Project Task Force on Water and Sanitation, Londres: Earthscan, 2005. 206 p.

LEONETI, A. B.; PRADO, E. L.; OLIVEIRA, S. V. W. B. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. **Revista de Administração Pública**, v. 45, n. 2, p. 331-348, 2011.

LIBÂNIO, P. A. C.; CHERNICHARO, C. A. L.; NASCIMENTO, N. O. A dimensão da qualidade de água: avaliação da relação entre indicadores sociais, de disponibilidade hídrica, de saneamento e de saúde pública. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.10, n. 3, Rio de Janeiro jul./set. 2005.

LIMA, N. T. O Brasil e a Organização Pan-Americana da Saúde: uma história em três dimensões. In: FINKELMAN, J., org. **Caminhos da saúde no Brasil** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. p. 23-116.

LISBOA, S. S.; HELLER, L.; SILVEIRA, R. B. Desafios do planejamento municipal de saneamento básico em municípios de pequeno porte: a percepção dos gestores. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 18, n. 4, p. 341-348, out./dez. 2013.

MADEIRA, R. F. O setor de saneamento básico no Brasil e as implicações do marco regulatório para a universalização do acesso. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, n. 33, p. 123-154, jun. 2010.

MAGALHÃES, S. C. M.; CARVALHO, M. B. A expansão urbana de Montes Claros e suas implicações na ocorrência de doenças de veiculação hídrica. **Revista Cerrados**, v. 6, n. 1, p. 65-85, 2008.

MAGALHÃES, S. C. M.; LIMA, S. C. Cenário da rede de saúde no Norte de Minas Gerais. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 8, n. 15, p. 245-258, dez. 2012.

MAGALHÃES, T. Manejo de resíduos sólidos: sustentabilidade e verdade orçamentária com participação popular. In: BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS). **Prestação dos serviços públicos de saneamento básico**. Brasília, 2009, p. 520-530.

MARINHO, F.; PASSOS, V. M. A.; FRANÇA, E. B. Novo século, novos desafios: mudança no perfil da carga de doença no Brasil de 1990 a 2010. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 25, n. 4, p. 713-724, out-dez 2016.

MARTINE, G.; MCGRANAHAN, G. A transição urbana brasileira: trajetória, dificuldades e lições aprendidas. In: BAENINGER, R. (Org.). **População e Cidades: subsídios para o planejamento e para as políticas sociais**. Campinas: Núcleo de Estudos de População-Nepo/Unicamp; Brasília: UNFPA, 2010. 304p.

MENDONÇA, F. A.; SOUZA, A. V.; DUTRA, D. A. Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil. **Sociedade & Natureza (Online)**, Uberlândia, v. 21, n. 3, dez. 2009.

MENDONÇA, M. J. C.; MOTTA, R. S. Saúde e saneamento no Brasil. **Planejamento e Políticas Públicas**, v. 30, jun./dez. 2007.

MERCADANTE, O. A. (Coord.). Evolução das políticas e do sistema de saúde no Brasil. In: FINKELMAN, J. (Org.). **Caminhos da saúde no Brasil** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. p. 235-313.

MIERZWA, J. C.; HESPANHOL, I. **Água na indústria: uso racional e reuso**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005. 143 p.

MILOCA, S. A.; CONEJO, P. D. Multicolinearidade em modelos de regressão. In: SEMANA ACADÊMICA DA MATEMÁTICA, 22., 2013, Paraná. **Anais...** Paraná: Unioeste, 2013. Disponível em: <<http://goo.gl/mbn6EX>>. Acesso em 02 abr. 2018.

MINAS GERAIS. **Lei nº 11. 720, de 28 de dezembro de 1994**. Dispõe sobre a política estadual de saneamento básico e dá outras providências. 1994.

_____. **Deliberação Normativa CERH - MG nº 06, de 04 de outubro de 2002**. Estabelece as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais. 2002.

_____. **Plano Estadual de Saúde**. Versão Final aprovada pelo CES em 12/12/2016. 2016. Disponível em: <<http://ces.saude.mg.gov.br/wp-content/uploads/2017/03/Plano-Estadual-de-Sade-2016-2019-Final-aprovado.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora UFMG. 2005. p. 297.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Relatório de Impacto Ambiental**: Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional. Ecology Brasil, Agrar, JP Meio Ambiente, julho, 2004. Disponível em: <<http://www.integracao.gov.br/documents/10157/3678963/Rima+-+Relat%C3%B3rio+de+Impacto+Ambiental.pdf/4324863d-cbff-4522-9bd0-eab9d34b8fe2>>. Acesso em: 23 jan. 2018.

_____. **Área de atuação**. 2007. Disponível em: <<http://www.sudene.gov.br/area-de-atuacao>>. Acesso em: 24 jan. 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). **Informe epidemiológico da dengue**: janeiro a junho de 2008. Ministério da Saúde, Brasília, 2008.

_____. **Indicadores de morbidade**: D.23 Taxa de incidência da dengue. 2013. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?idb2012/d0203.def>>. Acesso em: 21 mar. 2018.

_____. **Informações técnicas DDA**. 2014. Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/doenca-diarreica-aguda/11139-informacoes-tecnicas-dda>>. Acesso em 04 jan. 2018.

_____. **Análise de indicadores relacionados à água para consumo humano e doenças de veiculação hídrica no Brasil, ano 2013, utilizando a metodologia da matriz de indicadores da Organização Mundial da Saúde (OMS)**. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. 37 p.

_____. **Portaria nº 204, de 17 de fevereiro de 2016**. Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá outras providências. 2016a.

_____. Secretaria de Vigilância em Saúde. Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 52, 2015. **Boletim Epidemiológico**, v. 47, n. 3, 2016b.

_____. **Informações de Saúde (TABNET)**. DATASUS. 2017a. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/>>. Acesso em 03 jan. 2018.

_____. **Saúde Brasil 2015/2016**: uma análise da situação de saúde e da epidemia pelo vírus Zika e por outras doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos Não Transmissíveis e Promoção da Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2017b. 386 p.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Gasto público em saneamento básico:** relatório de aplicações de 2007. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Brasília, abr. 2008.

_____. **Gasto público em saneamento básico:** relatório de aplicações de 2008. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Brasília, jul. 2009.

_____. **Gasto público em saneamento básico:** relatório de aplicações de 2009. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Brasília, out. 2010.

_____. **Gasto público em saneamento básico:** relatório de aplicações de 2010. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Brasília, nov. 2011.

_____. **Gasto público em saneamento básico:** relatório de aplicações de 2011. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Brasília, jul. 2012.

_____. **Gasto público em saneamento básico:** relatório de aplicações de 2012. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Brasília, jan. 2014.

_____. **Gasto público em saneamento básico:** relatório de aplicações de 2013. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Brasília, jan. 2014.

_____. **Gasto público em saneamento básico:** relatório de aplicações de 2014. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Brasília, fev. 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Programa de revitalização da bacia hidrográfica do rio São Francisco.** 2004. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/estruturas/PRSF/_arquivos/diag.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2018.

_____. **Caderno Setorial de Recursos Hídricos:** Saneamento. Brasília: MMA, 2006. 68 p.

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros.** São Paulo: LTC, 2012. 548p.

MORAES, L. R. S. Avaliação do impacto sobre a saúde das ações de saneamento ambiental em áreas pauperizadas de Salvador- Projeto AISAM. In: HELLER L.; MORAES L. R. S.; MONTEIRO T. C. N.; SALLES, M. J.; ALMEIDA L. M.; CANCIO J. (Org.). **Saneamento e saúde nos países em desenvolvimento.** Rio de Janeiro: CC&P Editores Ltda., 1997. p. 281-305.

MORAES, L. R. S. Política e Plano Municipal de Saneamento Básico: aportes conceituais e metodológicos. In: Brasil. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS). **Instrumentos das políticas e da gestão dos serviços públicos de saneamento básico.** Brasília, 2009, p. 33-53.

MURTHA, N. A.; CASTRO, J. E.; HELLER, L. Uma perspectiva histórica das primeiras políticas públicas de saneamento e de recursos hídricos no Brasil. **Ambiente & Sociedade,** São Paulo, v. 18, n. 3, p. 193-210, jul./set. 2015.

NAUGES, C.; BERG, C. (2008). Economies of density, scale and scope in the water supply and sewerage sector: a study of four developing and transition economies. **Journal of Regulatory Economics**, v. 34, p. 144-163, 2008.

OHIRA, T. H.; TUROLLA, F. A. Gestão, economia e regulação do setor de saneamento básico. In: CONGRESSO DA SOBER, 43., 2005, Ribeirão Preto, SP. **Anais...** Instituições, Eficiência, Gestão e Contratos no Sistema Agroindustrial. Pôster.

OLIVEIRA, C. F. Água e saneamento básico em Manaus, Amazonas - Brasil: valoração econômica em serviços de utilidade pública. **Geografia em Questão**, v. 4, n. 2, p. 181-196, 2011.

OLIVEIRA, F.; ALTAFIN, I.; SOUZA, R. M.; FREITAS, R. **Efetividade dos investimentos em saneamento no Brasil**: da disponibilidade dos recursos financeiros à implantação dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. FGV/CERI, 2016. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/17806>>. Acesso em 06 dez. 2017.

OLIVEIRA, O. C.; MORAES, S. C. Desafios para a sustentabilidade na gestão dos serviços de abastecimento de água na Amazônia: aspectos socioambientais e econômicos do sistema de abastecimento de água na cidade de Macapá-AP. **Revista ESPACIOS**, v. 38, n. 22, 2017.

OLIVEIRA, R. M.; VALLA, V. V. As condições e as experiências de vida de grupos populares no Rio de Janeiro: repensando a mobilização popular no controle do dengue. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 17, suppl., Rio de Janeiro, 2001.

OMRAN, A. R. The epidemiologic transition: a theory of the epidemiology of population change. **The Milbank Memorial Fund Quarterly**, v. 49, n. 4, p. 509-538, 1971.

PAES, N. A.; SILVA, L. A. A. Doenças infecciosas e parasitárias no Brasil: uma década de transição. **Revista Panamericana de Salud Publica/Pan Am J Public Health**, v. 6, n. 2, 1999.

PAIM, J. S. **Desafios para a saúde coletiva no século XXI** [online]. Salvador: EDUFBA, 2006, 154 p.

PAIM, J.; TRAVASSOS, C.; ALMEIDA, C.; BAHIA, L.; MACINKO, J. O sistema de saúde brasileiro: história, avanços e desafios. **The Lancet**. (Série Saúde no Brasil) [online]. 2011, p. 11-31. Disponível em: <<https://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-574.pdf>>. Acesso em 18 dez. 2017.

PAIVA, A. B.; SÁ, E. B.; BARROS, E. D.; SERVO, L. M.; STIVALI, M.; VIEIRA, R. S.; PIOLA, S. F. Saúde. In: INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Políticas sociais**: acompanhamento e análise. Brasília: Ipea, n° 23, 2015. cap. 3.

PASTERNAK, S. Habitação e saúde. **Estudos Avançados**, v. 30, n. 86, 2016.

PIMENTEL, P. C. G. A toponímia da região Central de Minas Gerais. **Caletroscópio**, v. 4, n. Especial, 2016, II DIVERMINAS.

PINHEIRO, O. M. Gestão democrática participativa: a mobilização nacional para elaborar planos diretores participativos. In: Brasil. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de

Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS). **Instrumentos das políticas e da gestão dos serviços públicos de saneamento básico**. Brasília, 2009, p. 114-128.

PITERMAN, A.; REZENDE, S. C.; HELLER, L. Capital social como conceito-chave para a avaliação do sucesso de consórcios intermunicipais: o caso do CISMAE, Paraná. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, n. 4, p. 825-834, out./dez. 2016.

PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. L. Gestão de bacias hidrográficas. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, 2008.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **O que é o IDH**. [201-]. Disponível em: <<http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/conceitos/o-que-e-o-idh.html>>. Acesso em 08 jan. 2018.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD); INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA); FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil**: glossário. 2013a. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/glossario/>. Acesso em: 26 jan. 2018.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD); INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA); FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). **O Atlas**. 2013b. <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/idhm/>. Acesso em 26 jan. 2018.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD); INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA); FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil**: dados brutos. Ano base 2013. Arquivo (29,73 Megabytes). Arquivo Excel 2007. 2013c. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/download/>>. Acesso em: 03 jan. 2018.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD); INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA); FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil**. 2013d. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/home/>>. Acesso em: 26 jan. 2018.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD); INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA); FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). **Minas Gerais**. 2013e. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_uf/minas-gerais>. Acesso em: 06 mar. 2018.

PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO DO SETOR DE SANEAMENTO (PMSS). **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**: diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2006. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2007. 232 p.

PRÜSS-ÜSTÜN, A.; BONJOUR, S.; CORVALÁN, C. The impact of the environment on health by country: a meta-synthesis. **Environmental Health**, v. 7, n. 7, fev. 2008.

RAMOS, T. B. Sistemas de indicadores e índices ambientais. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ENGENHEIROS DO AMBIENTE, 4. Faro, Portugal: APEA, 1997. p. IV33 – IV43.

RAZZOLINI, M. T. P.; GÜNTHER, W. M. R. Impactos na Saúde das Deficiências de Acesso a Água. **Revista Saúde e Sociedade**, São Paulo, v.17, n.1, p.21-32, 2008.

