

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
CAMPUS FLORESTA – CENTRO MULTIDISCIPLINAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

CLAUTEVIR COSTA LIMA

**DIAGNÓSTICO DA IMPLEMENTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE
SANEAMENTO BÁSICO NO ESTADO DO ACRE: UMA
ABORDAGEM ESPACIAL ENTRE OS ANOS DE 2006 E 2019**

CRUZEIRO DO SUL

2021

CLAUTEVIR COSTA LIMA

**DIAGNÓSTICO DA IMPLEMENTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE
SANEAMENTO BÁSICO NO ESTADO DO ACRE: UMA
ABORDAGEM ESPACIAL ENTRE OS ANOS DE 2006 E 2019**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) da Universidade Federal do Acre – UFAC/Campus Floresta, na área de concentração em Recursos Naturais, Manejo e Monitoramento, como pré-requisito à obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Jorcely Gonçalves Barroso

Coorientador: Prof. Dr. José Genivaldo do Vale Moreira

CRUZEIRO DO SUL

2021

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

L732d Lima, Clatevir Costa, 1981 -

Diagnóstico da implementação dos serviços de saneamento básico no Estado do Acre: uma abordagem espacial entre os anos de 2006 e 2019 / Clatevir Costa Lima; Orientador: Dr^a. Jorcely Gonçalves Barroso e Coorientador: Dr. José Genivaldo do Vale Moreira. - 2021.

126 f.: il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós – Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA), Mestre em Ciências Ambientais, Cruzeiro do Sul, 2021.

Inclui referências bibliográficas e apêndice.

1. Água. 2. Esgoto. 3. Análise espacial. I. Barroso, Jorcely Gonçalves (Orientadora). II. Moreira, José Genivaldo do Vale. (Coorientador). III. Título.

CDD: 500

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS
MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

**DIAGNÓSTICO DA IMPLEMENTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE
SANEAMENTO BÁSICO NO ESTADO DO ACRE: UMA ABORDAGEM
ESPACIAL ENTRE OS ANOS DE 2006 E 2019**

CLAUTEVIR COSTA LIMA

Dissertação aprovada em 08 de dezembro de 2021, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências Ambientais no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal do Acre – *Campus Floresta*, pela Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:



Documento assinado digitalmente
JOSE GENIVALDO DO VALE MOREIRA
Data: 08/12/2021 19:38:57-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. José Genivaldo do Vale Moreira
Presidente – Universidade Federal do Acre



Documento assinado digitalmente
KLEBER ANDOLFATO DE OLIVEIRA
Data: 08/12/2021 20:19:20-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Kleber Andolfato de Oliveira
Membro – Universidade Federal do Acre



Documento assinado digitalmente
LILLIANE MARIA DE OLIVEIRA MARTINS
Data: 09/12/2021 23:35:24-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof^a. Dr^a. Lilliane Maria de Oliveira Martins
Membro – Instituto Federal do Acre



Documento assinado digitalmente
JULIO CESAR PINHO MATTOS
Data: 29/12/2021 16:36:50-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Julio Cesar Pinho Mattos
Membro – Agência Reguladora dos Serviços Públicos do estado do Acre

À minha mãe Maria Perpétua Campos da Costa e aos meus avós maternos, Ozório Gonçalves da Costa (*in memorian*) e Maria Macêdo de Campos Costa (*in memorian*), dedico.

AGRADECIMENTOS

Ao Deus Pai, ao Deus Filho e ao Deus Espírito Santo, em primeiro lugar, por toda honra, bênção e proteção.

À minha orientadora, Professora Jorcely Barroso, e ao meu coorientador, Professor José Genivaldo Moreira, pela generosidade e, sobretudo, pelos valiosos esclarecimentos diante das minhas dúvidas e inquietações, sem os quais não teria conseguido chegar até a conclusão deste trabalho.

Ao meu eterno orientador, Professor Gleisson Oliveira (*in memoriam*), pelo grande aprendizado e pela amizade. O rio Juruá se tornou uma grande incógnita!

Aos membros da Banca, Professores Rodrigo Medeiros, Kleber Andolfato, Lilliane Martins e Julio Cesar Mattos, por suas importantes contribuições para a consolidação e o aprimoramento deste estudo.

À Universidade Federal do Acre – UFAC, através do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – PPGCA, em nome dos professores Ewerton Ortiz e Sonaira Silva, pela oportunidade da qualificação em *stricto sensu* e pelo rico aprendizado.

Ao Instituto Federal do Acre – IFAC, nas pessoas dos Professores Sérgio Flórido, Ricardo Tamburini, Ívina Freitas, Aderlândia Leite e Denis Tomio pelo incentivo e apoio fundamentais.

À minha esposa Zairilene Lima e aos meus filhos Clarice, Valentina, Bernardo, Luis Fernando e Iarytssa, pelo apoio incondicional. Vocês são a minha maior fonte de inspiração e a minha maior riqueza.

Aos meus familiares e amigos, por fazerem parte da minha torcida na concretização deste sonho, minha gratidão e meu carinho.

EPÍGRAFE

“Todas as vezes que homens se reúnem, seus costumes se alteram; todas as vezes que se reúnem em lugares fechados, se alteram seus costumes e sua saúde”.

Pierre J. G. Cabanis

(1757 – 1808)

LIMA, Clautevir Costa. **Diagnóstico da implementação dos serviços de saneamento básico no estado do Acre: uma abordagem espacial entre os anos de 2006 e 2019**. Cruzeiro do Sul, 2021. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal do Acre, *Campus Floresta*, Cruzeiro do Sul, 2021.

RESUMO

O saneamento básico representa o principal parâmetro para a promoção da saúde pública, para a conservação dos recursos naturais e para a proteção do meio ambiente. Objetiva-se analisar o nível de implementação dos serviços de saneamento básico (água e esgoto) pelos municípios do Acre, entre os anos de 2006 e 2019. Foi utilizada a metodologia de Análise Exploratória dos Dados Espaciais (AEDE) para identificar os coeficientes univariados do Índice I de Moran, os diagramas de dispersão e os mapas de *clusters* LISA das variáveis dos municípios e microrregiões, sendo que os índices de atendimentos total e urbano de abastecimento de água e de esgotamento sanitário são oriundos das principais bases de dados: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Sistema Nacional sobre Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A análise dos resultados permite inferir que houve uma leve evolução no acesso aos serviços de abastecimento de água, com um aumento na dispersão durante o período analisado. Já em relação ao esgotamento sanitário constatou-se que o acesso à rede de esgoto se concentra em regiões mais populosas e com maior renda *per capita*. Nesse sentido, o Acre possui municípios que já alcançaram a universalização do serviço urbano de água potável e um déficit no serviço de rede de esgoto, onde a maioria dos municípios possui Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), o que pode ser considerado um desdobramento da política nacional de saneamento básico.

Palavras-chave: Água; Esgoto; Análise espacial; Moran; LISA.

LIMA, Clautevir Costa. **Diagnosis of the implementation of basic sanitation services in the state of Acre: a spatial approach for between 2006 and 2019.** Cruzeiro do Sul, 2021. Dissertation (Masters in Environmental Science) – Federal University of Acre, *Campus Floresta*, Cruzeiro do Sul, 2021.

ABSTRACT

Basic sanitation represents the main parameter for the promotion of public health, for the conservation of natural resources and for the protection of the environment. The objective is to analyze the level of implementation of basic sanitation services (water and sewage) by the municipalities of Acre, between the years 2006 and 2019. The methodology of Exploratory Analysis of Spatial Data (AEDE) was used to identify the univariate coefficients of the Moran's Index I, the scatter diagrams and the LISA cluster maps of the variables of the municipalities and micro-regions, and the indices of total and urban water supply and sewage services come from the main databases: National System of Information on Sanitation (SNIS), National System on Information on Water Resources (SNIRH) and the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). The analysis of the results allows us to infer that there was a slight evolution in access to water supply services, with an increase in dispersion during the analyzed period. In relation to sanitary sewage, it was found that access to the sewage network is concentrated in more populous regions and with higher per capita income. In this sense, Acre has municipalities that have already reached the universalization of the urban drinking water service and a deficit in the sewage network service, where most municipalities have a Municipal Basic Sanitation Plan (PMSB), which can be considered an unfolding of the national basic sanitation policy.

Keywords: Water; Sewer; Spatial analysis; Moran; LISA.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Linha do tempo do saneamento básico no Brasil, com destaque para a Lei nº 11.445/2007	36
Figura 2 – Mapa do Brasil, da região Norte e do estado do Acre	59
Figura 3 – Regionais de Desenvolvimento (ou Microrregiões) do Acre	60
Figura 4 – Matriz de contiguidade do Índice I de Moran	70
Figura 5 – Diagrama de Dispersão de Moran	73
Figura 6 – Mapa do Acre com as identificação nominal dos Municípios	74
Figura 7 – Mapa do Acre com o diagnóstico do Atendimento total de água (IN055%) para 21 municípios em 2006 (a) e para 22 municípios em 2019 (b)	78
Figura 8 – Mapa do Acre com o diagnóstico do Atendimento urbano de água (IN023%) para 21 municípios em 2006 (a) e para os 22 municípios em 2019 (b).....	81
Figura 9 – Mapa do Acre com o diagnóstico do Atendimento total de esgoto (IN056%) dos 22 municípios no ano de 2010.....	84
Figura 10 – Mapa do Acre com o diagnóstico do Atendimento urbano de esgoto (IN024%) dos 22 municípios no ano de 2013.....	85
Figura 11 – Gráficos dos diagramas de dispersão I de Moran do serviço de abastecimento total de água no Acre nos anos de 2006 e 2019	88
Figura 12 – Mapas de <i>cluster</i> LISA do abastecimento total de água no estado do Acre nos anos de 2006 e 2019	89
Figura 13 – Gráficos dos diagramas de dispersão I de Moran do serviço de abastecimento urbano de água no Acre nos anos de 2006 e 2019	90
Figura 14 – Mapas de <i>cluster</i> LISA do abastecimento urbano de água no estado do Acre em 2006 (a) e 2019 (b)	91
Figura 15 – Gráfico do diagrama de dispersão I de Moran do atendimento total de esgoto (IN056%) dos municípios do Acre no ano de 2010	93
Figura 16 – Mapa de <i>cluster</i> LISA do atendimento total de esgoto (IN056%) dos municípios do Acre no ano de 2010	94
Figura 17 – Gráfico do diagrama de dispersão I de Moran do atendimento urbano de esgoto (IN024%) dos municípios do Acre no ano de 2013	95
Figura 18 – Mapa de <i>cluster</i> LISA do atendimento urbano de esgoto (IN024%) dos municípios do Acre no ano de 2013	96

Figura 19 – Gráfico do diagrama de dispersão do índice I de Moran da relação entre o atendimento total de esgoto (IN056%) e o IDHM Médio das Microrregiões do Acre em 2010	97
Figura 20 – Mapa de <i>cluster</i> LISA da relação entre o atendimento de esgoto total (IN056%) e o IDHM Médio das Microrregiões do estado do Acre no ano de 2010 ...	98
Figura 21 – Gráfico do diagrama de dispersão do índice I de Moran da relação entre o atendimento urbano de esgoto (IN024%) e o IDHM Médio das Microrregiões do Acre em 2013	99
Figura 22 – Mapa de <i>cluster</i> LISA da relação entre o atendimento urbano de esgoto (IN024%) e o PIB Per Capita Médio das Microrregiões do Acre em 2013	100

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais mudanças da nova lei do saneamento básico no Brasil	35
Quadro 2 – Datas previstas e prorrogadas para elaboração do PMSB pelos municípios brasileiros	40
Quadro 3 – Principais bases de dados sobre saneamento básico	48
Quadro 4 – Critérios para classificação dos municípios quanto à prestação dos serviços de abastecimentos total e urbano de água	68
Quadro 5 – Critérios para classificação dos municípios quanto à prestação dos serviços de esgotamento sanitário urbano	69
Quadro 6 – Ordem dos vizinhos na matriz de pesos	71
Quadro 7 – Top 10 do saneamento básico no estado do Acre.....	102

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Metas para os serviços de saneamento básico para a Região Norte e para o Brasil	38
Tabela 2 – Indicadores dos serviços de abastecimento de água (distribuição e perdas), em 2019, e de esgotamento sanitário (coleta e tratamento), em 2010, dos municípios do Acre	44
Tabela 3 – Indicadores e índices de Saneamento Básico dos Municípios do Acre em 2010	54
Tabela 4 – Índices de saneamento básico e renda das pessoas com e sem acesso aos serviços de saneamento básico no Brasil, na Região Norte e no Estado do Acre em 2018	57
Tabela 5 – Índices de saneamento básico e renda das pessoas com e sem acesso aos serviços de saneamento básico no Brasil, na Região Norte e no Estado do Acre em 2018	58
Tabela 6 – Informações socioeconômicas dos municípios do Estado do Acre nos anos de 2010, 2017 e 2019	61
Tabela 7 – Média e desvio padrão do acesso aos serviços de saneamento básico (água e esgoto) no estado do Acre nos anos de 2006, 2010, 2013 e 2019	76
Tabela 8 – Média e Desvio padrão do índice médio de atendimento total de água (IN055%) das Regionais do estado do Acre	79
Tabela 9 – Média e Desvio padrão do Índice médio de atendimento urbano de água (IN023%) das Regionais do estado do Acre	82
Tabela 10 – Média e Desvio padrão dos índices de atendimento total de esgoto (IN056%) e de atendimento urbano de esgoto (IN024%) das regionais de desenvolvimento do Acre	86
Tabela 11 – Resultado da estatística I de Moran referente aos índices de saneamento básico (água e esgoto) do estado do Acre em 2006, 2010, 2013 e 2019	87

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – Indicadores do serviço de abastecimento de água para os 22 Municípios do Acre em 2006 e 2019	118
APÊNDICE B – Indicadores do serviço de esgotamento sanitário para os 22 Municípios do Acre em 2010 e 2013	121
APÊNDICE C – Ranking dos melhores e piores índices de atendimento de água dos municípios do Acre no ano de 2019	123
APÊNDICE D – Ranking dos melhores e piores índices de atendimento de esgoto dos Municípios do Acre em 2013	124
APÊNDICE E – Informações socioeconômicas das Microrregiões do Acre.....	125
APÊNDICE F – Panorama dos Planos Municipais de Saneamento Básico no Acre	126
APÊNDICE G – Prestadores dos serviços de saneamento básico dos municípios do Acre	127

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AA	Alto-Alto
AB	Alto-Baixo
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AC	Acre
AE	Água e Esgoto
AEDE	Análise Exploratória de Dados Espaciais
AGEAC	Agência Reguladora dos Serviços Públicos do Estado do Acre
AP	Águas Pluviais
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
AMAC	Associação dos Municípios do Acre
ANA	Agência Nacional de Águas
ASSEMAE	Associação Nacional dos Serviços Municipais
BB	Baixo-Baixo
BA	Baixo-Alto
BBSA	Biênio Brasileiro de Saneamento Básico
BNSB	Banco Nacional de Saneamento Básico
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CEF	Caixa Econômica Federal
CERI	Centro de Estudos em Regulação e Infraestrutura
CNBB	Conferência Nacional dos Bispos do Brasil
CNHIS	Conselho Nacional de Habitação de Interesse Social
CNM	Conselho Nacional dos Municípios
CNS	Conselho Nacional de Saneamento
CONCidades	Conselho Nacional das Cidades
COVID-19	<i>Coronavirus Disease-2019</i>
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DEA	Análise Envoltória de Dados
DEAS	Departamento Estadual de Água e Saneamento
DEPASA	Departamento Estadual de Pavimentação e Saneamento

DMU	Unidade Tomadora de Decisão
DOU	Diário Oficial da União
DMAPU	Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas
FAT	Fundo de Amparo ao Trabalhador
FGTS	Fundo de Garantias do Tempo de Serviço
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FIOCRUZ	Fundação Osvaldo Cruz
FNHIS	Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social
FNRU	Fórum Nacional da Reforma Urbana
FNU	Federação Nacional dos Urbanitários
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
GT	Grupo de Trabalho
Hab.	Habitantes
Hab./Km²	Habitante por quilômetro quadrado
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IDEC	Instituto de Defesa do Consumidor
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IDSB	Índice de Desempenho da Prestação de Serviços de Saneamento Básico
IGMSB	Índice de Gestão Municipal de Saneamento Básico
IN023	Índice de Atendimento Urbano de Água
IN024	Índice de Atendimento Urbano de Esgoto
IN016	Índice de Tratamento de Esgoto
IN046	Índice de Atendimento de Esgoto Tratado referido à Água Consumida
IN055	Índice de Atendimento Total de Água
IN056	Índice de Atendimento Total de Esgoto
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IQSBU	Indicador de Qualidade do Saneamento Básico Urbano
LISA	<i>Local Indicators of Spatial Association</i> (Indicadores locais de associação espacial)
LPu	Local de Direito Público
MCidades	Ministério das Cidades

MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPAC	Ministério Público do Estado do Acre
m³	Metros cúbicos
NBR	Norma Técnica Brasileira
Nº/n.	Número
OGU	Orçamento Geral da União
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PIB	Produto Interno Bruto
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento Básico
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PLERH	Plano Nacional de Recursos Hídricos
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMML	Prefeitura Municipal de Mâncio Lima
PMPC	Prefeitura Municipal de Plácido de Castro
PMRA	Prefeitura Municipal de Rodrigues Alves
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNS	Política Nacional de Saneamento
PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
POP_TOT	População Total
POP_URB	População Urbana
PPA	Plano Plurianual
PPS	Política de Proteção à Saúde
QGIS	<i>Quantum</i> GIS
RDO	Resíduos domiciliares
REISB	Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento do Saneamento Básico
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
R\$	Real
SAERB	Serviço de Água e Esgoto de Rio Branco

SANEPAR	Companhia de Saneamento do Estado do Paraná
SEMA	Secretaria de Estado de Meio Ambiente
SM	Salário Mínimo
SNHIS	Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social
SNIRH	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNSA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
SUS	Sistema Único de Saúde
RS	Resíduos Sólidos
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	22
2 HIPÓTESES	24
3 OBJETIVOS	25
3.1 Geral.....	25
3.2 Específicos	25
4 REFERENCIAL TEÓRICO	26
4.1 Saneamento Básico	26
4.1.1 Abastecimento de Água	28
4.1.2 Esgotamento Sanitário	30
4.2 Política Nacional de Saneamento Básico.....	31
4.2.1 Plano Nacional de Saneamento Básico	37
4.2.2 Plano Municipal de Saneamento Básico	38
4.2.3 Interface com a Política Nacional de Resíduos Sólidos	45
4.3 Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS	47
4.3.1 Diagnósticos SNIS	48
4.3.2 Indicadores SNIS	49
4.3.2.1 Uso de índices e indicadores	50
4.4 Análise espacial do saneamento básico	56
4.4.1 Relação entre a falta de saneamento básico e a ocorrência de doenças	56
4.4.2 Relação entre a falta de saneamento básico e a pobreza	57
5 MATERIAIS E MÉTODOS	59
5.1 Área de estudo	59
5.2 Metodologia	63
5.2.1 Variáveis consideradas na pesquisa	63
5.2.1.1 Atendimento da população com água	63

5.2.1.1.1 Índice de atendimento da população total com água	63
5.2.1.1.2 Índice de atendimento da população urbana com água	64
5.2.1.2 Atendimento da população com rede de esgoto	65
5.2.1.2.1 Índice de atendimento da população total com rede de esgoto referido aos municípios atendidos com água	65
5.2.1.2.2 Índice de atendimento da população urbana com rede de esgoto referido aos municípios atendidos com água	66
5.2.1.2.3 Índice de atendimento de esgoto tratado referido à água consumida	67
5.2.3 Análise e interpretação dos dados	67
5.2.3.1 Diagnóstico da situação dos serviços de água e esgoto	67
5.2.3.2 Análise espacial dos serviços de água e esgoto	69
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	76
6.1 Diagnóstico dos serviços de água e esgoto	76
6.1.1 Atendimento da população com água	77
6.1.1.1 Atendimento da população total com água nos anos de 2006 e 2019	77
6.1.1.2 Atendimento urbano de água nos anos de 2006 e 2019	80
6.1.2 Atendimento da população com rede de esgoto	82
6.1.2.1 Atendimento da população total com rede de esgoto no ano de 2010.....	83
6.1.2.2 Atendimento da população urbana com rede de esgoto no ano de 2013	84
6.2 Análise da distribuição espacial dos serviços de água e esgoto	86
6.2.1 Análise da distribuição espacial do atendimento da população total com água nos anos de 2006 e 2019	87
6.2.2 Análise da distribuição espacial do atendimento da população urbana com água nos anos de 2006 e 2019	90
6.2.3 Análise da distribuição espacial do atendimento da população total com rede de esgoto no ano de 2013.....	92
6.2.4 Análise da distribuição espacial do atendimento da população urbana com rede de esgoto no ano de 2013.....	94

6.2.5 Análise da distribuição espacial da relação entre o atendimento total de esgoto (IN056%) e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM das Microrregiões do Acre em 2010	96
6.2.6 Análise da distribuição espacial da relação entre o atendimento urbano de esgoto (IN024%) e o Produto Interno Bruto (PIB) Per Capita médio das Microrregiões do Acre em 2013	98
6.3 Levantamento da implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) pelos municípios do Acre em 2019	101
7 CONCLUSÃO	104
REFERÊNCIAS	105
APÊNDICES	118

1 INTRODUÇÃO

O saneamento básico é o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais relacionados ao abastecimento de água potável, ao esgotamento sanitário, à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e à drenagem e manejo das águas pluviais, com vistas à universalização desses serviços (BRASIL 2007; BRASIL, 2020).

Dessa forma, os serviços de saneamento básico se caracterizam como condição *sine qua non*¹ para a garantia da promoção da saúde, do bem-estar e da qualidade de vida da população (PEREIRA; GARCIA, 2017; OLIVEIRA; MORAES, 2017; BANDINI; FOLGAÇA, 2017). Nesse sentido, o abastecimento de água potável se configura num fator preponderante, uma vez que a disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas constitui-se em um parâmetro de prevenção de doenças, que podem ser acarretadas pela quantidade insuficiente ou pela qualidade imprópria para consumo humano (NICÁCIO; JUNIOR, 2019; MAROTTI; SANTIAGO; PUGLIESI, 2017).

Segundo Fonseca e Vasconcelos (2011), diarreias, Febres entéricas, Hepatite A, Dengue, Febre Amarela, Leishmanioses, Filariose linfática, Malária, Doença de Chagas, Esquistossomose, Leptospirose, Doenças dos olhos, Tracoma, Conjuntivites, Doenças da pele, Micoses superficiais, Helmintíases e Teníases são tidas como doenças infectoparasitárias. Somam-se a estas, as parasitoses intestinais, que compõem o conjunto de doenças de importância epidemiológica que estão relacionadas ao saneamento (TEIXEIRA *et al.*, 2021). Nesse sentido, Silva *et al.* (2021) argumentam que a falta de saneamento básico é um fator de disseminação da COVID-19. De acordo com o Instituto Trata Brasil (2018) a amebíase e a leptospirose são as principais doenças relacionadas à falta de saneamento na Amazônia.

Além de ser um direito fundamental do cidadão (IBGE, 2017), a implementação dos mesmos tende a se concentrar em áreas com alta densidade demográfica e com maior renda *per capita* (VENSON; RODRIGUES; CAMARA, 2015; SCHWEMLEIN; CRONK; BARTRAM, 2016). Segundo a Agência Senado (2019), a região brasileira que mais trata esgoto é a Sudeste (78,54%) e a região Norte é que menos trata (10,24%). Não obstante, o estado do Acre possui 47,27% de abastecimento de água

¹ “Algo indispensável ou essencial para que outra coisa aconteça” (FERREIRA, 2010).

e apresenta apenas 3,34% de domicílios com esgotamento sanitário, sendo um dos estados da Região Norte com os menores percentuais quanto a efetivação dos serviços de saneamento básico (LANDAU; MOURA, 2016).

Uma forma de atrair recursos financeiros para a área de saneamento básico nos municípios seria através da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB (BRASIL, 2020), cuja imposição aos estados, ao Distrito Federal e aos municípios enseja o cumprimento de metas de curto, médio e longo prazos, ou seja, para 2018, 2023 e 2033, respectivamente (PLANSAB, 2019). De acordo com o Programa Cidades Saneadas do Ministério Público do estado do Acre (MPAC), 68% dos municípios acrianos já possuem PMSB (IBICT, 2021). Plano este que deve prevê, dentre outras metas, a universalização dos serviços de saneamento básico e a comunicação com o plano de resíduos sólidos (BRASIL, 2007; BRASIL, 2020).

A universalização dos serviços de saneamento básico no Brasil é o principal dentre os objetivos da Política Nacional de Saneamento Básico – Lei nº 14.026/2020, que suplantou a Lei nº 11.445/2007 (BRASIL, 2020). Depois vem a implementação de um planejamento municipal (LISBOA *et al.*, 2013). Dessa forma, Lisboa *et al.* (2013) destacam a falta de profissionais qualificados em órgãos-chaves das Prefeituras, a falta de visão de futuro da grande maioria dos gestores municipais Brasil a fora, além da falta de recursos financeiros para implantação e manutenção da infraestrutura necessária à prestação desses serviços. Todavia, o governo federal, por meio da Lei nº 14.026/2020, obriga os municípios a se enquadrarem à Política Nacional de Saneamento (PLANSAB, 2019; BRASIL, 2020), inclusive com estabelecimento de data limite para que não sofram punição pecuniária (LISBOA *et al.*, 2013; SANTOS *et al.*, 2016).

Além das dimensões econômico-financeiras, sociais, institucionais e políticas (SOUSA; SOUSA; ALVARES, 2015), o contexto espacial relacionado ao contexto histórico é importante dentro de uma visão que contemple a leitura a partir da geografia econômica alternativa e da teoria crítica do espaço (COSTA; KRAUS; OLIVEIRA, 2018). De acordo com Moraes (2009) a dimensão regional também deve ser considerada, haja visto que o espaço territorial do município pode não ser suficiente para dar respostas a problemas que perpassam uma escala regional. Outrossim, optar por um indicador e uma unidade de análise espacial torna-se imprescindível para determinar áreas e grupos socioespaciais sob maior risco, sendo um subsídio na tomada de decisão (BRASIL, 2006).

2 HIPÓTESES

A presente pesquisa se ampara nas seguintes hipóteses:

- a) Após a Política Nacional de Saneamento Básico, Lei nº 11.445/2007, houve um aumento na oferta dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;
- b) No estado do Acre, os serviços de saneamento básico tendem a se concentrar nas regiões com maior densidade populacional e maior renda *per capita*;
- c) A Política Nacional de Saneamento Básico, Lei nº 11.445/2007, impulsionou os municípios acrianos a elaborarem os seus Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs).

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Analisar o processo de implementação dos serviços de abastecimento de água, entre os anos de 2006 e 2019, e de esgotamento sanitário, entre os anos de 2010 e 2013, no estado do Acre e suas microrregiões.