REZENDE, S. **Aspectos demográficos da cobertura de serviços de saneamento no Brasil urbano contemporâneo**. 2005. 153 f. Tese (Doutorado em Demografia do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional) – Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

REZENDE, S. C.; HELLER, L. **O saneamento no Brasil: políticas e interfaces**. 2. ed. rev. e ampl. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008. 387 p.

REZENDE, S. C.; HELLER, L.; QUEIROZ, A. C. L. Agua, saneamiento y salud en Brasil: intersecciones y desacuerdos. **Anuario de Estudios Americanos**, Sevilla (Espanha), v. 66, n. 2, p. 57-80, jul./dez. 2009.

RISI JR., J. P.; NOGUEIRA, R. P. (Coord.). As condições de saúde no Brasil. In: FINKELMAN, J., org. **Caminhos da saúde no Brasil** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. p. 117-234.

ROBERTS, L. Conclusions from the literature: na overview of epidemiological associations between water, sanitation and disease. In: HELLER L.; MORAES L. R. S.; MONTEIRO T. C. N.; SALLES, M. J.; ALMEIDA L. M.; CANCIO J (Org.). **Saneamento e saúde nos países em desenvolvimento**. Rio de Janeiro: CC&P Editores Ltda., 1997. p. 220-237.

ROCHA, A. C. T.; ROSSONI, H. A. V.; FARIA, M. T. S. Determinantes envolvidos no perfil de doenças relacionadas às condições sanitárias inadequadas nos municípios brasileiros: avaliação realizada nas 10 melhores e 10 piores cidades do Ranking do Saneamento. In: Seminário dos Estudantes de Pós-Graduação, 3., 2017, Bambuí, Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG). Apresentação oral, dez. 2017.

ROSEN, G. **Uma história da saúde pública**. São Paulo: Unesp, 1994. 423 p.

ROSSONI, H. A. V. **Fatores condicionantes da presença de diferentes modelos de prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil: uma análise quantitativa**. 2015. 259 f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

ROSSONI, H. A. V.; FARIA, M. T. S.; RIBEIRO, N. R. S.; HELLER, L. Condicionantes envolvidos na Presença de diferentes modelos de Prestação de serviços de abastecimento de água no Brasil. **Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: Investigación, desarrollo y práctica**, v. 8, n. 1, p. 26 – 43, abr. 2015a.

ROSSONI, H. A. V.; FARIA, M. T. S.; ROSSONI, F. F. P.; MINGOTI, S. A.; HELLER, L. Características municipais determinantes da presença de diferentes prestadores de serviços de abastecimento de água no Brasil. **Revista DAE**, v. 63, n. 199, maio/ago. 2015b.

SAIANI, C. C. S. **Déficit de acesso aos serviços de saneamento básico no Brasil**. Prêmio IPEA-CAIXA 2006, Brasília, 2006.

SAIANI, C. C. S.; TONETO JR., R. Evolução do acesso a serviços de saneamento básico no Brasil (1970 a 2004). **Economia e Sociedade, Campinas**, v. 19, n. 1 (38), p. 79-106, abr. 2010.

SAIANI, C. C. S.; TONETO JÚNIOR, R.; DOURADO, J. Desigualdade de acesso a serviços de saneamento ambiental nos municípios brasileiros: Evidências de uma Curva de Kuznets e de uma Seletividade Hierárquica das Políticas? **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 23, n. 3, set./dez. 2013.

SCRIPTORE, J.S.; TONETO JR., R. A estrutura de provisão dos serviços de saneamento básico no Brasil: uma análise comparativa do desempenho dos provedores públicos e privados. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 46, n. 6, p. 1479-1504, nov./dez. 2012.

SILVA, A. G. F.; MOTA, L. A.; DORNELAS, C. S. M; LACERDA, A. V. A relação entre Estado e políticas públicas: uma análise teórica sobre o caso brasileiro. **Revista Debates**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 25-42, jan./abr. 2017.

SILVA, M. M. O; RODRIGUES, M. S.; PAPLOSKI, I. A. D.; KIKUTI, M.; KASPER, A. M.; CRUZ, J. S; QUEIROZ, T. L.; TAVARES, A. S.; SANTANA, P. M.; ARAÚJO, J. M. G.; KO, A. I.; REIS, M. G.; RIBEIRO, G. S. Accuracy of Dengue Reporting by National Surveillance System, Brazil. **Emerging Infectious Diseases**, v. 22, n. 2, p. 336-339, 2016.

SILVEIRA, A. L. L. Ciclo Hidrológico e Bacia Hidrológica. In: TUCCI, C. E. M. (Org.). **Hidrologia: ciência e aplicação**. Porto Alegre: ABRH, 2012. p. 35-51.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2008**. 2015a. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA). Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2008>>. Acesso em 04 fev. 2018.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2008**. 2015b. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA). Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2008>>. Acesso em 04 fev. 2018.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2010**. 2015c. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA). Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2010>>. Acesso em 04 fev. 2018.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2010**. 2015d. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA). Disponível em:

<<http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2010>>. Acesso em 04 fev. 2018.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS).

Diagnóstico do Serviço de Águas Pluviais - 2015. Ministério das cidades. 2017. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-aguas-pluviais/148-diagnostico-do-servico-de-aguas-pluviais-2015>>. Acesso em: 06 fev. 2018.

SOARES, E. Seca no Nordeste e a transposição do rio São Francisco. **Revista Geografias**, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, jul./dez. 2013.

SOARES, J. F.; SIQUEIRA, A. L. **Introdução à estatística médica**. 1 ed. Belo Horizonte: Departamento de Estatística - UFMG, 1999, 300 p.

SOUSA, A. C. A.; COSTA, N. R. Política de saneamento básico no Brasil: discussão de uma trajetória. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 3, jul./set. 2016, p.615-634.

SOUZA, A. M. S.; SILQUEIRA, A. A.; SILVA, M. P. R.; SÁ, R. A.; SANTOS, R. D.; FRANÇA, W. M. **Proposta de instituição do comitê da bacia hidrográfica Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (UPGRH-SF9)**. Minas Gerais, 2008.

SOUZA, C. M. N. Relação saneamento-saúde-ambiente: os discursos preventivista e da promoção da saúde. **Saúde e Sociedade**, v. 16, n. 3, São Paulo, set./dez., 2007.

SOUZA, C. M. N. FREITAS, C. M. O saneamento na ótica de profissionais de saneamento-saúde-ambiente: promoção da saúde ou prevenção de doenças? **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 13, n. 1, p. 45-63, jan./mar., 2008.

SOUZA, S. B. S.; FERREIRA, N. C.; FORMIGA, K. T. M. Estatística espacial para avaliar a relação entre saneamento básico, IDH e remanescente de cobertura vegetal no estado de Goiás, Brasil. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 11, n. 3, jul./set. 2016.

STATSOFT. **Statistica (data analysis software system)**. Version 8.0. Tulsa, StatSoft, 2007, Inc. CD-ROM.

TASSINARI, W. S.; PELLEGRINI, D. C. P.; SABROZA, P. C.; CARVALHO, M. S. Distribuição espacial da leptospirose no Município do Rio de Janeiro, Brasil, ao longo dos anos de 1996-1999. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 6, p.1721-1729, nov./dez. 2004.

TAUIL, P. L. Urbanização e ecologia do dengue. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 17 (suplemento), p. 99-102, 2001.

TAUIL, P. L. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, n. 18, v. 3, p. 867-871, maio/jun. 2002.

TECNOLOGIA E CONSULTORIA BRASILEIRA S/A (TC/BR); INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (IGAM). **Estudos de caracterização dos recursos hídricos do estado de Minas Gerais: Relatório Técnico 1**. Contrato nº 010/2006, junho, 2007.

TEIXEIRA, J. C.; GOMES, M. H. R.; SOUZA, J. A. Análise da associação entre saneamento e saúde nos estados brasileiros – estudo comparativo entre 2001 e 2006. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 16, n. 2, p. 197-204, abr./jun. 2011.

TEIXEIRA, M. A.; SIQUEIRA JR., J. B.; FERREIRA, G. L. C.; BRICKS, L.; JOINT, G. Epidemiological trends of dengue disease in Brazil (2000–2010): a systematic literature search and analysis. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 7, p. e2520, 2013.

TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D. J. L.; FULLER, B. B. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista da Uniara**, n. 20, 2007.

TONETO JR., R.; SAIANI, C. C. S. Restrições à expansão dos investimentos no saneamento básico brasileiro. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 37, n. 4, out./dez. 2006.

TRATA BRASIL. **Ranking do Saneamento**. Instituto Trata Brasil, São Paulo, fevereiro, 2017. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/estudos/ranking/2017/relatorio-completo.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2017.

TUCCI, C. E. M. Águas urbanas. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, São Paulo, 2008.

TUCCI, C. E. M.; MENDES, C. A. **Avaliação Ambiental Integrada de Bacia Hidrográfica**. Ministério do Meio Ambiente / SQA. – Brasília: MMA, 2006. 302 p.

TUROLLA, F. A. Política de saneamento básico: avanços recentes e opções futuras de políticas públicas. **Textos para Discussão do Ipea**, Brasília, DF, n. 922, p. 1-26, dez., 2002.

UNITED NATIONS (UN). **Resolution A/RES/64/292**. The human right to water and sanitation. General Assembly. 2010. Disponível em: <<http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/RES/64/292&lang=E>>. Acesso em: 30 out. 2017.

_____. **A/HRC/36/45**. Report of the Special Rapporteur on the human rights to safe drinking water and sanitation. General Assembly, 2017. Disponível em: <<https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/G17/216/95/PDF/G1721695.pdf?OpenElement>>. Acesso em 30 out. 2017.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (UNDP). **Human Development Report 2016: Human Development for Everyone**. 2016. Disponível em: <http://hdr.undp.org/sites/default/files/2016_human_development_report.pdf>. Acesso em 08 jan. 2018.

UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME (UN-HABITAT). **Water and sanitation in the world's cities: local action for global goals**. London: Earthscan Publications Ltd. 2003.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA). **Environmental pollution control alternatives: drinking water treatment for small communities**. Cincinnati: USEPA, 1990. 82 p.

VENTURA, G. K. A.; LOPES, F. A. Infraestrutura de saneamento básico e incidência de doenças associadas: uma análise comparativa entre Belo Horizonte e Ribeirão das Neves - Minas Gerais. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v. 27, n. 51, p. 788-805, out./dez., 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Persistent diarrhoea in children in developing countries: Memorandum from a WHO meeting. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 66, n. 6, p. 709-717, 1988.

_____. **Global strategy for dengue prevention and control 2012–2020**. 2012.

_____. **Every dollar invested in water, sanitation brings four-fold return in costs – UN**.

UN News Centre, 2014a. Disponível em:

<<http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsId=49377#.WfnEVY9SzIX>>. Acesso em: 01 nov. 2017.

_____. **Basic documents: 48th ed.**, Genebra, 2014b. Disponível em:

<<http://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd48/basic-documents-48th-edition-en.pdf#page=1>>. Acesso em: 08 dez. 2017.

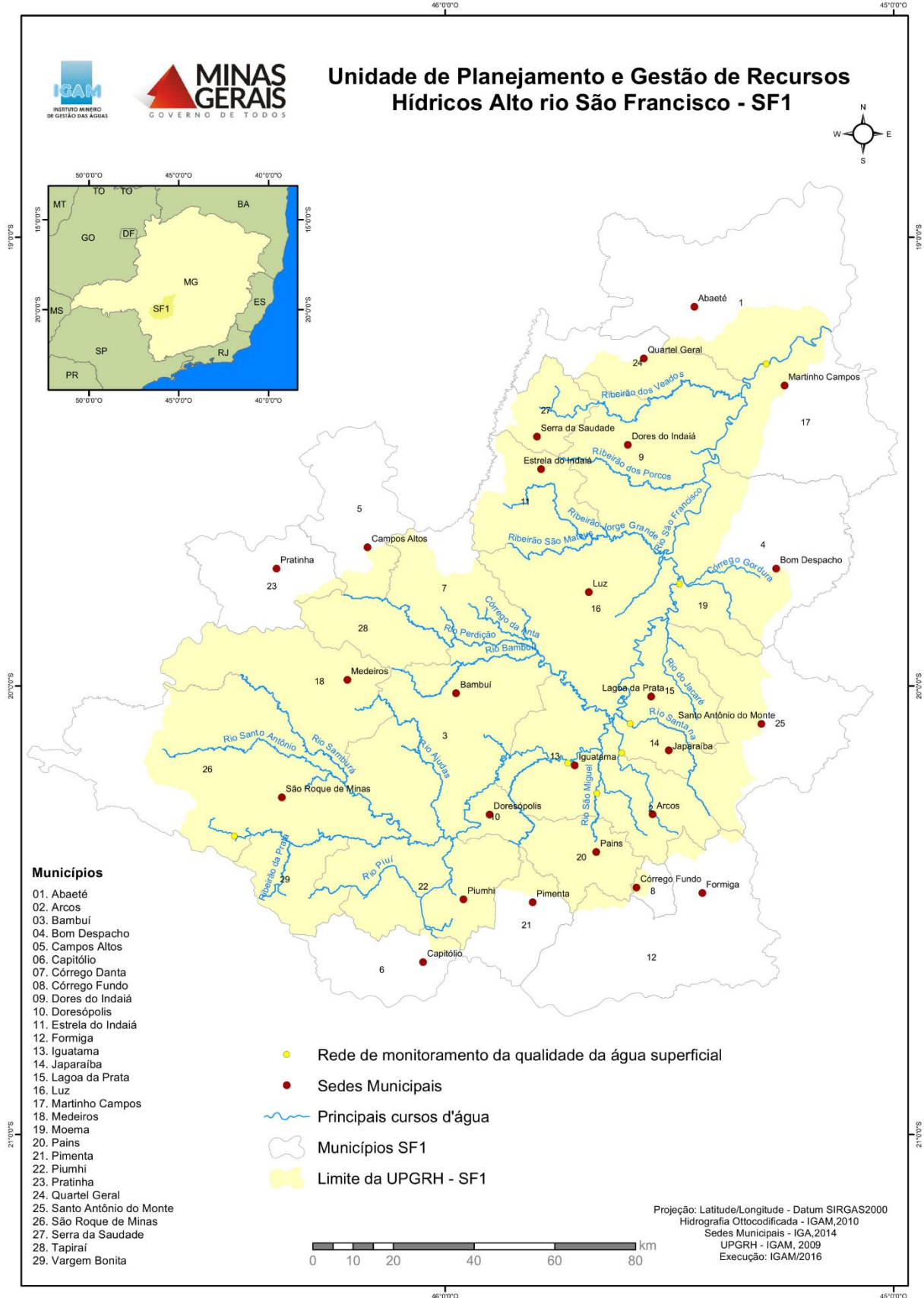
WORLD BANK. **Appropriate Technology for Water Supply and Sanitation: A Planner's Guide**. Washington, 1980.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO); UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND (UNICEF). **Progress on Drinking Water, Sanitation and Hygiene: 2017 Update and SDG Baselines**. 2017. Disponível em:

<<http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/258617/1/9789241512893-eng.pdf?ua=1>>. Acesso em: 30 out. 2017.