3.2 Específicos

- a) Diagnosticar a situação dos municípios e microrregiões do estado do Acre quanto ao acesso aos atendimentos total e urbano de água nos anos de 2006 e 2019.
- b) Diagnosticar a situação dos municípios e microrregiões do estado do Acre quanto ao índice de atendimento total de esgoto, no ano 2010, e ao índice de atendimento urbano de esgoto no ano de 2013.
- c) Analisar a distribuição espacial dos atendimentos total e urbano de água no estado do Acre nos anos de 2006 e 2019.
- d) Analisar a distribuição espacial do atendimento total de esgoto, no ano de 2010, e do atendimento urbano de esgoto no ano de 2013.
- e) Analisar a distribuição espacial do atendimento total de esgoto em relação ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), no ano de 2010.
- f) Analisar a distribuição espacial do atendimento urbano de esgoto em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*, no ano de 2013.
- g) Realizar o levantamento dos municípios do Acre que dispõem de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) em 2019.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Saneamento Básico

As políticas públicas de saneamento básico surgiram no final da década de 60, com a criação da Política Nacional de Saneamento (PNS) e do Conselho Nacional de Saneamento (CNS) instituídos pela Lei nº 5.318/1967 (BRASIL, 1967). Até 2003 o saneamento básico incluía os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e, somente após 2013, passou a incluir também o manejo de resíduos sólidos e das águas pluviais, passando a ser denominado como saneamento ambiental (GALVÃO; JÚNIOR, 2009; DAL MASO, 2012). Atualmente, o saneamento básico é composto pelos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, que devem ser realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente (CUNHA, 2011; SILVA, 2011; DANTAS, 2012; VENSON; RODRIGUES; CAMARA, 2015; SOUSA; SOUSA; ALVARES, 2015; BRASIL, 2020).

A Lei nº 14.026/2020, que trata da Política Nacional de Saneamento Básico, se configura como o atual marco regulatório do setor de saneamento básico no Brasil (BRASIL, 2007; LEONETTI; PRADO; OLIVEIRA, 2011). Ainda em 1997 algumas importantes instituições ou organizações brasileiras, a maioria com abrangência nacional, formaram a Frente Nacional pelo Saneamento Básico (FNSB) ajudaram a pensar a política nacional de saneamento básico nos moldes atuais, quais sejam: Associação Nacional dos Serviços Municipais – ASSEMAE, Federação Nacional dos Urbanitários (FNU), Fórum Nacional da Reforma Urbana (FNRU) e Instituto de Defesa do Consumidor (IDEC) (DAL MASO, 2012).

A prestação dos serviços de saneamento básico, cuja titularidade a priori é dos municípios (BRASIL, 2020), embora haja muita controvérsia em torno do tema (CUNHA, 2011), enseja o respeito à dignidade humana como a melhoria da qualidade de vida, prevenção de doenças e saúde das pessoas e do meio ambiente (HELLER, 1998; OLIVEIRA, 2007; HELLER; PENA, 2008; SILVA, 2011; LEONETTI, PRADO; OLIVEIRA, 2011; SCRIPTORE; TONETO-JÚNIOR, 2012; DAL MASO, 2012; HELLER; CASTRO, 2013; GARCIA; FERREIRA, 2017; OLIVEIRA; MORAES, 2017; NUNES; FERREIRA; SOUSA, 2018; NICÁCIO; JUNIOR, 2019). Por outro lado, a ausência do saneamento básico implica na proliferação de doenças e no aumento dos

índices de morbidade (MORAIS; REGO, 2009; NICÁCIO; CÂNDIDO, 2013; JUNIOR, 2019). Dados do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) estimam que 65% das internações de crianças com menos de 10 anos de idade sejam provocadas por males oriundos da deficiência ou inexistência de esgoto e água limpa, que também surte efeito no desempenho escolar, pois crianças que vivem em áreas sem saneamento básico apresentam rendimento escolar 18% menor (GARCIA; FERREIRA, 2017).

A oferta dos serviços de saneamento básico, conforme preceitua a Lei nº 11.445/2007, deveria atingir a universalização (BRASIL, 2007; SAIANI; GALVÃO, 2011). Não obstante, há um histórico de desigualdade no acesso aos serviços de saneamento básico, sobretudo, nas regiões periféricas e mais pobres, ou seja, nos municípios com populações de baixa renda (DE MENDONÇA *et al.*, 2003; SAIANI, 2006; SAIANI; GALVÃO, 2011; LEONETTI; PRADO; OLIVEIRA, 2011; VENSON; RODRIGUES; CAMARA, 2015; OLIVEIRA; MORAES, 2017) sendo que esse déficit se estende desde a década de 70 (SAIANI; TONETO-JUNIOR, 2010), sobretudo no que tange ao acesso ao esgotamento sanitário – coleta e tratamento de esgoto (LEONETTI; PRADO; OLIVEIRA, 2011). O aumento da população dos grandes centros, adicionado a concentrações cada vez maiores nas áreas urbanas, estimulou a necessidade de tecnologias otimizadas, com vista ao tratamento eficiente de grandes volumes de resíduos sólidos e líquidos (DANTAS, 2012).

Em 2010, 44% da população rural e 85% da população urbana do Brasil tinham acesso a saneamento básico. Apesar de mais de 32 milhões de brasileiros não possuírem acesso a saneamento básico naquele ano, faltaria atender pelo menos cerca de 15,5 milhões de brasileiros para atingir a meta da Organização das Nações Unidas – ONU (HORA *et al.*, 2015). O custo estimado para tal seria de aproximadamente 2,8 bilhões de dólares para atender a meta e 9,3 bilhões de dólares para cobrir toda a população carente deste serviço (HUTTON, 2012). O investimento no saneamento básico é de fundamental importância para a sociedade, uma vez que cada R\$1,00 (Hum real) investido em saneamento equivale a uma economia de, pelo menos, R\$4,00 (Quatro reais) na área de saúde e saneamento (CNBB, 2015). Dessa forma, o investimento em saneamento básico representa uma boa estratégia de desenvolvimento em longo prazo do país (SCRIPTORE; TONETO JUNIOR, 2012). Um país que oferece saneamento básico em proporções adequadas pode ser considerado como desenvolvido (GARCIA; FERREIRA, 2017).

No Brasil, o Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, entre 2007 e 2010, promoveu uma alavancada no saneamento básico, notadamente, na infraestrutura de saneamento básico. Foram destinados mais de R\$40 bilhões de reais para construção, ampliação e recuperação da infraestrutura de água, esgoto e resíduos sólidos (DAL MASO, 2012), sendo os recursos oriundos de fontes oficiais de empréstimos do Fundo de Garantia de Tempo de Serviço (FGTS), gerido pela Caixa Econômica Federal (CEF), do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), gerido pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), e do Orçamento Geral da União (OGU), popularmente conhecidos como investimentos a fundo perdido (DAL MASO, 2012).

4.1.1 Abastecimento de Água

Quando se fala em saneamento básico logo se pensa em água que, segundo Cunha (2011), é a principal matéria-prima na cadeia estrutural desse tipo de empreendimento; daí porque tem sido tão importante e necessário valorizá-la à medida em que são reduzidas a sua disponibilidade e qualidade (DANTAS, 2012). Constitui-se, portanto, em um fator indispensável à vida, à saúde pública e ao desenvolvimento socioeconômico, haja visto tratar-se de um recurso natural cada dia mais deteriorado, não somente pela poluição, mas principalmente pela crescente demanda, ineficiência e desperdício (HORA *et al.*, 2015).

Dessa forma, o abastecimento de água em níveis aceitáveis de potabilidade e o esgotamento sanitário (coleta e tratamento de esgoto) devem ser tidos como direito e necessidade fundamentais à manutenção da vida humana na Terra (VARGAS, 2005). Para a Lei nº 11.445/2007, o abastecimento de água potável se caracteriza pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição (BRASIL, 2007).

Segundo Dantas *et al.* (2012) a maior intervenção econômica sofrida pelo saneamento no país, se deu em relação à adequação do abastecimento de água. Contudo, os serviços de tratamento e distribuição de água e coleta e tratamento de esgoto, ainda apresentam um déficit no que se refere ao atendimento da população brasileira (BANDINI; FOLGAÇA, 2017). O abastecimento de água potável é tão importante para a saúde das pessoas que Dal Maso (2012) atribui a esse serviço

básico um condicionante para a prevenção e controle de doenças como diarreia, cólera, dengue, febre amarela, tracoma, hepatite, conjuntivite, poliomielite, escabiose, leptospirose, febre tifoide, esquistossomose e malária.

Com relação aos avanços obtidos no processo de prestação do serviço de abastecimento de água, o modelo ora vigente, estava orientado fundamentalmente para realizar inversões nas áreas urbanas e nos serviços mais rentáveis, deixando em segundo plano os serviços de esgotamento sanitário e os segmentos sociais que não tinham condições de pagar pelos custos da política tarifária (OLIVEIRA FILHO, 2006).

Enquanto vigorou, o PLANASA deu maior ênfase para o abastecimento de água, possivelmente por esse serviço básico possuir maior visibilidade política, dando um salto na difusão na oferta desse serviço (NOSAKI, 2007; SAIANI; TONETO-JUNIOR, 2010; HORA *et al.*, 2015). Os sistemas de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgoto promovem inúmeros benefícios diretos e indiretos para a saúde das pessoas e podem ser um parâmetro capaz de refletir o nível de desenvolvimento das localidades contempladas (LEONETTI; PRADO; OLIVEIRA, 2011).

No Brasil o saneamento ainda está muito aquém do ideal, sobretudo nas regiões Norte e Nordeste (RODRIGUES, 2011; HORA *et al.*, 2015), principalmente em relação à coleta e ao tratamento do esgoto sanitário. Embora o abastecimento de água esteja presente em cerca de 99% dos municípios brasileiros, índices bem inferiores caracterizam a coleta de esgoto sanitário – em cerca de 55% dos municípios, e o tratamento de esgoto sanitário – em apenas cerca de 28% dos municípios, de acordo com os dados do IBGE referentes a 2008 (IBGE, 2010).

Findada a primeira década do século XXI, uma parcela significativa da população brasileira ainda não possuía acesso ao abastecimento de água e a coleta e tratamento de esgoto e o que tinham era de forma precária e insuficiente (VENSON; RODRIGUES; CAMARA, 2015). Embora o Atlas do saneamento (IBGE, 2011) demonstrasse que em 2008 somente 33 municípios não dispunham do serviço de abastecimento de água – índice considerado bastante abrangente com cerca de 99% de cobertura, praticamente a metade dos municípios brasileiros (2.495 municípios) não tinham acesso ao esgotamento sanitário (IBGE, 2010; HORA *et al.*, 2015; GARCIA; FERREIRA, 2017).

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (2014), 83,3% dos domicílios brasileiros já são atendidos com o serviço de

abastecimento de água, ou seja, proporção superior a 16% não tem acesso a esse serviço (o mesmo que 35 milhões de pessoas). O ideal seria que a cobertura dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário fossem universalizados (SAIANI; GALVÃO, 2011).

Na Amazônia, devido ao intenso processo de crescimento da população urbana que também foi acompanhado do agravamento dos problemas socioambientais no ambiente urbano, particularmente as carências quanto às infraestruturas relacionadas ao saneamento básico, fato que compromete a qualidade de vida de grande parte da população que reside na região (OLIVEIRA; MORAES, 2017). Dados do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS, 2014) revelaram que a região Norte permanece apresentando o maior déficit nacional em termos de abastecimento de água. Os índices apontam que 45,5% da população da região não tem acesso à rede geral de abastecimento de água potável.

4.1.2 Esgotamento Sanitário

O esgotamento sanitário, de acordo com a Lei nº 11.445/2007, é caracterizado pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente (BRASIL, 2007; BRASIL, 2020). Dispor de esgotamento sanitário representa a prevenção de vetores de doenças como malária, diarreia, verminose, esquistossomose, cisticercose e teníase (GALVÃO; JÚNIOR, 2009; DAL MASO, 2012).

Todavia, a prestação dos serviços de saneamento básico apresenta um déficit considerável no Brasil, notadamente, em relação ao abastecimento de água e ao tratamento e coleta de esgoto, cujas carências comprometem a saúde das pessoas e do meio ambiente (GALVÃO JÚNIOR; PAGANINI, 2009; GARCIA; FERREIRA, 2017; BANDINI; FOLGAÇA, 2017; NUNES; FERREIRA; SOUSA, 2018; NICÁCIO; JUNIOR, 2019) o que revela a necessidade de muito investimento por parte dos municípios no referido setor (DANTAS *et al.*, 2013). O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2014) apresenta o prognóstico de que para cada 100 litros de água coletados e tratados, apenas 63 litros são consumidos.

Em 2008, um pouco menos da metade dos municípios brasileiros (2.495 municípios) ainda não dispunham de serviços de coleta e tratamento de esgoto,

frisando que essa realidade é mais presente nas regiões Norte e Nordeste (IBGE, 2011; RODRIGUES, 2011; HORA *et al.*, 2015) sendo o Norte a região com os piores índices (SAIANI, 2007). Dados do censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) em 2010 os índices de acesso aos serviços de esgotamento sanitário dos municípios eram de 55% para coleta e de 28% para tratamento de esgoto.

4.2 Política Nacional de Saneamento Básico

A Lei nº 11.445/2007, regulamentada pelo Decreto nº 7.217/2010, estabelecia as diretrizes gerais nacionais para o saneamento básico, e por sua vez alterou legislações importantes como a Lei nº 6.766/1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, a Lei nº 8.083/1990, que trata do Fundo de Garantias do Tempo de Serviços (FGTS), a Lei nº 8.666/1993, que dispõe sobre as normas para licitações e contratos da Administração Pública, e a Lei nº 8.987/1995, que disciplina o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, configura-se como o atual marco regulatório do saneamento básico no Brasil (BRASIL, 2007; LEONETTI; PRADO; OLIVEIRA, 2011; BRASIL, 2020).

De acordo com Valente (2018), a Lei nº 11.445/2007 está organizada em dez capítulos. O capítulo I trata dos princípios fundamentais, o capítulo II versa sobre o exercício da titularidade do saneamento básico, o capítulo III aborda a prestação regionalizada dos serviços de saneamento básico, o capítulo IV aventa sobre o planejamento, o capítulo V debate sobre a regulação dos serviços de saneamento, o capítulo VI discute os aspectos econômicos e sociais do saneamento, o capítulo VII considera os aspectos técnicos, o capítulo VIII ventila a participação de órgãos colegiados no controle social, o capítulo IX argumenta sobre a política federal de saneamento básico e capítulo X apresenta as disposições finais da Política Nacional de saneamento básico.

A lei, em seu capítulo I, destaca a universalização do acesso ao saneamento básico como o primeiro entre os princípios fundamentais, estabelecendo i) o abastecimento de água potável, ii) o esgotamento sanitário, iii) a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e iv) a drenagem e manejo das águas pluviais, como premissas do saneamento básico. Outro destaque importante é o estabelecimento do controle social como conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à

sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.

O capítulo II que, em tese trata da titularidade dos serviços de saneamento básico, não deixa muito claro a quem compete tal exercício. Nesse sentido, o titular que a priori o município, tem a obrigação de formular a política pública de saneamento básico, sendo o plano, a lei e o fundo municipais de saneamento básico, os principais instrumentos da política. Aqui são fixados os direitos e deveres dos usuários. Outrossim, estabelece sistema de informações sobre os serviços de saneamento básico, que precisa estar em articulação com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

O capítulo III trata da prestação regionalizada dos serviços de saneamento básico que, sob a delegação do ente titular, podendo ser exercida por órgão ou ente da Federação e cuja realização pode ser feita por órgão público ou privado. Doravante, o consórcio público é apresentado como uma solução na prestação e execução dos serviços. Dessa maneira, os prestadores de serviços de saneamento devem organizar sua contabilidade em separado, quando atuarem em mais de um município ou se prestarem diferentes serviços de saneamento básico em um mesmo município.

O capítulo IV, que trata do planejamento, traz os requisitos mínimos, a saber: a) diagnóstico que utilize um sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas; b) objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais; c) programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento; d) ações para emergências e contingências; e e) mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

O capítulo V trata do exercício da função da regulação e estabelece como princípios a serem observados: I - independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora; e II - transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões. Além disso, incumbe à entidade reguladora a edição de normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços. Quanto aos prestadores de serviços públicos de saneamento

básico, estes deverão fornecer à entidade reguladora todos os dados e informações necessários para o desempenho de suas atividades, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais.

Os aspectos econômicos e sociais são tratados no capítulo VI que, por sua vez, estabelece que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços: I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente; II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades; III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

No capítulo VII são tratados os aspectos técnicos, sobretudo, relacionados ao atendimento dos requisitos de qualidade, com destaque para a definição dos parâmetros mínimos para a potabilidade da água. Outro ponto importante diz respeito ao licenciamento ambiental de unidades de tratamento de esgotos sanitários e de efluentes gerados nos processos de tratamento de água considerará etapas de eficiência, a fim de alcançar progressivamente os padrões estabelecidos pela legislação ambiental, em função da capacidade de pagamento dos usuários.

O capítulo VIII que trata do controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, estaduais, do Distrito Federal e municipais, onde seja assegurada a seguinte representação: I - titulares dos serviços; II - órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico; III - prestadores de serviços públicos de saneamento básico; IV - usuários de serviços de saneamento básico; e, V - entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

O capítulo IX trata do estabelecimento da política de saneamento básico por parte da União, tendo como primeira diretriz a prioridade para as ações que promovam a equidade social e territorial no acesso ao saneamento básico. Aqui estabelece-se o Plano Nacional de Saneamento Básico, a ser elaborado pela União.

No capítulo X da lei é versada a instituição do Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento do Saneamento Básico – REISB, com o objetivo de estimular

a pessoa jurídica prestadora de serviços públicos de saneamento básico a aumentar seu volume de investimentos por meio da concessão de créditos tributários. Ressalva-se que a vigência do REISB se estenderá até o ano de 2026.

Por fim, a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) se materializa por meio do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), com fulcro no Decreto nº 8.141/2013, que por sua vez, projeta a universalização do saneamento básico por meio de três programas: o Saneamento Básico Integrado e o Saneamento Estruturante, de competência do Ministério das Cidades, e o Saneamento Rural, cuja responsabilidade é do Ministério da Saúde (BRASIL, 2013; SANTOS *et al.*, 2015; BANDINI; FOLGAÇA, 2017). Nesse sentido, a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) tem papel relevante na execução da política nacional de saneamento básico (DAL MASO, 2012).

A base da política de saneamento básico no Brasil abrange quatro diretrizes: i) abastecimento de água; ii) esgotamento sanitário; iii) drenagem pluvial; e iv) limpeza pública e manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 2007). Estas diretrizes representam requisitos mínimos a serem contemplados dentro da política e, conseqüentemente, dentro do plano municipal de saneamento básico (BRASIL, 2007). Atualmente, a Lei nº 11.445/2007 foi suplantada pela Lei nº 14.026/2020, que representa o novo marco do saneamento básico no Brasil (BRASIL, 2020) (Quadro 1).

Quadro 1 – Principais mudanças da nova lei do saneamento básico no Brasil

NOVO MARCO LEGAL DO SANEAMENTO BÁSICO
Lei nº 14.026/2020
Atualiza o marco legal do saneamento básico no Brasil (Lei nº 11.445/2007).
Altera a Lei nº 9.984/2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento.
Altera a Lei nº 10.768/2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos.
Altera a Lei nº 11.107/2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal.
Altera a Lei nº 11.445/2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País.
Altera a Lei nº 12.305/2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.
Altera a Lei nº 13.089/2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões.
Altera a Lei nº 13.529/2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.

Fonte: BRASIL (2020).

A Figura 1, a seguir, apresenta a cronologia da legislação pertinente à temática do saneamento básico no Brasil, desde a primeira Política Nacional de Saneamento (PNS), Lei 5.318/1967, passando pelo Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), Decreto nº 8.141/2013, até a Lei nº 14.026/2020 (novo marco do Saneamento Básico no Brasil), com ênfase para a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007).

Figura 1 – Linha do tempo do saneamento básico no Brasil, com destaque para a Lei nº 11.445/2007



4.2.1 Plano Nacional de Saneamento Básico

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) é um instrumento previsto pela Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), coordenado pelo Ministério das Cidades (MCidades), cuja elaboração se deu em três etapas: i) construção do “Pacto pelo Saneamento Básico: mais saúde, qualidade de vida e cidadania”, que foi o marco do início do processo participativo para elaboração do referido Plano no ano de 2008; ii) elaboração, nos anos de 2009 e 2010, do estudo denominado Panorama do Saneamento Básico no Brasil, que tem como um de seus produtos a versão preliminar do PLANSAB; iii) Consulta pública para submissão da versão preliminar ao crivo da sociedade, com vistas à promoção de uma discussão ampla e posterior consolidação da versão final (PLANSAB, 2013).

O PLANSAB está organizado em 10 capítulos, organizados conforme segue: Capítulo I traz uma introdução sobre a política e o plano nacionais; Capítulo II trata das bases legais e competências institucionais; Capítulo III versa sobre os princípios fundamentais; Capítulo IV faz uma análise situacional sobre déficit em saneamento, investimentos em saneamento básico, programa de ações do governo federal e avaliação político-institucional; Capítulo V propõe três cenários para a política de saneamento básico no país; Capítulo VI apresenta as metas de curto, médio e longo prazos; Capítulo VII ventila as necessidades de investimentos; Capítulo VIII dispõe sobre as macrodiretrizes e estratégias; Capítulo IX apresenta os programas (saneamento integrado, saneamento rural e saneamento estruturante) e os critérios de seleção e hierarquização das demandas aos programas; e, finalmente, o Capítulo X aborda o monitoramento, a avaliação sistemática e a revisão do plano nacional (PLANSAB, 2019).

O PLANSAB estabelece metas de curto, médio e longo prazos, a partir dos indicadores, para as Macrorregiões brasileiras e para o país (PLANSAB, 2019). A seguir, apresentamos as metas PLANSAB para os serviços de saneamento básico (abastecimento de água e esgotamento sanitário) referente à Região Norte e ao Brasil (Tabela 1).

Tabela 1 – Metas para os serviços de saneamento básico para a Região Norte e para o Brasil

INDICADOR	ANO	BRASIL	NORTE
Atendimento Total de Água (IN055)	2010	90%	71%
	2018	93%	79%
	2023	95%	84%
	2033	99%	94%
Atendimento Urbano de Água (IN023)	2010	95%	82%
	2018	99%	96%
	2023	100%	100%
	2033	100%	100%
Atendimento Total de Esgoto (IN056)	2010	67%	33%
	2018	76%	52%
	2023	81%	63%
	2033	92%	87%
Atendimento Urbano de Esgoto (IN024)	2010	75%	41%
	2018	82%	56%
	2023	85%	68%
	2033	93%	89%

Fonte: Adaptado de PLANSAB (2019).

4.2.2 Plano Municipal de Saneamento Básico

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) já estava previsto na Lei nº 11.445/2007, bem como no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), e permanece previsto na Lei nº 14.026/2020, que trata da Política Nacional de Saneamento Básico e na Lei nº 12.305/2010, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos (MAROTTI; SANTIAGO; PUGLIESI, 2017). A Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), enfatiza o planejamento, a regulação, a fiscalização e o controle social como aspectos primordiais para a prestação dos serviços de saneamento básico e preconiza a universalização, a integralização e a equidade como princípios fundamentais da política nacional com vistas a ser adotada pela local (BRASIL, 2007).

A Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA, do Ministério das Cidades – MCidades² apresenta, periodicamente, uma publicação denominada de “Panorama dos Planos Municipais de Saneamento Básico no Brasil”³, que tem como objetivo subsidiar a formulação dos programas do governo federal sobre saneamento básico e também informar ao Conselho das Cidades – ConCidades e ao setor como um todo sobre a situação atual dos planejamentos municipais (MCIDADES, 2017).

Com o advento da Lei nº 11.445/2007, os municípios brasileiros passaram a ter a obrigação de elaborar seus planos municipais de saneamento básico – PMSBs (BRASIL, 2007; LISBOA; HELLER; SILVEIRA, 2013; VENSON; RODRIGUES; CAMARA, 2015; MAROTTI; SANTIAGO; PUGLIESI, 2017), haja visto que a União condiciona a destinação de recursos financeiros e investimentos referentes ao setor de saneamento básico ao fato de o município ter o PMSB (GALVÃO JÚNIOR; SOBRINHO; SILVA, 2012; MCIDADES, 2017; PLANSAB, 2019; BRASIL, 2020), bem como condiciona a prestação dos serviços, que precisam ser regulados e submetidos ao controle social (MCIDADES, 2017). Nesse sentido, Teixeira *et al.*, 2021 defendem que o plano municipal de saneamento básico deve retratar a realidade de cada município.

O governo federal definiu o ano de 2011 como referência para que os municípios começassem a elaborar e publicar seus Planos (BANDINI e FOLGAÇA, 2017) e depois a data de 31 de dezembro de 2014 como prazo limite para a elaboração dos planos pelos municípios (SANEPAR, 2015; MAROTTI; SANTIAGO; PUGLIESI, 2017); posteriormente, ficou definido o dia 31 de dezembro de 2015 como data de referência para que só os municípios que apresentassem seu Plano (BRASIL, 2014). O Quadro 2 apresenta a cronologia das publicações dos decretos e das datas, várias vezes postergadas, para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) pelos municípios brasileiros (BRASIL, 2010; 2014; 2015; 2017; 2020; grifo nosso).

² O Ministério das Cidades (MCidades) tem o papel de indutor no processo de elaboração/implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) nas cidades brasileiras (MCIDADES, 2017). Atualmente, esse papel compete ao Ministério do Desenvolvimento Regional (BRASIL, 2019).

³ O Panorama representa uma estratégia do governo federal que tem como intuito o fortalecimento dos municípios quanto à elaboração/implementação/atualização dos planos e avaliação de políticas públicas em saneamento básico (MCIDADES, 2017).

Quadro 2 – Datas previstas para elaboração do PMSB pelos municípios brasileiros

INSTRUMENTO LEGAL	PRAZO LIMITE / DATA PRORROGADA
Decreto nº 7.217/2010	31 de dezembro de 2014
Decreto nº 8.211/2014	31 de dezembro de 2015
Decreto nº 8.629/2015	31 de dezembro de 2017
Decreto nº 9.254/2017	31 de dezembro de 2019
Decreto nº 10.203/2020	31 de dezembro de 2022

Fonte: BRASIL (2010; 2014; 2015; 2017; 2020).

A referida Lei, que estabelece a Política Nacional de Saneamento Básico, se configura como o marco regulatório do setor de saneamento no país e determinava que os municípios brasileiros tinham como prazo até o ano de 2011 para elaborar e publicar seus Planos Municipais de Saneamento Básico, além da obrigatoriedade de se comprometerem a fazer a revisão deste documento a cada quatro anos após sua publicação (BRASIL, 2007; BANDINI; FOLGAÇA, 2017; BRASIL, 2020).

O PMSB é um planejamento municipal e um instrumento estratégico de gestão participativa para o setor de saneamento básico (FUNASA, 2012; GALVÃO JÚNIOR; SOBRINHO; SILVA, 2012) vislumbrando um horizonte de 20 anos e cujas revisões precisariam acontecer a cada 4 anos (DAL MASO, 2012; FUNASA, 2012; BANDINI; TOMAZINI *et al.*, 2016; FOLGAÇA, 2017). Deve ser um documento de fácil compreensão, de modo que técnicos e leigos consigam entender (BORJA, 2009).

Por ser uma lei o PMSB apresenta-se como uma política pública perene, pois possibilita a continuidade da gestão administrativa e dos projetos voltados para o setor de saneamento básico (TOMAZINI *et al.*, 2016) e representa uma possibilidade concreta na melhoria da qualidade de vida dos habitantes e um processo de desenvolvimento do município (MAROTTI; SANTIAGO; PUGLIESI, 2017). Para Costa *et al.* (2009), o PMSB aliado ao Plano Plurianual (PPA) do município possibilitará um avanço na qualidade dos serviços de saneamento básico, bem como aumentará a transparência na tomada de decisão técnica do referido setor.