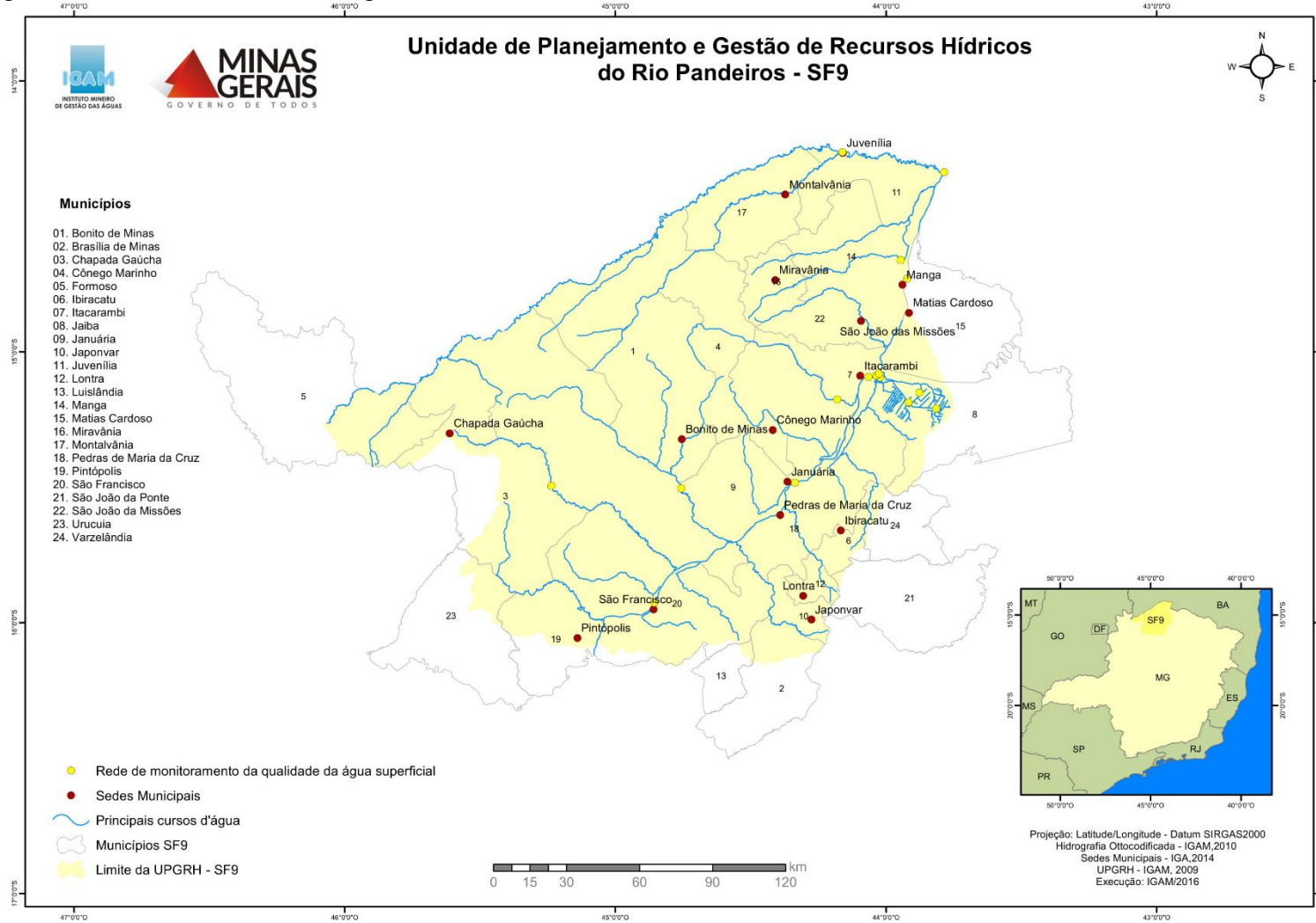
ANEXO I

Figura 26. Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).



Fonte: Igam (2016a).

Figura 27. Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9).



Fonte: Igam (2016b).

ANEXO II

Tabela 15. Indicadores demográficos dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).

Município	População Urbana de Sede (habitantes)	Taxa de urbanização (%)
Abaeté	19642	86,84
Arcos	33961	92,80
Bambuí	19325	85,00
Bom Despacho	41712	94,17
Campos Altos	12816	90,90
Capitólio	6502	79,46
Córrego Danta	1701	61,57
Córrego Fundo	3652	76,51
Dores do Indaiá	12614	91,55
Doresópolis	1132	78,61
Estrela do Indaiá	2632	78,98
Formiga	58908	91,34
Iguatama	6599	83,63
Japaraíba	2550	64,74
Lagoa da Prata	44794	97,73
Luz	15080	89,84
Martinho Campos	7449	87,30
Medeiros	1948	56,56
Moema	5747	85,94
Pains	6277	82,46
Pimenta	6840	84,32
Piumhi	28564	89,59
Pratinha	1759	53,87
Quartel Geral	2727	83,74
Santo Antônio do Monte	22193	85,44
São Roque de Minas	3812	63,14
Serra da Saudade	527	64,66
Tapiraí	721	57,93
Vargem Bonita	1142	52,80
Total	373326	-

Fonte: IBGE (2013b).

Tabela 16. Indicadores demográficos dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9).

Município	População Urbana de Sede (habitantes)	Taxa de urbanização (%)
Bonito de Minas	2209	22,84
Brasília de Minas	17599	66,2
Chapada Gaúcha	4200	53,32
Cônego Marinho	922	26,97
Formoso	4664	63,26
Ibiracatu	1730	50,74
Itacarambi	13799	77,87
Jaíba	17635	52,51
Januária	35985	63,12
Japonvar	2540	36,76
Juvenília	3004	76,94
Lontra	5038	67,05
Luislândia	2519	46,70
Manga	13307	69,89
Matias Cardoso	4072	51,47
Miravânia	1079	23,72
Montalvânia	7718	64,55
Pedras de Maria da Cruz	5763	61,35
Pintópolis	2397	35,11
São Francisco	30315	63,54
São João da Ponte	5842	34,14
São João das Missões	2446	20,88
Urucua	6165	45,32
Varzelândia	7428	46,58
Total	198376	-

Fonte: IBGE (2013b).

ANEXO III

Tabela 17. Indicadores de renda dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).

Município	Renda Domiciliar Per Capita (R\$/hab)	Índice de Gini
Abaeté	563,37	0,540
Arcos	644,31	0,430
Bambuí	640,80	0,490
Bom Despacho	710,91	0,490
Campos Altos	540,46	0,400
Capitólio	626,62	0,400
Córrego Danta	557,87	0,470
Córrego Fundo	453,78	0,320
Dores do Indaiá	585,34	0,470
Doresópolis	435,87	0,390
Estrela do Indaiá	549,96	0,460
Formiga	648,23	0,480
Iguatama	568,68	0,430
Japaraíba	521,58	0,370
Lagoa da Prata	594,72	0,450
Luz	598,44	0,500
Martinho Campos	499,16	0,440
Medeiros	605,16	0,460
Moema	592,95	0,380
Pains	571,95	0,460
Pimenta	501,46	0,450
Piumhi	646,10	0,470
Pratinha	449,92	0,520
Quartel Geral	424,64	0,450
Santo Antônio do Monte	618,56	0,490
São Roque de Minas	570,83	0,450
Serra da Saudade	523,83	0,380
Tapiraí	387,7	0,450
Vargem Bonita	538,05	0,380

Fonte: IBGE (2013b) e PNUD, Ipea & FJP (2013).

Tabela 18. Indicadores de renda dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9).

Município	Renda Domiciliar Per Capita (R\$/hab)	Índice de Gini
Bonito de Minas	300,00	0,570
Brasília de Minas	357,36	0,540
Chapada Gaúcha	346,61	0,510
Cônego Marinho	275,69	0,520
Formoso	349,07	0,540
Ibiracatu	239,80	0,500
Itacarambi	299,35	0,500
Jaíba	334,97	0,460
Januária	399,38	0,560
Japonvar	291,15	0,460
Juvenília	201,66	0,530
Lontra	294,39	0,500
Luislândia	252,20	0,570
Manga	296,13	0,680
Matias Cardoso	287,59	0,560
Miravânia	301,11	0,490
Montalvânia	308,30	0,540
Pedras de Maria da Cruz	237,89	0,470
Pintópolis	278,70	0,540
São Francisco	302,61	0,550
São João da Ponte	295,39	0,480
São João das Missões	244,85	0,510
Urucuaia	296,80	0,470
Varzelândia	315,47	0,510

Fonte: IBGE (2013b) e PNUD, Ipea & FJP (2013).

ANEXO IV

Tabela 19. Indicador de habitação dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).

Município	Domicílios com Paredes Inadequadas (%)
Abaeté	0,14
Arcos	0,00
Bambuí	0,10
Bom Despacho	0,15
Campos Altos	0,00
Capitólio	0,12
Córrego Danta	0,00
Córrego Fundo	0,00
Dores do Indaiá	0,38
Doresópolis	0,00
Estrela do Indaiá	1,06
Formiga	0,17
Iguatama	0,13
Japaraíba	0,00
Lagoa da Prata	0,22
Luz	0,25
Martinho Campos	0,00
Medeiros	0,36
Moema	0,00
Pains	0,00
Pimenta	0,00
Piumhi	0,73
Pratinha	0,00
Quartel Geral	3,92
Santo Antônio do Monte	0,27
São Roque de Minas	0,24
Serra da Saudade	0,00
Tapiraí	0,00
Vargem Bonita	0,00

Fonte: IBGE (2013b).

Tabela 20. Indicador de habitação dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9).

Município	Domicílios com Paredes Inadequadas (%)
Bonito de Minas	0,24
Brasília de Minas	1,79
Chapada Gaúcha	0,00
Cônego Marinho	0,00
Formoso	1,47
Ibiracatu	1,51
Itacarambi	0,24
Jaíba	0,81
Januária	0,22
Japonvar	0,00
Juvenília	0,75
Lontra	0,91
Luislândia	2,01
Manga	2,09
Matias Cardoso	0,51
Miravânia	0,47
Montalvânia	3,71
Pedras de Maria da Cruz	0,40
Pintópolis	0,00
São Francisco	0,05
São João da Ponte	0,00
São João das Missões	0,00
Urucuaia	0,00
Varzelândia	0,11

Fonte: IBGE (2013b).

ANEXO V

Tabela 21. Indicador de desenvolvimento humano dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).

Município	IDH-M
Abaeté	0,698
Arcos	0,749
Bambuí	0,741
Bom Despacho	0,750
Campos Altos	0,702
Capitólio	0,710
Córrego Danta	0,692
Córrego Fundo	0,678
Dores do Indaiá	0,719
Doresópolis	0,692
Estrela do Indaiá	0,676
Formiga	0,755
Iguatama	0,707
Japaraíba	0,721
Lagoa da Prata	0,732
Luz	0,724
Martinho Campos	0,669
Medeiros	0,711
Moema	0,721
Pains	0,728
Pimenta	0,686
Piumhi	0,737
Pratinha	0,721
Quartel Geral	0,683
Santo Antônio do Monte	0,724
São Roque de Minas	0,672
Serra da Saudade	0,677
Tapiraí	0,667
Vargem Bonita	0,696

Fonte: PNUD, Ipea & FJP (2013).

Tabela 22. Indicador de desenvolvimento humano dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9).

Município	IDH-M
Bonito de Minas	0,537
Brasília de Minas	0,656
Chapada Gaúcha	0,635
Cônego Marinho	0,621
Formoso	0,640
Ibiracatu	0,591
Itacarambi	0,641
Jaíba	0,638
Januária	0,658
Japonvar	0,608
Juvenília	0,592
Lontra	0,646
Luislândia	0,614
Manga	0,642
Matias Cardoso	0,616
Miravânia	0,593
Montalvânia	0,613
Pedras de Maria da Cruz	0,614
Pintópolis	0,594
São Francisco	0,638
São João da Ponte	0,569
São João das Missões	0,529
Urucuaia	0,619
Varzelândia	0,594

Fonte: PNUD, Ipea & FJP (2013).

ANEXO VI

Tabela 23. Indicadores sanitários dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).

Município	Abastecimento de água inadequado (%)	Esgotamento sanitário inadequado (%)	Domicílios com coleta de lixo (%)
Abaeté	1,11	4,22	85,14
Arcos	0,95	0,92	92,09
BambuÍ	0,52	1,58	83,99
Bom Despacho	0,83	2,17	92,65
Campos Altos	1,46	1,66	90,12
CapitÓlio	4,03	2,85	78,19
CÓrrego Danta	0,92	3,3	59,93
CÓrrego Fundo	9,41	47,94	70,1
Dores do Indaiá	0,56	2,33	90,61
Doresópolis	0,4	0	78,14
Estrela do Indaiá	0,24	34,45	77,47
Formiga	0,68	3,72	90,22
Iguatama	0,33	3,29	81,96
JaparaÍba	0,17	1,88	63,64
Lagoa da Prata	1,65	1,49	96,59
Luz	3,82	4,41	88,65
Martinho Campos	3,63	46,08	81,27
Medeiros	0,27	3,12	56,02
Moema	1,32	20,99	84,24
Pains	2,24	4,97	81,4
Pimenta	2,27	4,68	82,71
Piumhi	0,31	1,02	89,62
Pratinha	0,53	0,62	54,54
Quartel Geral	1,53	46,41	75,85
Santo AntÓnio do Monte	0,31	1,76	84,42
São Roque de Minas	1,49	5,83	64,56
Serra da Saudade	0	13,83	66,78
TapiraÍ	0,45	6,62	58,73
Vargem Bonita	0,25	2,01	52,51

Fonte: IBGE (2013b).

Tabela 24. Indicadores sanitários dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9).

Município	Abastecimento de água inadequado (%)	Esgotamento sanitário inadequado (%)	Domicílios com coleta de lixo (%)
Bonito de Minas	0,35	25,48	22,94
Brasília de Minas	3,98	14,88	56,8
Chapada Gaúcha	1,77	40,27	51,12
Cônego Marinho	0,16	28,45	20,72
Formoso	0,31	54,51	56,81
Ibiracatu	1,62	40,22	48,19
Itacarambi	0,39	45,68	76,64
Jaíba	1,72	36,36	49,79
Januária	1,53	33,35	48,99
Japonvar	0,25	37,43	33,62
Juvenília	3,05	69,28	51,82
Lontra	0,38	66,52	56,65
Luislândia	0,95	48,85	43,5
Manga	3,5	66,12	66,97
Matias Cardoso	1,68	41,18	34,92
Miravânia	0,33	23,78	22,26
Montalvânia	0,75	64,14	56,75
Pedras de Maria da Cruz	0,37	60,35	52,22
Pintópolis	1,94	33,69	30,89
São Francisco	1,74	50,92	59,38
São João da Ponte	3,16	34,81	20,73
São João das Missões	0,59	23,89	19,99
Urucuia	0,66	38,35	46,73
Varzelândia	3,33	40,09	35,81

Fonte: IBGE (2013b).

ANEXO VII

Quadro 13. Indicador de natureza jurídica dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).

Município	Agrupamento por Natureza Jurídica
Abaeté	CESB - ADM
Arcos	CESB - ADM
Bambuí	CESB - ADM
Bom Despacho	CESB - CESB
Campos Altos	CESB - ADM
Capitólio	CESB - ADM
Córrego Danta	CESB - ADM
Córrego Fundo	AIM - AIM
Dores do Indaiá	CESB - CESB
Doresópolis	ADM - ADM
Estrela do Indaiá	CESB - ADM
Formiga	AIM - AIM
Iguatama	ADM - ADM
Japaraíba	ADM - ADM
Lagoa da Prata	AIM - AIM
Luz	CESB - ADM
Martinho Campos	CESB - CESB
Medeiros	CESB - ADM
Moema	AIM - AIM
Pains	AIM - AIM
Pimenta	AIM - AIM
Piumhi	AIM - AIM
Pratinha	ADM-ADM
Quartel Geral	CESB - SEM
Santo Antônio do Monte	CESB - CESB
São Roque de Minas	CESB - CESB
Serra da Saudade	CESB - CESB
Tapiraí	CESB - ADM
Vargem Bonita	CESB - ADM

Fonte: IBGE (2010b).

Quadro 14. Indicador de natureza jurídica dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9).

Município	Agrupamento por Natureza Jurídica
Bonito de Minas	CESB - SEM
Brasília de Minas	CESB - CESB
Chapada Gaúcha	CESB - SEM
Cônego Marinho	CESB - SEM
Formoso	CESB - SEM
Ibiracatu	CESB - SEM
Itacarambi	CESB - SEM
Jaíba	CESB - CESB
Januária	CESB - SEM
Japonvar	CESB - SEM
Juvenília	CESB - SEM
Lontra	CESB - SEM
Luislândia	CESB - SEM
Manga	CESB - SEM
Matias Cardoso	CESB - SEM
Miravânia	CESB - SEM
Montalvânia	CESB - SEM
Pedras de Maria da Cruz	CESB - SEM
Pintópolis	CESB - SEM
São Francisco	CESB - CESB
São João da Ponte	CESB - SEM
São João das Missões	CESB - SEM
Urucuia	CESB - ADM
Varzelândia	CESB - CESB

Fonte: IBGE (2010b).

ANEXO VIII

Tabela 25. População dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1) por ano.

(continua)

Município	2007 (hab) (1)	2008 (hab) (2)	2009 (hab) (2)	2010 (hab) (3)	2011 (hab) (2)	2012 (hab) (2)	2013 (hab) (2)	2014 (hab) (2)	2015 (hab) (2)	2016 (hab) (2)
Abaeté	22474	23.193	22690	22690	22715	22740	23451	23494	23535	23574
Arcos	34763	36.133	36597	36597	36897	37188	38630	38946	39249	39537
Bambuí	21850	22.554	22734	22734	22814	22891	23665	23759	23850	23936
Bom Despacho	42260	43.898	45624	45624	46060	46482	48350	48802	49236	49650
Campos Altos	13184	13.646	14206	14206	14312	14416	14964	15078	15186	15289
Capitólio	7634	7.858	8183	8183	8217	8251	8535	8574	8612	8648
Córrego Danta	3423	3.496	3391	3391	3369	3349	3426	3408	3391	3374
Córrego Fundo	5635	5.873	5790	5790	5837	5883	6110	6159	6207	6252
Dores do Indaiá	13996	14.380	13778	13778	13731	13686	14048	14014	13983	13952
Doresópolis	1492	1.558	1440	1440	1447	1454	1504	1512	1519	1526
Estrela do Indaiá	3651	3.772	3516	3516	3510	3504	3602	3599	3596	3593
Formiga	64585	66.834	65128	65128	3510	65464	67617	67833	68040	68236
Iguatama	7632	7.784	8029	8029	8011	7993	8213	8202	8192	8182
Japaraíba	3688	3.832	3939	3939	3975	4010	4168	4206	4241	4275
Lagoa da Prata	44159	46.276	45984	45984	46539	47076	49089	49654	50197	50714

Tabela 27. População dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1) por ano.

Município	2007 (hab)	2008 (hab)	2009 (hab)	2010 (hab)	2011 (hab)	2012 (hab)	2013 (hab)	2014 (hab)	2015 (hab)	2016 (hab)
	(1)	(2)	(2)	(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
Luz	17173	17.756	17486	17486	17536	17585	18168	18230	18290	18347
Martinho Campos	12165	12.593	12611	12611	12672	12731	13180	13248	13314	13376
Medeiros	3238	3.367	3444	3444	3475	3506	3644	3676	3707	3737
Moema	6754	6.998	7028	7028	7068	7106	7363	7406	7448	7487
Pains	8122	8.420	8014	8014	8031	8047	8307	8329	8351	8371
Pimenta	8164	8.466	8236	8236	8268	8299	8582	8619	8655	8688
Piumhi	30984	32.253	31883	31883	32121	32352	33580	33833	34075	34306
Pratinha	3236	3.386	3265	3265	3294	3323	3455	3485	3515	3543
Quartel Geral	3200	3.325	3303	3303	3325	3346	3470	3493	3516	3537
Santo Antônio do Monte	24746	25.694	25975	25975	26167	26353	27352	27556	27752	27938
São Roque de Minas	6141	6.308	6686	6686	6714	6741	6973	7005	7035	7064
Serra da Saudade	863	889	815	815	811	807	825	822	818	815
Tapiraí	1841	1.891	1873	1873	1871	1869	1923	1922	1922	1921
Vargem Bonita	2098	2.148	2163	2163	2159	2156	2216	2214	2213	2211

(1) Contagem da população com data de referência de 1º de abril de 2007 (IBGE, 2007). (2) Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data de referência em 1º de julho de cada ano (IBGE, 2017). (3) População contabilizada no Censo Demográfico com data de referência de 1º de agosto de 2010 (IBGE, 2013b).

Tabela 26. População dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9) por ano.
(continua)

Município	2007 (hab) (1)	2008 (hab) (2)	2009 (hab) (2)	2010 (hab) (3)	2011 (hab) (2)	2012 (hab) (2)	2013 (hab) (2)	2014 (hab) (2)	2015 (hab) (2)	2016 (hab) (2)
Bonito de Minas	8787	9.187	9.315	9673	9812	9947	10395	10535	10669	10797
Brasília de Minas	31165	32.262	32.438	31213	31286	31356	32378	32473	32564	32650
Chapada Gaúcha	10266	10.995	11.368	10805	11076	11339	11972	12239	12495	12739
Cônego Marinho	6279	6.449	6.440	7101	7149	7196	7464	7515	7564	7611
Formoso	6612	6.831	6.857	8177	8304	8427	8817	8945	9067	9184
Ibiracatu	5898	5.996	5.936	6155	6126	6098	6250	6228	6206	6185
Itacarambi	17626	18.200	18.261	17720	17740	17761	18316	18350	18383	18414
Jaíba	30386	31.758	32.190	33587	34071	34539	36098	36586	37054	37516
Januária	64985	67.206	67.516	65463	65606	65744	67875	68065	68247	68420
Japonvar	8232	8.504	8.536	8298	8314	8331	8599	8622	8643	8664
Juvenília	6050	6.276	6.321	5708	5702	5697	5863	5862	5861	5861
Lontra	7979	8.274	8.332	8397	8452	8506	8821	8881	8938	8992
Luislândia	6432	6.676	6.727	6400	6421	6443	6660	6685	6710	6733
Manga	20903	21.413	21.338	19813	19648	19489	19898	19757	19622	19494
Matias Cardoso	10270	10.819	11.037	9979	10085	10188	10608	10717	10822	10905
Miravânia	4708	4.927	4.998	4549	4577	4604	4772	4803	4832	4859

Tabela 28. População dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9) por ano. (conclusão)

Município	2007 (hab) (1)	2008 (hab) (2)	2009 (hab) (2)	2010 (hab) (3)	2011 (hab) (2)	2012 (hab) (2)	2013 (hab) (2)	2014 (hab) (2)	2015 (hab) (2)	2016 (hab) (2)
Montalvânia	15961	16.265	16.135	15862	15744	15631	15974	15875	4832	15689
Pedras de Maria da Cruz	10976	11.606	11.877	10315	10426	10534	10970	11084	11193	11297
Pintópolis	7727	8.075	8.183	7211	7231	7251	7491	7516	7540	7563
São Francisco	52985	54.846	55.141	53828	54007	54180	56003	56217	56423	56619
São João da Ponte	26091	26.915	26.983	25358	25307	25257	25961	25933	25906	25880
São João das Missões	10769	11.179	11.267	11715	11829	11940	12421	12539	12652	12760
Urucuaia	11376	11.971	12.203	13604	13910	14207	14963	15266	15556	15833
Varzelândia	19137	19.731	19.771	19116	19112	19108	19678	19690	19702	19712

(1) Contagem da população com data de referência de 1º de abril de 2007 (IBGE, 2007). (2) Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data de referência em 1º de julho de cada ano (IBGE, 2017). (3) População contabilizada no Censo Demográfico com data de referência de 1º de agosto de 2010 (IBGE, 2013b).

Tabela 27. Número de internações por doenças diarreicas* nos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1) entre 2007 e 2016, considerando o ano de processamento.