De acordo com o Termo de Referência (TR) da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) e com o Ministério do Meio Ambiente – MMA, o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), que deve ser pensado para um horizonte de 20 anos e deve ser revisado a cada quatro anos, precisa, obrigatoriamente, se comunicar com todas as políticas públicas, todos os planos, como o diretor, o plurianual (PPA), o plano

de recursos hídricos, o de resíduos sólidos, dentre outros, e todas as leis (ambiental, sanitária e educacional) e demais instrumentos de ordenamento territorial e de gerenciamento do espaço urbano (FUNASA, 2012; MMA, 2015). Além disso, o PMSB pode nortear ações de implantação de praças, parques e jardins e de recuperação de áreas degradadas, decorrentes da ocupação desordenada em áreas ambientais (FOLLADOR *et al.*, 2015).

Em todo o Brasil ainda são poucos os municípios que já elaboraram o seu plano municipal de saneamento básico (LISBOA; HELLER; SILVEIRA, 2013). Em 2014, de acordo com o Programa Cidades Saneadas do Ministério Público do Estado do Acre (MPAC, 2014), somente 23% dos municípios do estado do Acre, o mesmo que 5 municípios de 22, declaravam ter plano municipal de saneamento básico, embora 63% já tivessem firmado convênio com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) para elaboração do seu plano municipal ainda naquele ano; plano esse que a despeito da política nacional de saneamento básico, deve prevêê, dentre outras coisas, a universalização dos serviços de saneamento básico (BRASIL, 2007).

Importa salientar que a universalização dos serviços de saneamento básico prevista pela Lei nº 11.445/2007, segundo Lisboa, Heller e Silveira (2013) e Galvão Júnior, Sobrinho e Silva (2012), não é tarefa fácil de ser realizada e representa um desafio muito grande para os municípios, sobretudo, os menores e mais pobres (MAROTTI; SANTIAGO; PUGLIESI, 2017).

Tal alcance implicaria em acabar com as desigualdades que existem no acesso aos serviços de saneamento básico no país, uma vez que esses serviços são mais escassos ou inexistentes em municípios mais pobres e mais isolados (IPEA, 2011; LISBOA, HELLER; SILVEIRA, 2013), sobretudo aqueles pertencentes às regiões Norte e Nordeste (BRASIL, 2013). Nesse sentido, Moisés *et al.* (2010) defendem que o PMSB sirva como instrumento para a definição de critérios para o atendimento dos principais investimentos no setor de saneamento básico, dando prioridade para população de baixa renda.

Os serviços de saneamento básico eram disciplinados pela Lei nº 11.445/2007 e, atualmente, o são pela Lei nº 14.026/2020 que se configura como sendo o novo marco legal, de regulação e de prestação do saneamento básico do Brasil (BRASIL, 2020). No estado do Acre, o Departamento Estadual de Água e Saneamento – DEPASA (antigo DEAS) é prestador dos serviços de saneamento básico dos municípios (SNIS, 2019). Outrossim, a autarquia estadual é a responsável pela

formulação, gestão e execução da política estadual de saneamento básico, tratamento, distribuição e comercialização dos serviços públicos de abastecimento de água potável e coleta de esgoto sanitário, bem como a pavimentação de vias em perímetros urbanos, tendo dentre outras atribuições a competência pela prestação e regulação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário (disponível em: <http://www.depasa.ac.gov.br>).

De acordo com a Lei nº 11.445/2007, cada município deve elaborar seu plano municipal de saneamento básico – PMSB, criar uma lei local e implantar e fazer funcionar o Fundo Municipal de Saneamento Básico – FMSB ou atrelá-lo a um fundo já existente no município que possua finalidade afim. Além disso, os PMSBs devem estar articulados com os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS (MAROTTI; SANTIAGO; PUGLIESI, 2017; FUNASA, 2012; JACOBI; BESEN, 2011; BRASIL, 2010; BRASIL, 2007) e os municípios são incentivados a formarem consórcios públicos de gestão compartilhada dos resíduos sólidos e dos serviços de saneamento básico (FUNASA, 2012; BRASIL, 2010; BRASIL, 2007).

Para Lisboa, Heller e Silveira (2013), os principais obstáculos para a elaboração do plano municipal de saneamento básico pelos municípios de pequeno porte⁴ são a falta de recursos financeiros e de quadro técnico qualificado já que, segundo Turolla (2002), a indústria de saneamento se caracteriza por demandar “custos fixos elevados em capital altamente específico”, ou seja, requer investimentos econômicos vultuosos na casa do milhão ou bilhão para municípios de pequeno e médio portes e na casa do bilhão ou mais no caso de municípios de grande porte ou regiões metropolitanas (grifo nosso).

De tal modo que, Tomazini *et al.* (2016) argumentam que a infraestrutura de saneamento básico demanda custos de implantação e gastos futuros. Nesse sentido, uma solução para os municípios seria optar pela gestão consorciada dos serviços de saneamento básico (LISBOA; HELLER; SILVEIRA, 2013; CUNHA, 2011). A Lei nº 11.107/2005, denominada de Lei dos Consórcios Públicos⁵, integra o arcabouço legal regulatório do setor de saneamento básico (DAL MASO, 2012). Para Cunha (2011) os

⁴ São municípios com menos de 25.000 habitantes (CALVO *et al.*, 2016). É o caso de 77,3% dos municípios do estado do Acre, de acordo com o último Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2011).

⁵ O consórcio público constitui-se da união entre dois ou mais entes da Federação (Município, Distrito Federal, Estados e União) sem fins lucrativos, com a intenção de prestar serviços e desenvolver ações conjuntas que visem o interesse coletivo e benefícios públicos (BRASIL, 2017).

consórcios públicos podem ser valiosos para reduzir os custos de implantação e manutenção da infraestrutura de saneamento básico e se configuram como um importante “laboratório” para a formulação de novos desenhos institucionais no setor de saneamento básico, sendo as atividades de fiscalização e regulação as que se mostram mais promissoras para a gestão consorciada.

A seguir, apresentamos informações pertinentes sobre os indicadores de abastecimento de água (distribuição e perdas), para o ano de 2019, e de esgotamento sanitário (coleta e tratamento), no ano de 2010, referentes aos 22 municípios do Acre (Tabela 2).

Tabela 2 – Indicadores dos serviços de abastecimento de água (distribuição e perdas), em 2019, e de esgotamento sanitário (coleta e tratamento), em 2010, dos municípios do Acre

MUNICÍPIO	ABASTECIMENTO DE ÁGUA		ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
	Distribuição (%)	Perdas na Distribuição (%)	Coleta (%)	Tratamento (%)
Acrelândia	34,5	72,4	10,9	*
Assis Brasil	69,6	49	23,1	*
Brasiléia	62,7	68,9	28,4	*
Bujari	47,4	48	18,9	*
Capixaba	35,9	58,4	33,2	*
Cruzeiro do Sul	52	69,9	12,7	*
Epitaciolândia	63,5	70,1	21,4	*
Feijó	19,5	66,9	9,3	*
Jordão	42,2	53,8	4,3	*
Mâncio Lima	63,7	40,4	8	*
Manoel Urbano	72,4	53,5	12,8	*
Marechal Thaumaturgo	34,5	62,2	7,4	*
Plácido de Castro	27	41,1	14,3	*
Porto Acre	44	43,5	11,5	*
Porto Walter	21,2	58,3	0,4	*
Rio Branco (Capital)	37,8	60,5	56,7	36,5
Rodrigues Alves	54,3	57,7	8,1	*
Santa Rosa do Purus	31,2	52,5	2,5	*
Senador Guimard	53	52,7	22,4	*
Sena Madureira	29,4	81,3	12,5	*
Tarauacá	34,4	47,3	9,3	*
Xapuri	35,3	57,5	27,7	*
ACRE	52,8	60,7	16,2	*

* Os municípios não apresentaram informações sobre tratamento de esgoto junto ao Sistema de Informações sobre Saneamento Básico (SNIS) no ano de 2013.

Fonte: BRASIL (2011); BRASIL (2020).

4.2.3 Interface com a Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Saneamento Básico – PNSB (Lei nº 11.445/2007) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei nº 12.305/2010) são “irmãs siamesas” e geraram, cada uma, “filhos igualmente siameses”, haja visto que o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS devem estar integrados (MAROTTI; SANTIAGO; PUGLIESI, 2017; grifo nosso). De sorte que, estes instrumentos podem e devem compartilhar conteúdos comuns ou mesmo formarem um único documento (BRASIL, 2007; BRASIL, 2010; JACOBI; BESEN, 2011; FUNASA, 2012; MAROTTI; SANTIAGO; PUGLIESI, 2017; PLANSAB, 2019; BRASIL, 2020). De modo que, o PMSB pode conter o conteúdo mínimo do PMGIRS (BRASIL, 2010; CNM, 2014), sendo que, o primeiro se configura num aprofundamento do segundo (MAROTTI; SANTIAGO; PUGLIESI, 2017).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei nº 12.305/2010) dispõe “sobre princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, as responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis” e a Política Nacional de Saneamento Básico – PNSB (Lei nº 11.445/2007) “estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento e para a política federal de saneamento básico” (BRASIL, 2010; BRASIL, 2007). A PNSB não detalha com clareza o conteúdo mínimo que deve constar no PMSB, diferente da PNRS que é bastante detalhista quanto ao conteúdo mínimo que precisa constar no PMGIRS (RIBEIRO, 2014; FAILLA, 2014; MAROTTI; SANTIAGO; PUGLIESI, 2017).

Ao mesmo tempo em que a elaboração dos planos (PMSB e PMGIRS) representam uma grande responsabilidade e um pesado fardo para os municípios, também significam a oportunidade de acessar recursos financeiros da união para as áreas de saneamento básico e de resíduos sólidos. Isso implicaria em melhorias para os municípios contemplados e suas respectivas populações (MAROTTI; SANTIAGO; PUGLIESI, 2017).

A Lei nº 11.445/2007 também trata do manejo de resíduos sólidos (limpeza urbana, coleta e destinação final dos resíduos sólidos) e o caracteriza como o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição

e limpeza de logradouros e vias públicas (BRASIL, 2007; BRASIL, 2010; DANTAS, 2012; NASCIMENTO *et al.*, 2015). Todavia, o manejo de resíduos sólidos está disciplinado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010; NASCIMENTO *et al.*, 2015). Foi a partir da implementação dessa política que se começou a esperar mudanças no panorama desse setor, com a expectativa no crescimento do mercado de recicláveis no país, por meio da formação de cooperativas de catadores financiadas pelo poder público e pela iniciativa privada (BRASIL, 2012; NASCIMENTO *et al.*, 2015).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), em seu Art. 10, incumbe aos municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados em seus respectivos territórios. Dessa forma, a referida Lei traz a obrigatoriedade de que os municípios elaborem e implementem o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS. Além disso, apresenta um conjunto de soluções que incluem a logística reversa⁶ e a compostagem⁷ e prioriza as seguintes ações, nesta ordem: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final dos rejeitos (BRASIL, 2010; NASCIMENTO *et al.*, 2015).

Nesse sentido, as populações que dispõem dos serviços regulares de coleta e manejo de resíduos sólidos tem menos chances de serem acometidas de enfermidades como pestes, Febre amarela, Dengue, Toxoplasmose, Leishmaniose, Cisticercose, Salmonelose, Teníase, Leptospirose, Cólera e Febre tifoide (DAL MASO, 2012). Além do que, o descarte inapropriado do lixo pode causar a contaminação edáfica, atmosférica e dos recursos hídricos (NICÁCIO; JUNIOR, 2019). Na verdade, somente o que a lei considera como rejeito⁸ é que deveria ir para o aterro sanitário (BRASIL, 2010; grifo nosso).

Em virtude do aumento do contingente populacional, sobretudo, nas áreas urbanas dos grandes centros, tem sido necessário criar tecnologias que garantam o tratamento do grande volume de resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados por essas

⁶ É uma estratégia que prevê a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

⁷ É um processo de transformação dos resíduos sólidos orgânicos por meio da decomposição aeróbica em decorrência da ação de microrganismos (LOUREIRO *et al.*, 2007).

⁸ São resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

populações (DANTAS, 2012; NASCIMENTO *et al.*, 2015). O Brasil tem, basicamente, três formas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos (RSU), quais sejam: lixões, aterro sanitário e aterro controlado (IBGE, 2012; NASCIMENTO *et al.*, 2015), sendo que o aterro controlado não é considerado um meio adequado para a disposição final de tais resíduos (ABRELPE, 2011). O Lixão, que é o empreendimento com maior potencial de degradação ao meio ambiente, ainda é a forma de disposição final de resíduos sólidos com maior predominância nos municípios brasileiros (IBGE, 2011), embora a Lei 12.305/2010 previsse a erradicação dos lixões até 2014, o que até hoje não se concretizou (BRASIL, 2010; grifo nosso).

Dantas (2012) defende o trabalho de educação ambiental voltado para a sensibilização das pessoas em relação aos efeitos da falta de saneamento para o meio ambiente e para a saúde pública. A própria Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), que é muito avançada e historicamente descumprida, preconiza e impõe a atividade de coleta seletiva como uma estratégia de minimização desse problema (RODRIGUES; SOUSA, 2013). Nesse sentido, Nascimento *et al.* (2015) destacam a participação dos catadores e da população para a efetiva implementação da política nacional de resíduos sólidos, notadamente, em relação à geração e manejo dos resíduos sólidos urbanos (RSU).

4.3 Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) é o maior banco de dados do setor de saneamento do país (BRASIL, 2019). Trata-se de uma base de dados com informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, contábil e com índices e indicadores de qualidade de vida referentes aos municípios do Brasil, cujos dados são organizados em dois formulários: simplificado⁹ e completo¹⁰ (OLIVEIRA; MORAES, 2017; SNIS, 2019).