(continua)

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Abaeté	23	32	30	38	22	20	16	20	13	20	234
Arcos	144	100	109	168	100	167	75	80	68	77	1088
Bambuí	105	93	120	104	83	66	54	69	70	37	801
Bom Despacho	35	36	15	24	24	19	15	10	9	13	200
Campos Altos	69	44	23	36	35	23	20	48	23	19	340
Capitólio	6	18	10	21	21	23	10	23	25	19	176
Córrego Danta	6	9	9	6	11	8	2	6	8	7	72
Córrego Fundo	2	3	11	7	2	2	2	7	2	3	41
Dores do Indaiá	26	38	22	28	12	6	12	33	6	2	185
Doresópolis	5	18	14	14	12	9	4	5	6	9	96
Estrela do Indaiá	5	10	19	8	3	18	11	4	5	7	90
Formiga	76	97	91	73	47	98	47	115	54	43	741
Iguatama	6	5	1	3	0	2	2	5	4	3	31
Japaraíba	6	5	4	2	6	5	2	2	3	5	40
Lagoa da Prata	150	55	43	74	24	23	17	26	11	12	435
Luz	43	61	49	63	58	75	37	54	37	40	517
Martinho Campos	26	23	16	25	40	40	20	14	11	18	233
Medeiros	4	7	7	5	5	7	2	1	2	0	40
Moema	11	6	3	6	4	3	2	2	3	4	44
Pains	3	3	5	9	8	6	8	3	4	1	50
Pimenta	17	24	27	33	17	24	18	14	15	13	202

Tabela 29. Número de internações por doenças diarreicas* nos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1) entre 2007 e 2016, considerando o ano de processamento.

(conclusão)

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Piumhi	243	334	312	409	223	258	260	400	237	206	2882
Pratinha	1	3	1	1	0	0	0	1	0	0	7
Quartel Geral	1	1	5	7	3	3	6	7	2	2	37
Santo Antônio do Monte	127	111	53	57	32	44	30	40	18	19	531
São Roque de Minas	18	14	5	29	18	29	15	19	23	21	191
Serra da Saudade	0	1	5	1	1	2	3	0	1	0	14
Tapiraí	3	5	2	3	2	2	0	5	2	1	25
Vargem Bonita	3	3	5	6	4	10	4	9	5	7	56

Fonte: Ministério da Saúde (2017a).

*Doenças diarreicas: Cólera, Febres tifoide e paratifoide, Shigelose, Amebíase, Diarreia e Gastroenterite origem infecciosa presumível, Outras doenças infecciosas intestinais.

Tabela 28. Número de internações por doenças diarreicas* nos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9) entre 2007 e 2016, considerando o ano de processamento.

(continua)

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Bonito de Minas	5	3	0	1	1	1	0	1	1	2	15
Brasília de Minas	72	57	60	57	93	18	2	3	5	6	373
Chapada Gaúcha	3	0	1	0	1	2	1	2	5	4	19
Cônego Marinho	1	2	0	3	1	0	0	0	0	0	7
Formoso	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	5

Tabela 30. Número de internações por doenças diarreicas* nos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9) entre 2007 e 2016, considerando o ano de processamento.

(conclusão)

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Ibiracatu	7	3	8	3	0	3	8	4	3	6	45
Itacarambi	22	14	18	4	1	1	1	16	4	6	87
Jaíba	27	50	16	8	13	28	15	13	14	14	198
Januária	65	67	20	15	7	8	4	4	5	1	196
Japonvar	1	3	2	3	2	0	0	0	1	1	13
Juvenília	16	32	39	33	11	21	26	31	10	18	237
Lontra	1	4	1	2	1	0	0	1	0	3	13
Luislândia	7	3	2	1	1	1	0	0	0	0	15
Manga	13	30	5	11	15	29	8	13	13	6	143
Matias Cardoso	4	3	0	0	1	1	2	2	3	1	17
Miravânia	1	2	0	4	0	1	0	0	1	1	10
Montalvânia	75	85	126	219	152	159	101	245	114	120	1396
Pedras de Maria da Cruz	6	12	3	4	0	3	1	0	0	0	29
Pintópolis	0	1	2	1	0	4	4	2	3	2	19
São Francisco	29	63	23	32	23	27	25	35	30	23	310
São João da Ponte	28	82	38	37	20	16	7	1	34	16	279
São João das Missões	5	8	1	2	3	4	7	4	2	1	37
Urucuaia	18	130	16	5	1	3	0	0	2	15	190
Varzelândia	95	80	47	58	51	55	28	35	27	32	508

Fonte: Ministério da Saúde (2017a).

*Doenças diarreicas: Cólera, Febres tifoide e paratifoide, Shigelose, Amebíase, Diarreia e Gastroenterite origem infecciosa presumível, Outras doenças infecciosas intestinais.

Tabela 29. Taxa de internação por doenças diarreicas por mil habitantes dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1) entre 2007 e 2016, considerando o ano de processamento.

(continua)

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Abaeté	1,023	1,380	1,290	1,675	0,969	0,880	0,682	0,851	0,552	0,848
Arcos	4,142	2,768	2,990	4,591	2,710	4,491	1,941	2,054	1,733	1,948
BambuÍ	4,805	4,123	5,305	4,575	3,638	2,883	2,282	2,904	2,935	1,546
Bom Despacho	0,828	0,820	0,339	0,526	0,521	0,409	0,310	0,205	0,183	0,262
Campos Altos	5,234	3,224	1,677	2,534	2,446	1,595	1,337	3,183	1,515	1,243
CapitÓlio	0,786	2,291	1,272	2,566	2,556	2,788	1,172	2,683	2,903	2,197
CÓrrego Danta	1,753	2,574	2,590	1,769	3,265	2,389	0,584	1,761	2,359	2,075
CÓrrego Fundo	0,355	0,511	1,852	1,209	0,343	0,340	0,327	1,137	0,322	0,480
Dores do Indaiá	1,858	2,643	1,531	2,032	0,874	0,438	0,854	2,355	0,429	0,143
Doresópolis	3,351	11,553	8,872	9,722	8,293	6,190	2,660	3,307	3,950	5,898
Estrela do Indaiá	1,369	2,651	5,017	2,275	0,855	5,137	3,054	1,111	1,390	1,948
Formiga	1,177	1,451	1,355	1,121	13,390	1,497	0,695	1,695	0,794	0,630
Iguatama	0,786	0,642	0,129	0,374	0,000	0,250	0,244	0,610	0,488	0,367
JaparaÍba	1,627	1,305	1,035	0,508	1,509	1,247	0,480	0,476	0,707	1,170
Lagoa da Prata	3,397	1,189	0,915	1,609	0,516	0,489	0,346	0,524	0,219	0,237
Luz	2,504	3,435	2,747	3,603	3,307	4,265	2,037	2,962	2,023	2,180
Martinho Campos	2,137	1,826	1,264	1,982	3,157	3,142	1,517	1,057	0,826	1,346
Medeiros	1,235	2,079	2,060	1,452	1,439	1,997	0,549	0,272	0,540	0,000
Moema	1,629	0,857	0,426	0,854	0,566	0,422	0,272	0,270	0,403	0,534
Pains	0,369	0,356	0,590	1,123	0,996	0,746	0,963	0,360	0,479	0,119
Pimenta	2,082	2,835	3,167	4,007	2,056	2,892	2,097	1,624	1,733	1,496

Tabela 31. Taxa de internação por doenças diarreicas por mil habitantes dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1) entre 2007 e 2016, considerando o ano de processamento.

(conclusão)

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Piumhi	7,843	10,356	9,576	12,828	6,942	7,975	7,743	11,823	6,955	6,005
Pratinha	0,309	0,886	0,291	0,306	0,000	0,000	0,000	0,287	0,000	0,000
Quartel Geral	0,313	0,301	1,491	2,119	0,902	0,897	1,729	2,004	0,569	0,565
Santo Antônio do Monte	5,132	4,320	2,046	2,194	1,223	1,670	1,097	1,452	0,649	0,680
São Roque de Minas	2,931	2,219	0,794	4,337	2,681	4,302	2,151	2,712	3,269	2,973
Serra da Saudade	0,000	1,125	5,618	1,227	1,233	2,478	3,636	0,000	1,222	0,000
Tapiraí	1,630	2,644	1,059	1,602	1,069	1,070	0,000	2,601	1,041	0,521
Vargem Bonita	1,430	1,397	2,336	2,774	1,853	4,638	1,805	4,065	2,259	3,166

Tabela 30. Taxa de internação por doenças diarreicas por mil habitantes dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9) entre 2007 e 2016, considerando o ano de processamento.

(continua)

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Bonito de Minas	0,569	0,327	0,000	0,103	0,102	0,101	0,000	0,095	0,094	0,185
Brasília de Minas	2,310	1,767	1,850	1,826	2,973	0,574	0,062	0,092	0,154	0,184
Chapada Gaúcha	0,292	0,000	0,088	0,000	0,090	0,176	0,084	0,163	0,400	0,314
Cônego Marinho	0,159	0,310	0,000	0,422	0,140	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Formoso	0,000	0,146	0,146	0,122	0,000	0,119	0,000	0,112	0,000	0,000
Ibiracatu	1,187	0,500	1,348	0,487	0,000	0,492	1,280	0,642	0,483	0,970
Itacarambi	1,248	0,769	0,986	0,226	0,056	0,056	0,055	0,872	0,218	0,326
Jaíba	0,889	1,574	0,497	0,238	0,382	0,811	0,416	0,355	0,378	0,373

Tabela 32. Taxa de internação por doenças diarreicas por mil habitantes dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9) entre 2007 e 2016, considerando o ano de processamento.

	(conclusão)									
Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Januária	1,000	0,997	0,296	0,229	0,107	0,122	0,059	0,059	0,073	0,015
Japonvar	0,121	0,353	0,234	0,362	0,241	0,000	0,000	0,000	0,116	0,115
Juvenília	2,645	5,099	6,170	5,781	1,929	3,686	4,435	5,288	1,706	3,071
Lontra	0,125	0,483	0,120	0,238	0,118	0,000	0,000	0,113	0,000	0,334
Luislândia	1,088	0,449	0,297	0,156	0,156	0,155	0,000	0,000	0,000	0,000
Manga	0,622	1,401	0,234	0,555	0,763	1,488	0,402	0,658	0,663	0,308
Matias Cardoso	0,389	0,277	0,000	0,000	0,099	0,098	0,189	0,187	0,277	0,092
Miravânia	0,212	0,406	0,000	0,879	0,000	0,217	0,000	0,000	0,207	0,206
Montalvânia	4,699	5,226	7,809	13,807	9,654	10,172	6,323	15,433	23,593	7,649
Pedras de Maria da Cruz	0,547	1,034	0,253	0,388	0,000	0,285	0,091	0,000	0,000	0,000
Pintópolis	0,000	0,124	0,244	0,139	0,000	0,552	0,534	0,266	0,398	0,264
São Francisco	0,547	1,149	0,417	0,594	0,426	0,498	0,446	0,623	0,532	0,406
São João da Ponte	1,073	3,047	1,408	1,459	0,790	0,633	0,270	0,039	1,312	0,618
São João das Missões	0,464	0,716	0,089	0,171	0,254	0,335	0,564	0,319	0,158	0,078
Urucuia	1,582	10,860	1,311	0,368	0,072	0,211	0,000	0,000	0,129	0,947
Varzelândia	4,964	4,055	2,377	3,034	2,668	2,878	1,423	1,778	1,370	1,623

Tabela 31. Número de internações por dengue* nos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1) entre 2007 e 2016, considerando o ano de processamento.

(continua)

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Abaeté	13	43	1	21	0	2	31	6	32	20	169
Arcos	4	12	47	252	6	1	33	27	216	11	609
Bambuú	0	13	40	41	11	0	8	23	113	14	263
Bom Despacho	97	29	24	175	7	5	26	10	52	20	445
Campos Altos	0	0	1	2	0	2	5	13	12	10	45
Capitólio	0	0	0	2	0	1	0	1	3	1	8
Córrego Danta	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1	5
Córrego Fundo	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Dores do Indaiá	6	39	0	105	1	2	29	16	38	11	247
Doresópolis	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	3
Estrela do Indaiá	0	1	0	4	0	2	4	4	17	4	36
Formiga	1	2	2	28	1	0	5	2	34	6	81
Iguatama	0	0	2	14	1	0	4	4	44	0	69
Japaraíba	0	0	0	1	0	0	1	2	6	0	10
Lagoa da Prata	13	3	0	91	2	2	8	27	94	28	268
Luz	2	16	5	74	5	8	45	5	52	44	256
Martinho Campos	3	8	4	104	4	2	44	6	2	7	184
Medeiros	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
Moema	3	3	5	76	1	0	6	1	7	1	103
Pains	0	1	2	8	0	2	1	4	3	3	24
Pimenta	1	2	1	5	1	3	2	4	4	1	24

Tabela 33. Número de internações por dengue* nos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1) entre 2007 e 2016, considerando o ano de processamento.

(conclusão)

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Piumhi	0	6	2	16	1	2	10	23	25	10	95
Pratinha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quartel Geral	0	0	0	0	0	0	1	2	9	1	13
Santo Antônio do Monte	4	4	1	61	3	1	6	10	129	34	253
São Roque de Minas	0	0	0	0	0	0	2	1	1	5	9
Serra da Saudade	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
Tapiraí	0	0	1	3	0	0	0	0	0	1	5
Vargem Bonita	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1

Fonte: Ministério da Saúde (2017a).

* Dengue: dengue [dengue clássico] e febre hemorrágica devido ao vírus da dengue.

Tabela 32. Número de internações por dengue* nos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9) entre 2007 e 2016, considerando o ano de processamento.

(continua)

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Bonito de Minas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brasília de Minas	4	0	4	5	0	0	1	0	2	4	20
Chapada Gaúcha	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Cônego Marinho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Formoso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ibiracatu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Itacarambi	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2

Tabela 34. Número de internações por dengue nos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9) entre 2007 e 2016, considerando o ano de processamento.

(conclusão)

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Jaíba	0	0	0	0	1	2	11	1	0	2	17
Januária	2	1	0	14	5	3	12	2	1	2	42
Japonvar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Juvenília	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	4
Lontra	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Luislândia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manga	0	0	1	4	0	1	5	1	0	1	13
Matias Cardoso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miravânia	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Montalvânia	2	11	0	1	0	1	0	4	1	0	20
Pedras de Maria da Cruz	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	4
Pintópolis	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
São Francisco	0	9	3	1	1	0	6	0	1	7	28
São João da Ponte	0	0	0	7	0	0	1	0	0	27	35
São João das Missões	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Urucuia	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Varzelândia	1	0	0	2	0	0	1	0	0	4	8

Fonte: Ministério da Saúde (2017a).

* Dengue: dengue [dengue clássico] e febre hemorrágica devido ao vírus da dengue.

Tabela 33. Taxa de internação por dengue por mil habitantes dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1) entre 2007 e 2016, considerando o ano de processamento.

(continua)

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Abaeté	0,578	1,854	0,043	0,926	0,000	0,088	1,322	0,255	1,360	0,848
Arcos	0,115	0,332	1,289	6,886	0,163	0,027	0,854	0,693	5,503	0,278
BambuÍ	0,000	0,576	1,768	1,803	0,482	0,000	0,338	0,968	4,738	0,585
Bom Despacho	2,295	0,661	0,542	3,836	0,152	0,108	0,538	0,205	1,056	0,403
Campos Altos	0,000	0,000	0,073	0,141	0,000	0,139	0,334	0,862	0,790	0,654
CapitÓlio	0,000	0,000	0,000	0,244	0,000	0,121	0,000	0,117	0,348	0,116
CÓrrego Danta	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,292	0,000	0,885	0,296
CÓrrego Fundo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,161	0,000
Dores do Indaiá	0,429	2,712	0,000	7,621	0,073	0,146	2,064	1,142	2,718	0,788
DoresÓpolis	0,000	0,000	0,000	0,694	0,000	0,000	0,665	0,661	0,000	0,000
Estrela do Indaiá	0,000	0,265	0,000	1,138	0,000	0,571	1,110	1,111	4,727	1,113
Formiga	0,015	0,030	0,030	0,430	0,285	0,000	0,074	0,029	0,500	0,088
Iguatama	0,000	0,000	0,259	1,744	0,125	0,000	0,487	0,488	5,371	0,000
JaparaÍba	0,000	0,000	0,000	0,254	0,000	0,000	0,240	0,476	1,415	0,000
Lagoa da Prata	0,294	0,065	0,000	1,979	0,043	0,042	0,163	0,544	1,873	0,552
Luz	0,116	0,901	0,280	4,232	0,285	0,455	2,477	0,274	2,843	2,398
Martinho Campos	0,247	0,635	0,316	8,247	0,316	0,157	3,338	0,453	0,150	0,523
Medeiros	0,000	0,000	0,000	0,290	0,000	0,000	0,000	0,000	0,270	0,000
Moema	0,444	0,429	0,710	10,814	0,141	0,000	0,815	0,135	0,940	0,134
Pains	0,000	0,119	0,236	0,998	0,000	0,249	0,120	0,480	0,359	0,358
Pimenta	0,122	0,236	0,117	0,607	0,121	0,361	0,233	0,464	0,462	0,115

Tabela 35. Taxa de internação por dengue por mil habitantes dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1) entre 2007 e 2016, considerando o ano de processamento.

(conclusão)

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Piumhi	0,000	0,186	0,061	0,502	0,031	0,062	0,298	0,680	0,734	0,291
Pratinha	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Quartel Geral	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,288	0,573	2,560	0,283
Santo Antônio do Monte	0,162	0,156	0,039	2,348	0,115	0,038	0,219	0,363	4,648	1,217
São Roque de Minas	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,287	0,143	0,142	0,708
Serra da Saudade	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,217	1,222	0,000
Tapiraí	0,000	0,000	0,530	1,602	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,521
Vargem Bonita	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,452	0,000	0,000

Tabela 34. Taxa de internação por dengue por mil habitantes dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9) entre 2007 e 2016, considerando o ano de processamento.

(continua)

Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Bonito de Minas	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Brasília de Minas	0,128	0,000	0,123	0,160	0,000	0,000	0,031	0,000	0,061	0,123
Chapada Gaúcha	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,084	0,000	0,000	0,000
Cônego Marinho	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,131
Formoso	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ibiracatu	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Itacarambi	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,109	0,000

Tabela 36. Taxa de internação por dengue por mil habitantes dos municípios integrantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9) entre 2007 e 2016, considerando o ano de processamento.

	(conclusão)									
Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Jaíba	0,000	0,000	0,000	0,000	0,029	0,058	0,305	0,027	0,000	0,053
Januária	0,031	0,015	0,000	0,214	0,076	0,046	0,177	0,029	0,015	0,029
Japonvar	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juvenília	0,000	0,319	0,000	0,350	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Lontra	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,118	0,000	0,000	0,000	0,000
Luislândia	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Manga	0,000	0,000	0,047	0,202	0,000	0,051	0,251	0,051	0,000	0,051
Matias Cardoso	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Miravânia	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,207	0,000
Montalvânia	0,125	0,676	0,000	0,063	0,000	0,064	0,000	0,252	0,207	0,000
Pedras de Maria da Cruz	0,000	0,000	0,000	0,194	0,000	0,000	0,000	0,000	0,089	0,089
Pintópolis	0,129	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
São Francisco	0,000	0,164	0,054	0,019	0,019	0,000	0,107	0,000	0,018	0,124
São João da Ponte	0,000	0,000	0,000	0,276	0,000	0,000	0,039	0,000	0,000	1,043
São João das Missões	0,093	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,079	0,000
Urucuia	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,066	0,000	0,000
Varzelândia	0,052	0,000	0,000	0,105	0,000	0,000	0,051	0,000	0,000	0,203

ANEXO IX

Metodologia para coleta de dados do DATASUS

O primeiro passo para a coleta de dados no DATASUS é acessar o site: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02>. Posteriormente, clique em “Epidemiológicas e Morbidade” na aba esquerda da tela “Informações de Saúde (TABNET). Quando a página atualizar, acesse “Morbidade Hospitalar do SUS (SIH/SUS)” e, então, selecione “Geral, por local de residência - a partir de 2008”.

No momento em que aparecer o mapa do Brasil, no lado direito da tela, escolha o estado correspondente ao município a ser estudado. Os passos a seguir serão específicos para cada doença:

I - Diarreia

Complete as informações solicitadas como demonstrado abaixo:

✓ INTERNAÇÕES

Morbidade Hospitalar do SUS - Geral, por Local de Residência

- Linha: Município.
- Coluna: Ano processamento.
- Conteúdo: Internações.

Períodos Disponíveis

- Selecionar, usando a tecla shift, o período de “Jan/2007 a Dez/2007”.
- Selecionar, usando a tecla shift, o período de “Jan/2008 a Dez/2016”.

Seleções Disponíveis

- Em “Município” selecionar o município a ser estudado.
- Em “Lista Morb CID-10” selecionar: “cólera, febres tifóide e paratifóide, shigelose, amebíase, diarreia e gastroenterite origem infecc presumível, outras doenças infecciosas intestinais”.
- Selecionar a opção “exibir linhas zeradas” e clicar em “Mostra”.

II - Dengue

Complete as informações solicitadas como demonstrado abaixo:

✓ INTERNAÇÕES

Morbidade Hospitalar do SUS – Geral, por Local de Residência

- Linha: Município.
- Coluna: Ano de processamento.
- Conteúdo: Internações.

Períodos Disponíveis

- Selecionar, usando a tecla shift, o período de “Jan/2007 a Dez/2007”.
- Selecionar, usando a tecla shift, o período de “Jan/2008 a Dez/2016”.

Seleções Disponíveis

- Em “Município” selecionar o município a ser estudado.
- Em “Lista Morb CID-10” selecionar: “dengue [dengue clássico], febre hemorrágica devida ao vírus da dengue”.
- Selecionar a opção “exibir linhas zeradas” e clicar em “Mostra”.

ANEXO X**Metodologia para cálculo das taxas de internação****I) Taxa de internação**

$$T_i = \frac{N_i}{N_h} \times 1000 \quad (1)$$

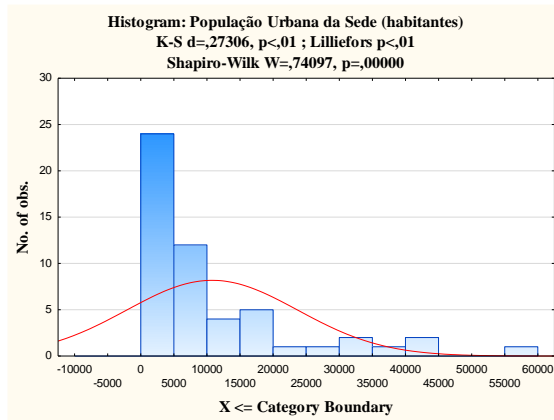
Em que,

T_i = taxa de internação;

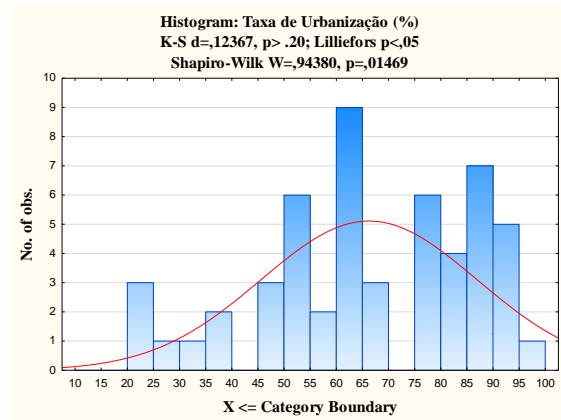
N_i = número de internações em determinado ano;

N_h = número de habitantes em determinado ano.

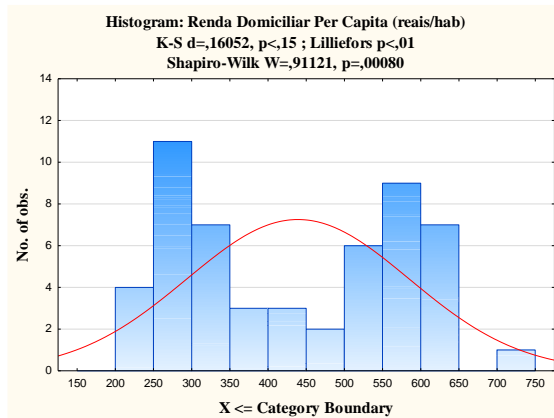
APÊNDICE A - Resultado do Teste de Shapiro-Wilk para as variáveis analisadas



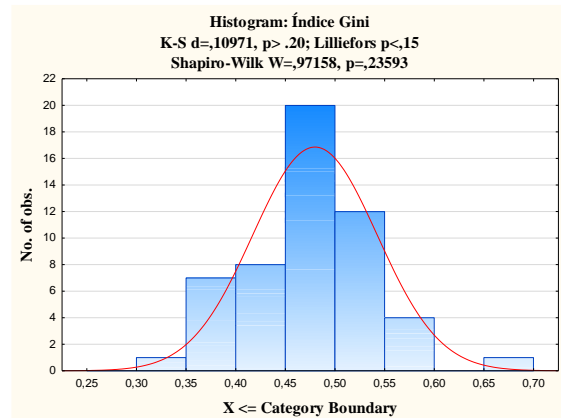
(a) População Urbana da Sede (habitantes)



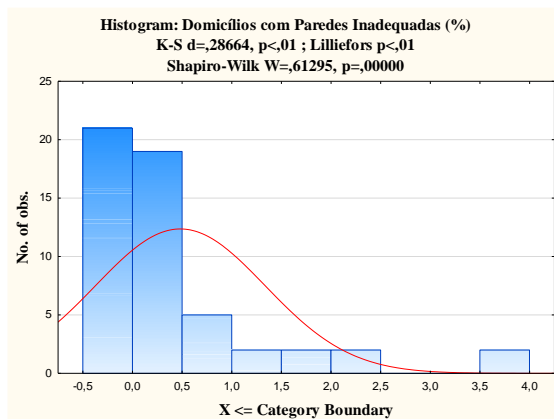
(b) Taxa de Urbanização (%)



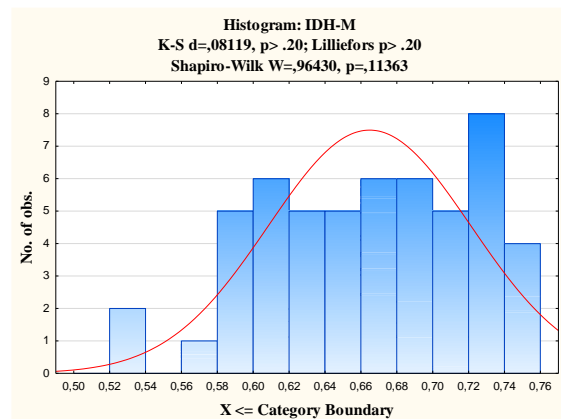
(c) Reda Domiciliar Per Capita (reais/habitante)