⁹ Aplicado aos municípios que não ter sistema público de rede de abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário (SNIS, 2019).

¹⁰ Aplicado aos municípios que tem sistema público de rede de abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário (SNIS, 2019).

O Centro de Estudos em Regulação e Infraestrutura – CERI¹¹, da Fundação Getúlio Vargas (FGV), apresenta um grupo de base de dados oficiais sobre saneamento básico, selecionados em função da abrangência e da tipologia dos dados (SOARES *et al.*, 2018), conforme Quadro 3. Mesmo havendo muitas fontes de dados, Teixeira *et al.* (2021) e ABES (2019) atestam a ausência de informações por parte dos municípios brasileiros, o que inclui os municípios acrianos (grifo nosso).

Quadro 3 – Principais bases de dados sobre saneamento básico

FONTES DE DADOS SOBRE SANEAMENTO BÁSICO	
Órgão Responsável	Banco de Dados
Ministério das Cidades – MCidades	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Informações sobre Saneamento Básico – SNIS; • Panorama dos Planos Municipais de Saneamento Básico.
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE	<ul style="list-style-type: none"> • Censo demográfico e Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD); • Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC); • Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB).
Agência Nacional de Águas e Saneamento – ANA	<ul style="list-style-type: none"> • Atlas Brasil: Abastecimento Urbano de Água; • Atlas Esgoto: Despoluição de Bacias Hidrográficas.

Fonte: Adaptado de Soares *et al.* (2018).

4.3.1 Diagnósticos SNIS

O Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto (2006)¹², compõe a base de dados do Sistema de Informações sobre Saneamento – SNIS, administrado no âmbito do Programa Nacional de Modernização do Setor Saneamento – PNMS, do Ministério

¹¹ Resultados apresentados no Diagnóstico “Medindo o saneamento – potencialidades e limitações dos bancos de dados brasileiros” (CERI/FGV, 2018).

¹² Trata-se do décimo segundo Diagnóstico sobre os serviços de saneamento básico, elaborado pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA (SNIS, 2007).

das Cidades – MCidades. Trata-se de uma publicação regular que versa sobre os componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário e sobre o manejo dos resíduos sólidos urbanos – RSU. Do universo de 5.565 municípios brasileiros (IBGE, 2010), 4.516 (81,2%) forneceram informações sobre água e 1.251 (22,5%) forneceram informações sobre esgoto (SNIS, 2017).

Já o Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto (2019)¹³, oriundo do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, é vinculado ao Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR, cuja elaboração se dá com base nas informações repassadas pelos municípios brasileiros, sobre os quatro componentes: abastecimento de água, esgoto, resíduos sólidos e águas pluviais. Dos 5.570 municípios do país (IBGE, 2019), 5.191 (93,2%) prestaram informações sobre água, com abrangência de 98,2% da área urbana, e 4.226 (75,9%) prestaram informações sobre esgoto, abrangendo 92,9% da zona urbana (SNIS, 2019).

4.3.2 Indicadores SNIS

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS trabalha 143 indicadores que contemplam os quatro componentes do saneamento básico, em três diagnósticos: i) Água e esgotos (AE), ii) Águas pluviais (AP) e iii) resíduos sólidos (RS). Para o componente Água e esgoto (AE), tem-se: 32 Indicadores econômico-financeiros e administrativos, 22 Indicadores operacionais (água), 8 Indicadores operacionais (esgotos) e 9 Indicadores de balanço (BRASIL, 2019). O diagnóstico da prestação dos serviços de saneamento básico, notadamente para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, só é possível de ser estabelecido desde que alguns índices/indicadores de desempenho sejam conhecidos (TRATA BRASIL, 2019).

Os principais indicadores operacionais para o estudo do atendimento de água são os seguintes: Índice de atendimento total de água (IN055%), Índice de atendimento urbano de água (IN023%) e Índice de perdas na distribuição (IN049%). Já para o estudo sobre o atendimento da população por rede de esgoto, os principais indicadores operacionais são: Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN056%), Índice de atendimento urbano de esgoto

¹³ Trata-se do vigésimo quinto Diagnóstico sobre os serviços de saneamento básico, elaborado pela Secretaria Nacional de Saneamento – SNSA (SNIS, 2019).

referido aos municípios atendidos com água (IN024%), Índice de atendimento de esgoto tratado referido à água consumida (IN046%) e Índice de Tratamento de esgoto (IN016%)¹⁴.

4.3.2.1 Uso de índices e indicadores

O indicador é uma medida quantitativa ou qualitativa, que se utiliza para extrair informações importantes do estudo realizado, se configurando em um procedimento metodológico capaz de identificar a evolução dos aspectos possíveis de serem observados numa análise (FERREIRA; CASSIOLATO; GONZALEZ, 2009). A mensuração de indicadores é muito importante para os estudos científicos, uma vez que a observação da evolução permite fazer uma análise temporal do desenvolvimento da realidade (NUNES *et al.*, 2018). Para Francarolli (2015) torna-se imprescindível a utilização de indicadores adequados, que sejam capazes de evidenciar a realidade com o mínimo de erro, bem como a mensuração adequada de resultados, de modo a serem capazes de gerar alertas para demonstrar que direções não devessem ser seguidas por uma política pública, com base numa leitura correta destes índices.

Tratando-se do saneamento básico, é bom que os indicadores norteiem a pesquisa quanto ao desempenho e a prestação dos serviços (NUNES *et al.*, 2018). Assim sendo, Scriptori e Toneto-Júnior (2012), Carvalho, Lima e Sousa (2013) e Pereira *et al.* (2015) destacam a relevância de que os indicadores considerem as dimensões ambientais, sociais, econômicas, infraestruturais, operacionais e regulatórias, de maneira a permitir a demonstração do desempenho do serviço conforme a área a qual se está realizando o estudo.

Diante desse panorama, Sato (2011) enfatiza que, nas últimas décadas as empresas privadas e as empresas públicas buscaram maximizar as receitas e reduzir os custos dos processos produtivos, cuja utilização de indicadores para avaliar o desempenho das organizações tornou-se algo essencial. Campos (2010), em estudo sobre a eficiência nas Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs), no período de 1998 a 2008, identificou que, a despeito das economias de escala e

¹⁴ O Índice de Tratamento de Esgotos (IN016%) pode distorcer a realidade apresentada e é, comumente, substituído pelo Índice de atendimento de esgoto tratado referido à água consumida (IN046%) (ABES, 2014).

economias de densidade na produção e no consumo encontradas no setor de saneamento básico, as companhias de saneamento foram perdendo eficiência ao longo do período. A própria Lei nº 11.445/2007, em seu Art. 19 – Inciso I, preconiza que os planos de saneamento básico devem estabelecer um diagnóstico tendo como base os indicadores sanitários e epidemiológicos (BRASIL, 2007).

O uso desses indicadores é indispensável para ajudar na identificação, na análise e no diagnóstico do que seriam os prováveis problemas a serem solucionados, além de possibilitar a formulação de parâmetros comparativos entre prestadores de serviços e localidades (NUNES *et al.*, 2018). A partir de um contexto mais amplo, os indicadores podem ser utilizados para auxiliar na elaboração de índices de desempenho da prestação dos serviços de saneamento básico (SCRIPTORE; TONETO-JÚNIOR, 2012; CARVALHO; LIMA; SOUSA, 2013; PEREIRA *et al.*, 2015).

Segundo a Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ (2011) a categorização, seleção e definição dos indicadores oferece uma grande contribuição para novas proposições de avaliação. A ponderação dos indicadores que constituem os índices é feita pela análise de componentes tidos como principais (CALVO *et al.*, 2016).

Existem vários tipos de indicadores, como o indicador municipal de criticidade de insalubridade ambiental (BRASIL, 2013), indicador síntese para avaliar a qualidade da gestão municipal da atenção básica à saúde (SCARATTI; CALVO, 2012) e ainda os indicadores socioeconômicos e demográficos (IPEA, 2014; CALVO *et al.*, 2016; IBGE, 2017). Para Heller (1998), a estreita relação que existe entre a saúde pública e o acesso aos serviços de saneamento básico se constitui como um indicador de nível de um país. O próprio PIB é um tipo de indicador (HORA *et al.*, 2015). Ao realizar o estudo sobre o desempenho da provisão dos serviços de saneamento básico no estado do Ceará, Nunes, Ferreira e Sousa (2015), apresentaram o Indicador de Qualidade do Saneamento Básico Urbano (IQSBU) a ser desenvolvido nos municípios cearenses com mais de 100.000 habitantes, entre os anos de 2000 a 2008.

A Lei nº 11.445/2007 estabelece que indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos devem, necessariamente, compor os planos municipais de saneamento básico – PMSB (BRASIL, 2007). Ademais, a Lei nº 12.305/2010 (Art. 19 e Inciso VI) prevê que os indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos devem constar, obrigatoriamente, ainda que como conteúdo mínimo

nos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos – PMGIRS (BRASIL, 2010; MAROTTI; SANTIAGO; PUGLIESI, 2017).

O estudo de Calvo *et al.* (2016) sobre a estratificação de municípios brasileiros para avaliação de desempenho em saúde levou em consideração os seguintes indicadores: A análise de correlação resultou na permanência de 14 indicadores, em quatro categorias: a) Demográficos: População; Densidade demográfica; e Percentual de domicílios urbanos; b) Socioeconômicos: PIB per capita; Índice de Gini; Cobertura de plano de saúde; Percentual de extrema pobreza; Taxa de desemprego da população com 18 anos ou mais de idade; c) Condições de saúde: Esperança de vida ao nascer; Taxa de mortalidade de menores de 5 anos de idade; Taxa de envelhecimento; d) Estrutura de serviços: Cobertura da Saúde da Família; Taxa de procedimentos de média complexidade; Razão de internações clínico-cirúrgicas de média complexidade.

A mensuração do índice de desempenho da prestação de serviços de saneamento básico (IDSB) foi proposta por Nunes, Ferreira e Sousa (2018) para o estudo sobre a análise da provisão dos serviços de saneamento básico pelos municípios do estado do Ceará. Os autores utilizaram o estudo, posteriormente, para comparar o IDSB dos municípios cearenses antes e após a vigência da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007).

Montoya e Loreto (2015) desenvolveram o Índice Multidimensional de Saneamento Básico (IMSB) com o intuito de estimar os investimentos no setor de serviços de saneamento básico em consonância com a Lei nº 11.445/2007. Nesse sentido, Tomazini *et al.* (2016) utilizaram o IMSB para realizarem o estudo sobre a comparação entre os custos calculados do plano municipal de saneamento básico do município de Galileia/MG e a estimativa de investimentos.

O Índice de Gestão Municipal de Saneamento Básico (IGMSB) criado por Carvalho, Lima e Sousa (2013), cuja finalidade era classificar os municípios cearenses de acordo com o nível de gestão e a política local, trabalhou os seguintes indicadores: fundo de saneamento básico; plano municipal de saneamento básico; órgão gestor; instrumentos de fiscalização e regulação; cobrança pela prestação dos serviços; controle social e conselho municipal de saneamento básico; fiscalização e legislação; e coleta seletiva dos resíduos sólidos. Com base nesse índice foi possível identificar os gargalos da gestão municipal de saneamento básico, que estão relacionadas ao

percentual de conselhos de saneamento básico e a inexistência de planos e fundos municipais de saneamento básico (NUNES; FERREIRA; SOUSA, 2018).

O estudo de Landau e Moura (2016) sobre a variação geográfica do saneamento básico no Brasil em 2010, com a apresentação de indicadores PLANSAB (Plano Nacional de Saneamento Básico) e de indicadores de Saneamento Básico, traz informações importantes sobre os 22 municípios do estado do Acre (Tabela 3).

Tabela 3 – Indicadores e índices de Saneamento Básico dos Municípios do Acre em 2010

(Continua)

MUNICÍPIO	INDICADORES PLANSAB						ÍNDICES DE SANEAMENTO BÁSICO								
	Abastecimento de Água			Esgotamento Sanitário			Abastecimento de Água			Esgotamento Sanitário			Saneamento Básico		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
	%														
Acrelândia	98,3	99,6	98,9	1,2	22,8	11,7	50,2	79,3	64,3	16,6	38,3	27,1	23,4	71,4	46,7
Assis Brasil	85,0	97,7	93,3	6,8	34,6	24,8	47,7	87,9	73,7	15,8	37,3	29,7	21,2	72,5	54,4
Brasiléia	86,6	98,3	94,8	13,2	36,6	29,6	49,7	88,7	77,0	18,0	41,3	34,3	24,3	73,7	58,9
Bujari	77,0	98,1	86,3	15,1	24,6	19,3	47,0	93,9	67,8	20,5	34,9	26,9	24,8	69,7	44,7
Capixaba	84,5	99,9	91,4	17,9	53,8	34,0	47,4	93,6	68,1	14,3	46,7	28,5	21,5	78,3	46,9
Cruzeiro do Sul	64,3	96,9	88,0	4,2	17,5	13,9	51,3	82,0	73,6	14,5	29,0	25,1	27,6	59,8	51,1
Epitaciolândia	81,6	97,5	93,0	5,1	27,4	21,2	48,0	91,1	79,0	12,3	34,6	28,4	21,6	72,8	58,4
Feijó	65,5	99,7	84,7	2,5	16,4	10,3	44,2	61,9	54,2	7,4	22,3	15,7	17,4	52,2	36,9
Jordão	15,9	98,3	46,8	0,1	13,9	5,3	36,0	97,7	59,1	1,5	27,1	11,1	13,1	64,4	32,3
Mâncio Lima	65,0	97,1	84,4	16,0	0,6	6,7	58,3	84,8	74,3	23,6	24,5	24,2	30,5	55,5	45,6
Manoel Urbano	74,5	97,5	90,4	0,3	18,5	12,9	46,0	91,4	77,4	0,7	29,6	20,7	15,8	65,6	50,2
Marechal Thaumaturgo	44,0	89,8	58,3	1,9	22,4	8,3	41,2	85,2	55,0	5,8	19,5	10,1	17,5	55,0	29,2

Tabela 3 – Indicadores e índices de Saneamento Básico dos Municípios do Acre em 2010

(Conclusão)

MUNICÍPIO	INDICADORES PLANSAB						ÍNDICES DE SANEAMENTO BÁSICO								
	Abastecimento de Água			Esgotamento Sanitário			Abastecimento de Água			Esgotamento Sanitário			Saneamento Básico		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
	%														
Plácido de Castro	92,2	99,5	96,7	5,6	20,3	14,6	49,1	77,7	66,7	24,5	32,7	29,5	25,5	66,2	50,4
Porto Acre	91,5	99,4	92,5	9,8	25,5	11,9	58,4	77,9	61,0	20,5	30,3	21,8	36,5	56,6	39,1
Porto Walter	17,9	92,0	45,8	0,3	1,2	0,7	39,6	94,1	60,2	7,1	25,4	14,0	15,6	52,1	29,4
Rio Branco (Capital)	82,5	98,0	96,8	23,8	60,7	57,9	51,3	77,9	75,9	27,2	63,0	60,3	36,8	78,9	75,8
Rodrigues Alves	70,0	98,7	79,4	6,1	15,5	9,2	56,0	93,1	68,1	10,3	25,9	15,4	25,9	70,9	40,6
Santa Rosa do Purus	80,2	98,8	89,7	0,0	9,3	4,7	46,7	96,5	72,1	4,4	19,5	12,1	17,1	63,5	40,8
Senador Guimard	94,6	98,9	97,4	21,7	25,4	24,1	50,3	75,3	66,5	28,5	35,7	33,2	28,8	65,8	52,8
Sena Madureira	75,6	95,3	89,1	0,7	19,0	13,2	46,2	77,2	67,5	4,4	28,0	20,6	17,6	58,2	45,4
Tarauacá	28,3	95,5	67,6	3,3	16,2	10,9	41,2	83,0	65,7	6,4	18,8	13,7	16,2	56,6	39,9
Xapuri	68,8	99,1	89,2	12,6	37,4	29,3	45,1	87,8	73,9	11,1	39,5	30,2	20,0	66,3	51,2

Fonte: Adaptado de Landau e Moura (2016).

4.4 Análise espacial do saneamento básico

A abordagem espacial do saneamento é defendida por Fonseca (2008) como um argumento das pesquisas geográficas na área da saúde. Para tanto, deve-se estabelecer uma visão que seja capaz de contemplar a leitura da geografia econômica alternativa e da teoria crítica do espaço (COSTA; KRAUS; OLIVEIRA, 2018). Consoante à distribuição espacial, pressupõem-se a identificação de localidades espaciais atípicas, a descoberta de associação espacial e a sugestão de diferentes regimes espaciais (RODRIGUES; VENSON; CAMARA, 2018).

Para Venson, Rodrigues e Camara (2017) existe uma forte correlação entre a provisão de serviços de saneamento básico e a renda, ou seja, em regiões em desenvolvimento, à medida que a renda das pessoas aumenta, maior é o acesso aos serviços de saneamento básico, cuja carência importa na ocorrência e proliferação de vetores de doenças (PEREIRA JR, 2008; MORAES, 2009; REGO, 2009; CUNHA, 2011; LISBOA *et al.*, 2013; HELLER; CASTRO, 2013; DOGMAN *et al.*, 2013; FOLLADOR *et al.*, 2015; NICÁCIO; MAROTTI; SANTIAGO; PUGLIESI, 2017; BANDINI; FOLGAÇA, 2017; JUNIOR, 2019). Ao longo do tempo, muitos estudos consideraram a causa das doenças como um atributo do meio ambiente (FONSECA, 2008).

4.4.1 Relação entre a falta de saneamento básico e a ocorrência de doenças

Um estudo realizado por Pimentel *et al.* (2020), sobre doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI), identificou que, entre 2010 e 2016, a maioria das internações hospitalares no estado da Bahia tinha alguma relação com a ausência de saneamento básico nos municípios. Não obstante, o a Bahia lidera o ranking de segundo os autores, a Bahia possui a maior taxa de mortalidade do Nordeste (PIMENTEL *et al.*, 2020).

Silva *et al.* (2021) observaram uma relação direta entre o número de casos de COVID-19 e o índice de tratamento de esgoto, bem como identificaram uma associação entre as taxas de incidência e mortalidade de COVID-19 e os índices de atendimento de água total. Dessa forma, os autores sugerem que o saneamento básico se configura em um novo indicador para a disseminação da COVID-19 (SILVA *et al.*, 2021).

Estudos realizados em outros países, confirmam a relação entre a falta de saneamento básico e a ocorrência de doenças, como é caso das infecções por Helminto na Nigéria (entre 2005 e 2015) identificadas no estudo de Taiwo, Sam-Wobo e Taiwo (2016). Na África do Sul, em junho de 2006, houve um surto de diarreia microbiana em decorrência da má qualidade de água (BESSONG *et al.*, 2009).

De acordo com o Instituto Trata Brasil (2018), a ausência de saneamento básico, isto é, a falta de água potável e de esgoto tratado, potencializa a proliferação de doenças de veiculação hídrica (Tabela 4).

Tabela 4 – Índices de saneamento básico e renda das pessoas com e sem acesso aos serviços de saneamento básico no Brasil, na Região Norte e no Estado do Acre em 2018

Localidade	Índice de esgoto tratado referido à água consumida (%)	Esgoto não tratado (mil m³)	Número de Internações totais por doenças de veiculação hídrica	Número de óbitos por doenças de veiculação hídrica
BRASIL	46,3%	5.659.978,37	233.880	2.180
NORTE	21,7%	357.768,15	40.915	207
ACRE	18,8%	18.097,54	1.257	9

Fonte: Trata Brasil (2018).

4.4.2 Relação entre a falta de saneamento básico e a pobreza

Ainda segundo o Instituto Trata Brasil (2018), a renda das pessoas que não tem acesso ao saneamento básico é menor do que as que tem acesso a esses serviços básicos. A Tabela 5 traz os índices de saneamento básico (água e esgoto) e os valores (R\$) do país, da região Norte e do estado do Acre no ano de 2018.

Tabela 5 – Índices de saneamento básico e renda das pessoas com e sem acesso aos serviços de saneamento básico no Brasil, na Região Norte e no Estado do Acre em 2018

Localidade	População sem acesso à água (%)	População sem coleta de esgoto (%)	Renda das pessoas com saneamento (R\$)	Renda das pessoas sem saneamento (R\$)
BRASIL	16,4%	46,9%	2.947,06	501,21
NORTE	43,0%	89,5%	2.951,41	593,45
ACRE	52,9%	89,9%	3.111,29	723,97

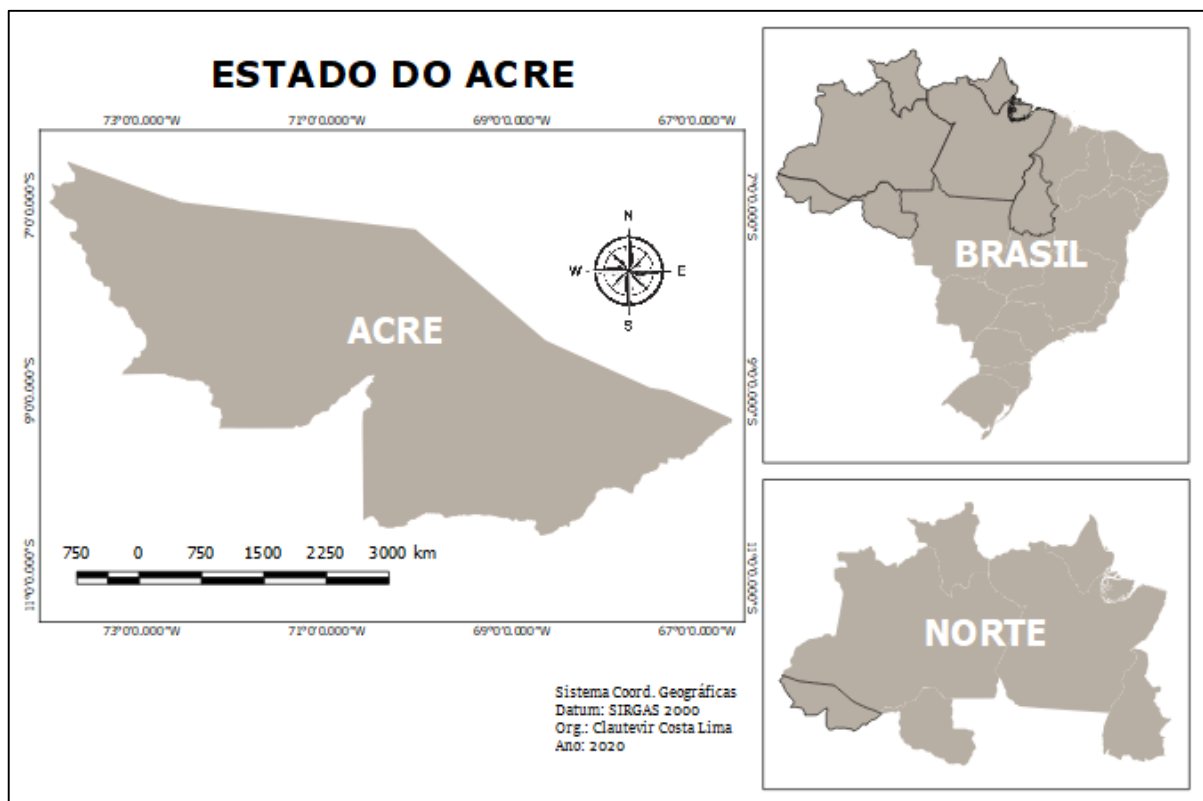
Fonte: Trata Brasil (2018).

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Área de estudo

Este estudo abrange o estado do Acre (Figura 2) e os seus 22 municípios (ACRE, 2010). O Acre encontra-se no extremo sudoeste da Amazônia brasileira, na Região Norte do Brasil, entre as latitudes de 07°07'S e 11°08'S, e as longitudes de 66°30' W e 74°WGr, cuja superfície territorial é de 164.221,36 Km² (16.422.136 ha) correspondente a 4% da área amazônica brasileira e a 1,9% do território nacional, com uma população total de 869,3 mil habitantes sendo que destes 629,6 mil estão na zona urbana (ACRE, 2010; BRASIL, 2019). Quem nasce no estado recebe o gentílico de acriano (BRASIL, 2008) ou acreano (ACRE, 2016).

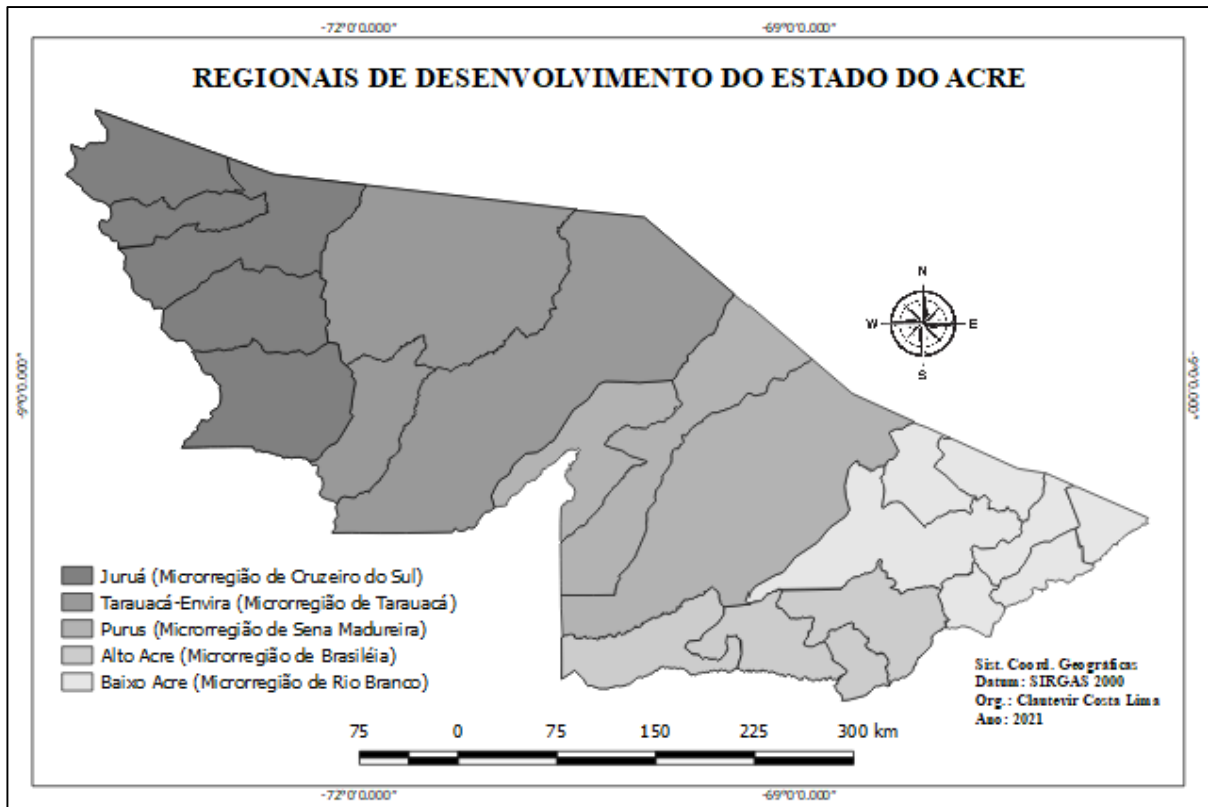
Figura 2 – Mapa do Brasil, da região Norte e do estado do Acre



Do ponto de vista da divisão política e geográfica, o Acre é formado por 2 (duas) Mesorregiões, a saber: Vale do Acre e Vale do Juruá. Outrossim, o Estado é dividido em 5 (cinco) Regionais de Desenvolvimento, quais sejam: Regional do Alto Acre (também chamada de Microrregião de Brasília), Regional do Baixo Acre (também

chamada de Microrregião de Rio Branco), Regional do Purus (também chamada de Microrregião de Sena Madureira), Regional do Tarauacá/Envira (também chamada de Microrregião de Tarauacá) e Regional do Juruá (também chamada de Microrregião de Cruzeiro do Sul) (ACRE, 2017), conforme está representado na Figura 3.