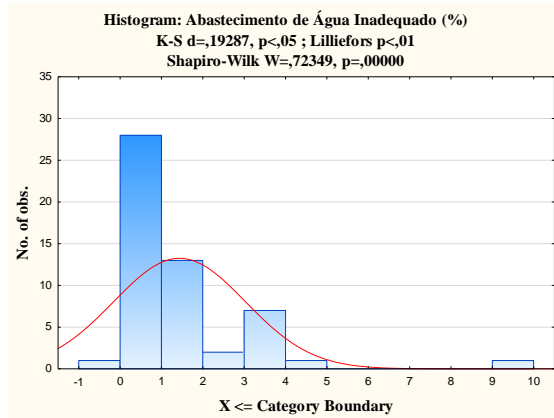
(d) Índice de Gini



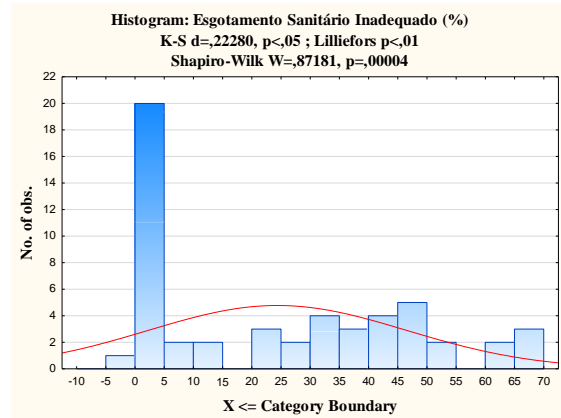
(e) Domicílios com Paredes Inadequadas (%)



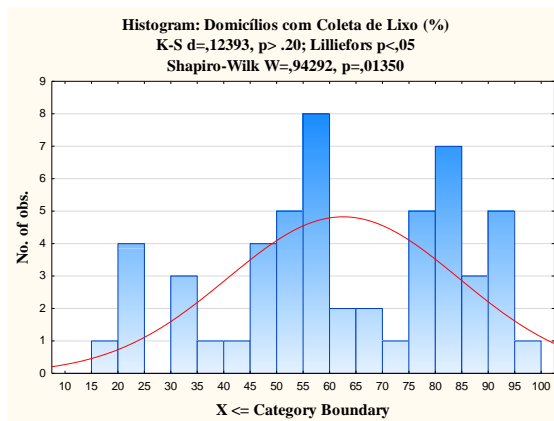
(f) IDH-M



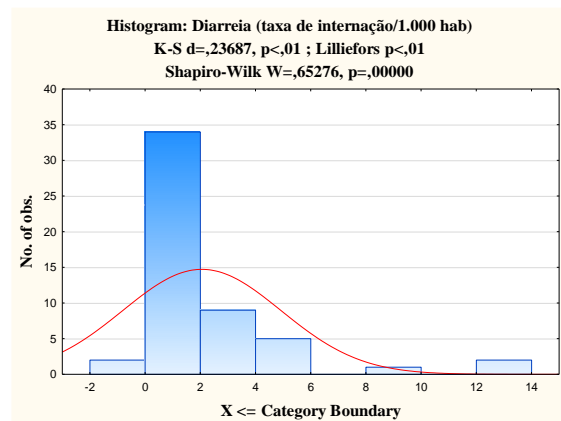
(g) Abastecimento de Água Inadequado (%)



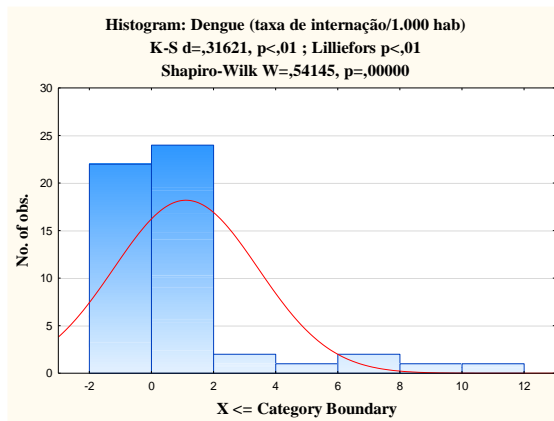
(h) Esgotamento Sanitário Inadequado (%)



(i) Domicílios com Coleta de Lixo (%)



(j) Diarreia (taxa de internação/1.000 hab)



(k) Dengue (taxa de internação/1.000 hab)

APÊNDICE B - Resultado do Teste *U de Mann-Whitney*, no formato de saída do *Statsoft Statistica*®

	Rank SF1	Sum Rank SF9	Sum U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N SF1	Valid N SF9	2*1sided exact p
População Urbana da Sede (habitantes)	822,000	609,0000	309,0000	0,68794	0,491492	0,68794	0,491492	29	24	0,494676
Taxa de Urbanização (%)	1061,000	370,0000	70,0000	4,95852*	0,000001*	4,95852*	0,000001*	29	24	0,000000*
Renda Domiciliar Per Capita (reais/hab)	1130,000	301,0000	1,0000	6,19145*	0,000000*	6,19145*	0,000000*	29	24	0,000000*
Domicílios com Paredes Inadequadas (%)	663,000	768,0000	228,0000	-2,13529*	0,032738*	-2,20502*	0,027453*	29	24	0,031920*
Abastecimento de Água Inadequado (%)	740,500	690,5000	305,5000	-0,75048	0,452967	-0,75054	0,452931	29	24	0,450812
Esgotamento Sanitário Inadequado (%)	491,000	940,0000	56,0000	-5,20868*	0,000000*	-5,20868*	0,000000*	29	24	0,000000*
Domicílios com Coleta de Lixo (%)	1097,000	334,0000	34,0000	5,60179*	0,000000*	5,60179*	0,000000*	29	24	0,000000*
Taxa de internação por diarreia (por 1.000 habitantes)	1008,000	423,0000	123,0000	4,011488*	0,000060*	4,011569*	0,000060*	29	24	0,000027*
Taxa de internação por dengue (por 1.000 habitantes)	1004,500	426,5000	126,5000	3,948948*	0,000079*	4,097953*	0,000042*	29	24	0,000036*

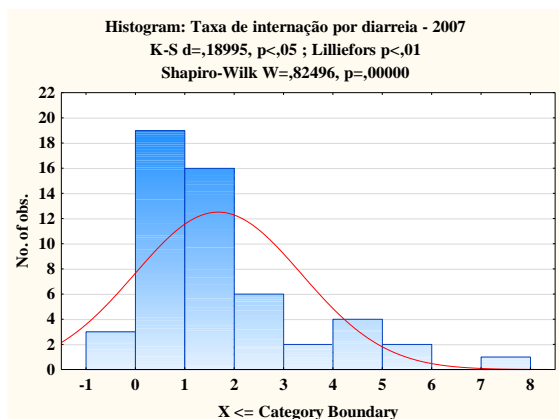
* os valores marcados são significativos em $p < 0,05000$.

APÊNDICE C - Resultado do Teste t de Student, no formato de saída do *Statsoft Statistica*®

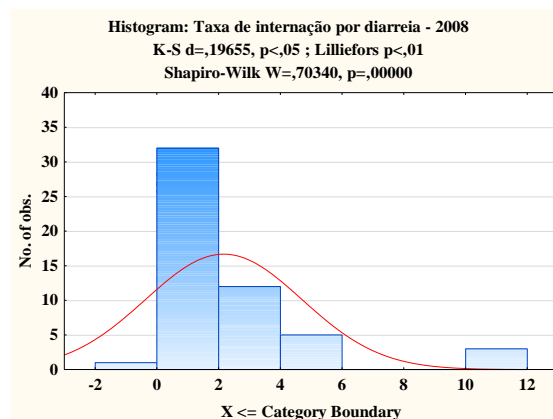
	Mean SF1	Mean SF9	t-value	df	p	Valid N SF1	Valid N SF9	Std. Dev. SF1	Std. Dev. SF9	F-ratio Variances	P Variances
IDH-M	0,708207	0,612417	11,68724	51	0,000000	29	24	0,026047	0,033618	1,665793	0,198261
Índice GINI	0,443793	0,523333	-5,90746	51	0,000000	29	24	0,049671	0,047701	1,084329	0,850822

* os valores marcados são significativos em $p < 0,05000$.

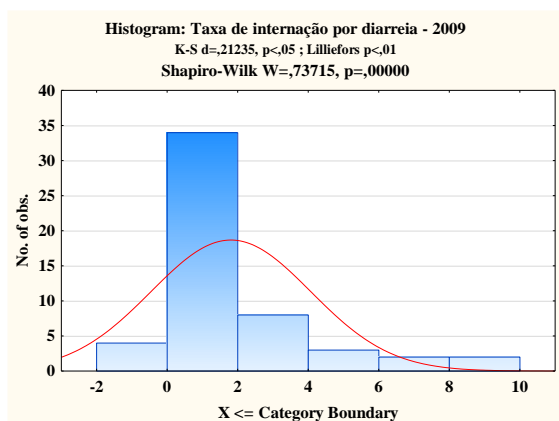
APÊNDICE D - Resultado do Teste de Shapiro-Wilk para as taxas de internação por diarreia e por dengue no período de 2007 a 2016, exceto 2010, que se encontra no Apêndice A



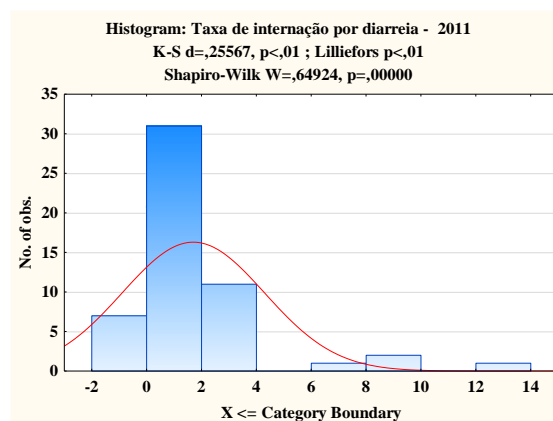
(a) Taxa de internação por diarreia - 2007



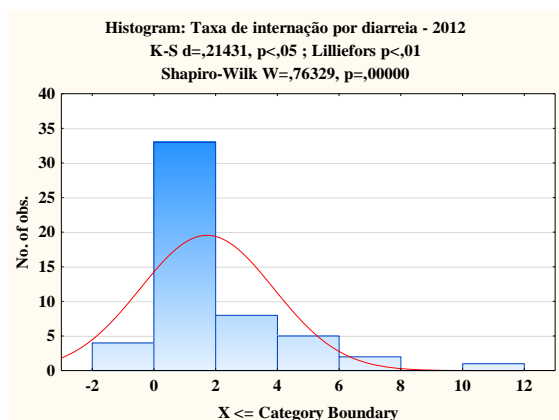
(b) Taxa de internação por diarreia - 2008



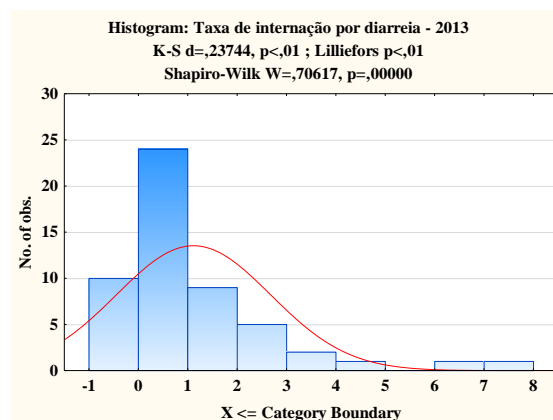
(c) Taxa de internação por diarreia - 2009



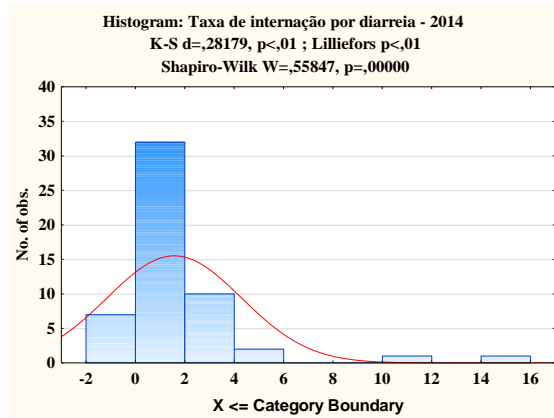
(d) Taxa de internação por diarreia - 2011



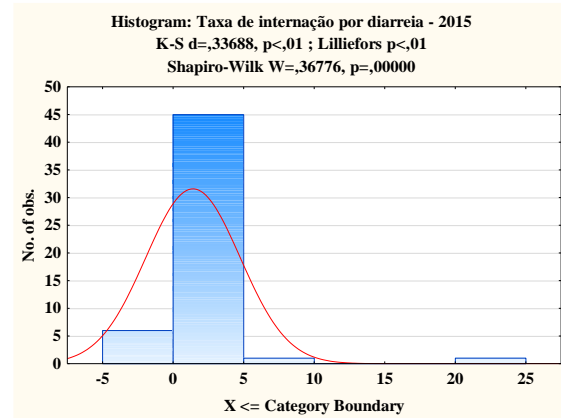
(e) Taxa de internação por diarreia - 2012



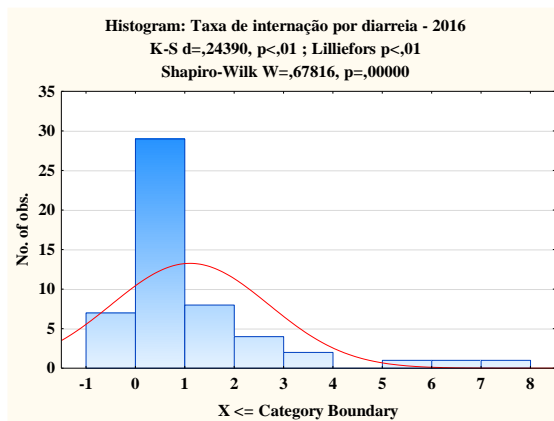
(f) Taxa de internação por diarreia - 2013



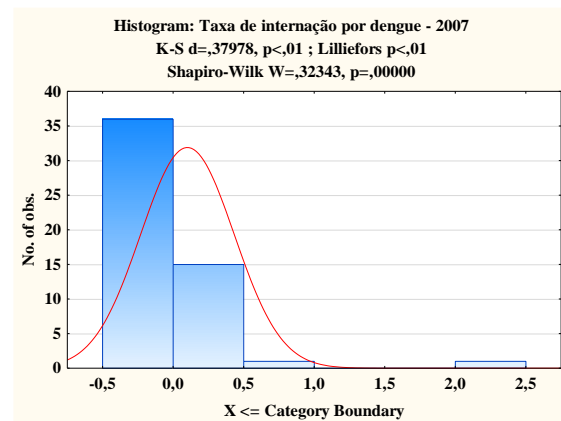
(g) Taxa de internação por diarreia - 2014



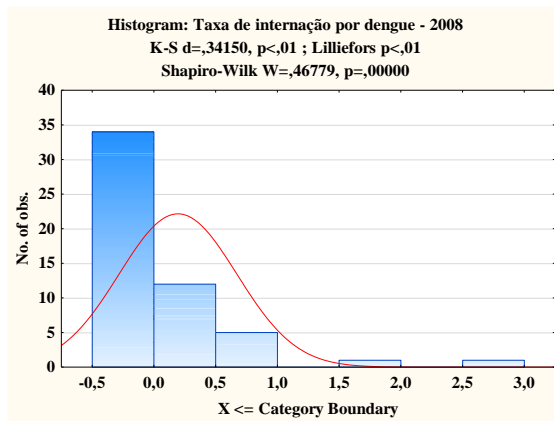
(h) Taxa de internação por diarreia - 2015



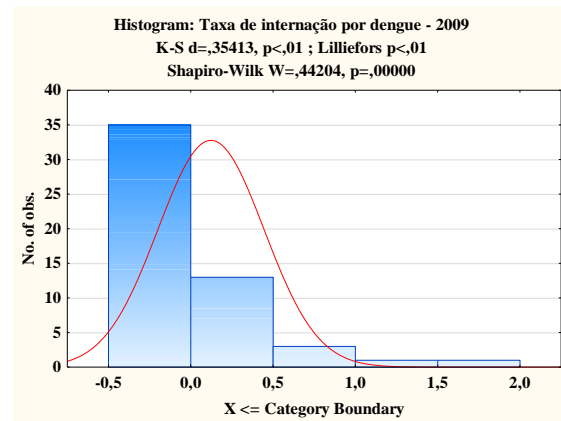
(i) Taxa de internação por diarreia - 2016



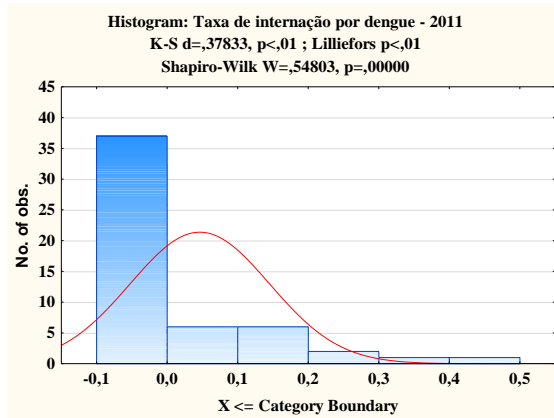
(j) Taxa de internação por dengue - 2007



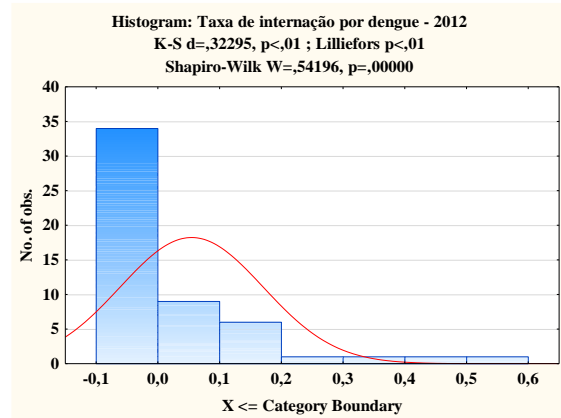
(k) Taxa de internação por dengue - 2008



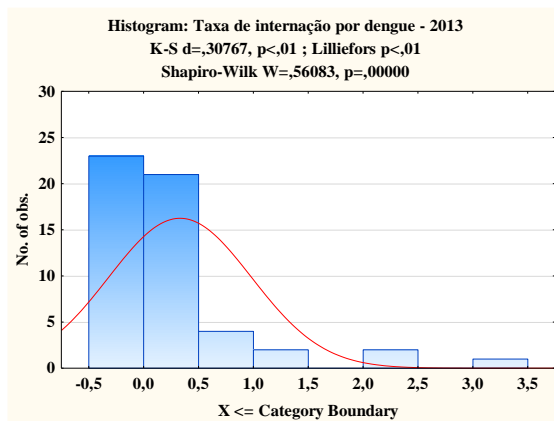
(l) Taxa de internação por dengue - 2009



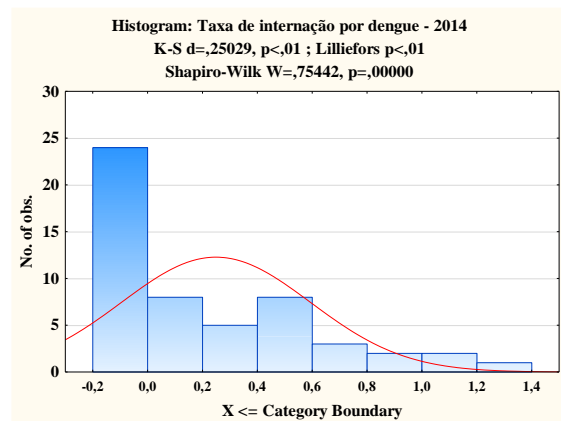
(m) Taxa de internação por dengue – 2011



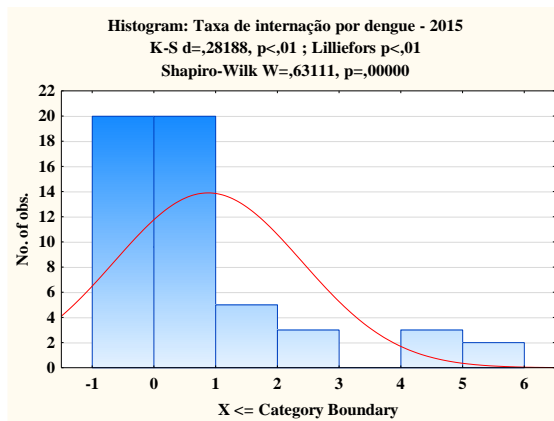
(n) Taxa de internação por dengue - 2012



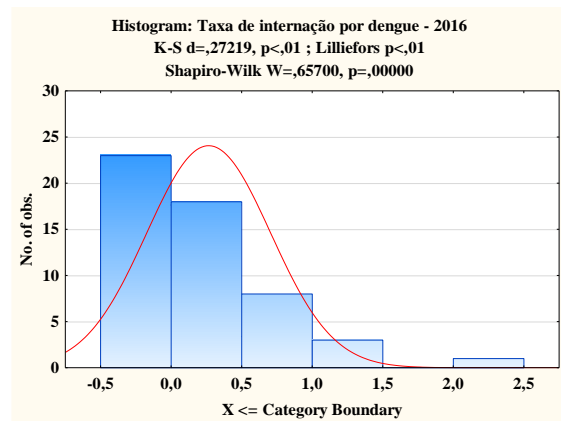
(o) Taxa de internação por dengue - 2013



(p) Taxa de internação por dengue - 2014



(q) Taxa de internação por dengue – 2015



(r) Taxa de internação por dengue - 2016

APÊNCIDE E – Resultados para a regressão logística

Tabela 35. Estimativas considerando o SF9 com todas as variáveis.

Variáveis	β	E.P.(β)	Intervalo de Confiança (95%)		Valor-p
AIM-AIM	1,94463	3,04285	-15,94228	9,39958	0,64337
CESB-ADM	0,07350	2,34051	-6,06542	5,81084	0,97582
CESB-CESB	1,22222	2,48671	-8,73680	7,16131	0,63617
CESB-SEM	1,14020	2,83922	-5,70204	10,59274	0,68992
PUR	0,00002	0,00005	-0,00016	0,00030	0,77798
ÍNDICE DE GINI	12,04016	12,88934	-27,72447	71,03764	0,53379
DPI	-0,195214	0,64531	-2,51317	0,92997	0,74236
AAI	-0,10319	0,35384	-0,97178	1,34877	0,80317
ESI	0,05114	0,03972	-0,07087	0,23896	0,32920
DCL	-0,07285	0,04455	-0,46524	0,05900	0,20513
TIDI	-0,11679	0,20700	-0,73435	0,94090	0,68724
TIDE	-0,01641	0,25051	-1,32238	1,03259	0,95317

Legenda: β : coeficiente de regressão; E.P.(β): erro padrão do coeficiente de regressão; Intervalo de Confiança 95%: limite inferior e superior, respectivamente; e Valor-p: valor menor que 0,05 gera evidências para rejeição da hipótese nula do teste.

Tabela 36. Processo de Seleção *Backward* sobre regressão logística, para o SF9.

Variáveis	β	E.P.(β)	Intervalo de Confiança (95%)		Valor-p
PUR	0.00014	0,00006	0,00002	0,00038	0,02906
ESI	0.10379	0,04054	0,04026	0,33024	0,00014
DCL	0.18961	0,07177	-0,61365	-0,07947	0,00000

Legenda: β : coeficiente de regressão; E.P.(β): erro padrão do coeficiente de regressão; Intervalo de Confiança 95%: limite inferior e superior, respectivamente; e Valor-p: valor menor que 0,05 gera evidências para rejeição da hipótese nula do teste.

Tabela 37. Razão de chances para o SF9.

Variáveis Independentes	O.R.(β)
PUR	1,00014
ESI	1,10937
DCL	0,82728

Legenda: O.R.(β): *Odds Ratio*: Razão de chances.

Tabela 38. Estimativas considerando o SF1 com todas as variáveis.

Variáveis	β	E.P.(β)	Intervalo de Confiança (95%)		Valor-p
AIM-AIM	-1,94463	3,04285	-9,39958	15,94228	0,64337
CESB-ADM	-0,07350	2,34051	-5,81084	6,06542	0,97582
CESB-CESB	-1,22222	2,48671	-7,16131	8,73680	0,63617
CESB-SEM	-1,14020	2,83922	-10,59274	5,70204	0,68992
PUR	-0,00002	0,00005	-0,00030	0,00016	0,77798
ÍNDICE DE GINI	-12,04016	12,88934	-71,03764	27,72447	0,53379
DPI	0,195214	0,64531	-0,92997	2,51317	0,74236
AAI	0,10319	0,35384	-1,34877	0,97178	0,80317
ESI	-0,05114	0,03972	-0,23896	0,07087	0,32920
DCL	0,07285	0,04455	-0,05900	0,46524	0,20513
TIDI	0,11679	0,20700	-0,94090	0,73435	0,68724
TIDE	0,01641	0,25051	-1,03259	1,32238	0,95317

Legenda: β : coeficiente de regressão; E.P.(β): erro padrão do coeficiente de regressão; Intervalo de Confiança 95%: limite inferior e superior, respectivamente; e Valor-p: valor menor que 0,05 gera evidências para rejeição da hipótese nula do teste.

Tabela 39. Processo de Seleção *Backward* sobre regressão logística, para o SF1.

Variáveis Independentes	β	E.P.(β)	Intervalo de Confiança (95%)		Valor-p
PUR	-0.00014	0,00006	-0,00038	-0,00002	0,02906
ESI	-0.10379	0,04054	-0,33024	-0,04026	0,00014
DCL	0.189613	0,07177	--0,07947	-0,61365	0,00000

Legenda: β : coeficiente de regressão; E.P.(β): erro padrão do coeficiente de regressão; Intervalo de Confiança 95%: limite inferior e superior, respectivamente; e Valor-p: valor menor que 0,05 gera evidências para rejeição da hipótese nula do teste.

Tabela 40. Razão de chances para o SF1.

Variáveis Independentes	O.R.(β)
PUR	1,00014
ESI	1,10937
DCL	0,82728

Legenda: O.R.(β): *Odds Ratio*: Razão de chances.