Figura 3 – Regionais de Desenvolvimento (Microrregiões) do Acre



A Tabela 6 apresenta informações detalhadas sobre população (total, estimada e urbana), densidade demográfica, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* dos municípios do Acre, por Regional de desenvolvimento, para o ano de 2010.

Tabela 6 – Informações socioeconômicas dos municípios do Estado do Acre nos anos de 2010, 2017 e 2019

(Continua)

Regional*	Município*	População Total (Hab.)**	População Urbana (Hab.)**	Densidade Demográfica (Hab./Km²)***	IDHM**	PIB <i>per capita</i> (R\$)****
BAIXO ACRE	Rio Branco (Capital)	336.038	308.545	38,08	0,727	21.258,68
	Acrelândia	12.538	5.916	6,94	0,604	15.984,09
	Bujari	8.471	3.693	2,79	0,589	16.380,21
	Capixaba	8.798	3.929	5,17	0,575	15.354,37
	Plácido de Castro	17.209	10.382	8,86	0,622	13.030,70
	Porto Acre	14.880	1.982	5,71	0,576	13.169,30
	Senador Guimard	20.179	12.703	8,69	0,640	16.692,58
ALTO ACRE	Assis Brasil	6.072	3.700	1,22	0,588	13.132,06
	Brasiléia	21.398	14.257	5,46	0,614	15.663,67
	Epitaciolândia	15.100	10.618	9,13	0,653	25.139,04
	Xapuri	16.091	10.330	3,01	0,599	12.726,81
PURUS	Manoel Urbano	7.981	5.278	0,75	0,551	15.259,81
	Santa Rosa do Purus	4.691	1.892	0,76	0,517	11.439,99
	Sena Madureira	38.029	25.112	1,60	0,603	11.602,31

Tabela 6 – Informações socioeconômicas dos municípios do Estado do Acre nos anos de 2010, 2017 e 2019

(Conclusão)

Regional*	Município*	População Total (Hab.)**	População Urbana (Hab.)**	Densidade Demográfica (Hab./Km ²)***	IDHM**	PIB <i>per capita</i> (R\$)****
TARAUACÁ- ENVIRA	Feijó	32.412	16.636	1,16	0,539	10.842,72
	Jordão	6.577	2.272	1,23	0,469	10.006,13
	Tarauacá	35.590	19.351	1,76	0,539	11.763,89
JURUÁ	Cruzeiro do Sul	78.507	55.326	8,94	0,664	15.585,70
	Mâncio Lima	15.206	8.750	2,79	0,625	10.855,28
	Marechal Thaumaturgo	14.227	3.969	1,74	0,501	10.914,86
	Porto Walter	9.176	3.323	1,42	0,532	9.927,70
	Rodrigues Alves	14.389	4.315	4,68	0,567	10.309,69

* Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre – ZEE/AC (ACRE, 2010); ** Censo Demográfico 2010 / Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010); *** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2017); **** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2019).

Fonte: Adaptado de BRASIL (2010; 2017; 2019) e de ACRE (2010).

5.2 Metodologia

O saneamento básico representa o conjunto de serviços públicos, 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 (BRASIL, 2020). Em virtude da indisponibilidade de informações, no SNIS e no SNIRH, para todos os municípios do Acre, esta pesquisa só considerou dois componentes do saneamento básico: abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Os procedimentos metodológicos desta pesquisa sobre o Diagnóstico da implementação dos serviços de saneamento básico no estado do Acre, referem-se as seguintes etapas: *i)* Variáveis consideradas na pesquisa; *ii)* Análise e interpretação dos dados; e, *iii)* Sistematização dos dados.

5.2.1 Variáveis consideradas na pesquisa

De acordo com cada contexto, foram utilizadas as variáveis, conforme segue:

5.2.1.1 Atendimento da população com água

O atendimento da população com água é expresso por duas variáveis: 1) Atendimento da população total com água (IN055%); e, 2) Atendimento da população urbana com água (IN023%).

5.2.1.1.1 Índice de atendimento da população total com água

O Índice de atendimento da população total com água (IN055%) refere-se à população total atendida com abastecimento de água em relação a população total residente dos municípios com abastecimento de água e a população total do município do ano de referência segundo o IBGE. O referido índice pode ser expresso pela Equação 1:

$$IN_{055} = \frac{AG001}{GE12a} \times 100 \quad (1)$$

Em que:

AG001: População total atendida com abastecimento de água.

GE12a | **G12A:** População total residente dos municípios com abastecimento de água, segundo o IBGE;

| **POP_TOT:** População total do município do ano de referência, segundo o IBGE.

Os dados sobre o índice de atendimento da população total com água (IN055%) se referem aos anos de 2006 (antes da Lei nº 11.445/2007) e de 2019 (após a Lei nº 11.445/2007). Os mesmos são oriundos do Sistema de Informações sobre Saneamento (SNIS), que é administrado pela Secretaria Nacional de Saneamento (SNS) e pertence ao Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR. O referido sistema disponibiliza dados, de forma pública e gratuita, sobre saneamento básico por meio do seguinte endereço eletrônico: www.snis.gov.br.

5.2.1.1.2 Índice de atendimento da população urbana com água

O Índice de atendimento da população urbana com água (IN023%) refere-se à população total atendida com abastecimento de água em relação a população total residente dos municípios com abastecimento de água e a população total do município do ano de referência segundo o IBGE. O referido índice pode ser expresso na Equação 2:

$$IN_{023} = \frac{AG026}{GE06a} \times 100 \quad (2)$$

Em que:

AG026: População urbana atendida com abastecimento de água.

GE06a | **G06A:** População urbana residente dos municípios com abastecimento de água;

| **POP_URB:** População urbana do município do ano de referência, segundo o IBGE.

Os dados sobre o índice de atendimento da população urbana com água (IN023%) se referem aos anos de 2006 (antes da Lei nº 11.445/2007) e de 2019 (após a Lei nº 11.445/2007). Os mesmos são oriundos do Sistema de Informações sobre Saneamento (SNIS), que é administrado pela Secretaria Nacional de Saneamento (SNS) e pertence ao Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR. O referido sistema disponibiliza dados, de forma pública e gratuita, sobre saneamento básico por meio do seguinte endereço eletrônico: www.snis.gov.br.

5.2.1.2 Atendimento da população com rede de esgoto

O atendimento da população com rede de esgoto é expresso por três variáveis:

- 1) Índice de atendimento da população total com rede de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN056%);
- 2) Índice de atendimento da população urbana com rede de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN024%); e,
- 3) Índice de atendimento de esgoto tratado referido à água consumida (IN049%).

5.2.1.2.1 Índice de atendimento da população total com rede de esgoto referido aos municípios atendidos com água

O Índice de atendimento da população total com rede de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN056%) refere-se à população total atendida com esgotamento sanitário em relação a população total residente dos municípios com abastecimento de água, a população total residente dos municípios com esgotamento sanitário e a população total do município do ano de referência segundo o IBGE. O referido índice pode ser expresso pela Equação 3:

$$IN_{056} = \frac{ES001}{GE12a} \times 100 \quad (3)$$

Em que:

ES001: População total atendida com esgotamento sanitário;

GE12a	<p>G12A: População total residente do(s) município(s) com abastecimento de água, segundo o IBGE.</p> <p>G12B: População total residente do(s) município(s) com esgotamento sanitário, segundo o IBGE; POP_TOT: População total do município do ano de referência, conforme IBGE.</p>
--------------	---

Os dados sobre o Índice de atendimento da população total com rede de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN056%) se referem ao ano de 2010 (último Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE) e foram obtidos a partir do endereço eletrônico: www.cidades.ibge.gov.br. O referido portal disponibiliza dados de acesso público e gratuito, porém, somente sobre o atendimento da população total com rede de esgoto.

5.2.1.2.2 Índice de atendimento da população urbana com rede de esgoto referido aos municípios atendidos com água

O Índice de atendimento da população urbana com rede de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN024%) refere-se à população urbana atendida com esgotamento sanitário em relação a população urbana residente dos municípios com abastecimento de água, a população urbana residente dos municípios com esgotamento sanitário e a população urbana do município do ano de referência segundo o IBGE. O referido índice pode ser expresso pela Equação 4:

$$IN_{024} = \frac{ES026}{GE06a} \times 100 \quad (4)$$

Em que:

ES026: População urbana atendida com esgotamento sanitário

GE06a | **G06A:** População urbana residente dos municípios com abastecimento de água;

G06B: População urbana residente dos municípios com esgotamento sanitário;

POP_URB: População urbana do município do ano de referência, conforme IBGE.

Os dados sobre o Índice de atendimento da população urbana com rede de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN024%) são referentes ao ano

de 2013, provenientes do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), pertencente à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA. O referido sistema possibilita o acesso público e gratuito a dados sobre saneamento básico no seguinte endereço eletrônico: www.snisrh.gov.br. No entanto, as informações disponíveis são somente sobre o atendimento da população urbana com rede de esgoto.

5.2.1.2.3 Índice de atendimento de esgoto tratado referido à água consumida

O Índice de atendimento de esgoto tratado referido à água consumida (IN046%) se refere ao volume de esgoto tratado. Ao volume de esgoto bruto exportado tratados nas instalações do importador, ao volume de água consumido e ao volume de água exportado. O referido índice pode ser expresso pela Equação 5:

$$IN_{046} = \frac{ES006 - ES015}{AG010 + AG019} \times 100 \quad (5)$$

Em que:

ES006: Volume de esgotos tratado;

ES015: Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador;

AG010: Volume de água consumido;

AG019: Volume de água tratada exportado.

Os dados sobre o Índice de atendimento de esgoto tratado referido à água consumida se referem aos anos de 2010 e 2013 e são oriundos do Sistema de Informações sobre Saneamento (SNIS). O referido sistema disponibiliza dados, de forma pública e gratuita, sobre saneamento básico, por meio do seguinte endereço eletrônico: www.snis.gov.br.

5.2.3 Análise e interpretação dos dados

5.2.3.1 Diagnóstico da situação dos serviços de água e esgoto

Foram realizados os diagnósticos da situação dos serviços de água e esgoto, com base nos seguintes indicadores: índice de atendimento da população total com água (IN055%), índice de atendimento da população urbana com água (IN023%), índice de atendimento da população total com rede de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN056%), índice de atendimento da população urbana com rede de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN024%) e índice de atendimento de esgoto tratado referido à água consumida (IN049%).

O diagnóstico da situação dos municípios, quanto ao índice de atendimento da população total com água (IN055%) e ao índice de atendimento da população urbana com água (IN023%), foi adaptado conforme Kuwajima *et al.* (1990), acrescentando a categoria “Alcançou a universalização” para os municípios que apresentaram um percentual igual a 100% de cobertura (Quadro 4).

Quadro 4 – Critérios para classificação dos municípios quanto à prestação dos serviços de abastecimentos total e urbano de água

DIAGNÓSTICO	INDICADOR	
	IN ₀₅₅ (%)	IN ₀₂₃ (%)
Situação Precária	$IN_{055} \leq 52$	$IN_{023} \leq 52$
Situação de Atenção	$52 < IN_{055} \leq 72$	$52 < IN_{023} \leq 72$
Situação Confortável	$72 < IN_{055} \leq 90$	$72 < IN_{023} \leq 90$
Próxima à Universalização	$IN_{055} \geq 90$	$IN_{023} \geq 90$
Alcançou a Universalização	=100	=100
Sem Informação	-	-

Fonte: Adaptado de Kuwajima *et al.* (1990).

Já para o diagnóstico da situação dos municípios, quanto ao índice de atendimento da população total com rede de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN056%), índice de atendimento da população urbana com rede de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN024%) e índice de atendimento de esgoto tratado referido à água consumida (IN049%), foi utilizada a classificação estabelecida pelo Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) (BRASIL, 2019), conforme Quadro 5.

Quadro 5 – Critérios para classificação dos municípios quanto à prestação dos serviços de esgotamento sanitário urbano

DIAGNÓSTICO	INDICADOR
Atendimento Adequado	Coleta de esgotos, seguida de tratamento; Uso de fossa séptica.
Atendimento Precário	Coleta de esgotos, não seguida de tratamento; Uso de fossa rudimentar.
Sem Atendimento	Todas as situações não enquadradas nas definições de atendimento e que se configuram em práticas consideradas inadequadas.

Fonte: Adaptado de PLANSAB (2019).

Para a obtenção dos indicadores para as cinco regionais do Estado, foram calculados a média e o desvio padrão para o índice de atendimento da população total com água (IN055%), índice de atendimento da população urbana com água (IN023%), índice de atendimento da população total com rede de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN056% e índice de atendimento da população urbana com rede de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN024%), referente ao conjunto dos 22 municípios do Acre e suas respectivas microrregionais. Já para o Índice de atendimento de esgoto tratado referido à água consumida (IN049%) não foi possível calcular a média e o desvio padrão, dada a indisponibilidade de dados por parte de todos os municípios acrianos.

A função média mede a tendência central, que é o local do centro de um grupo de números em uma distribuição estatística. Já o desvio padrão é uma medida do grau de dispersão dos valores em relação ao valor médio (a média). Em relação ao desvio padrão, quanto mais próximo da média for o valor, mais igual é o acesso aos serviços de saneamento básico. Por outro lado, quanto mais distante da média for o valor do desvio padrão, mais desigual é a distribuição dos serviços dentro da regional.

5.2.3.2 Análise espacial dos serviços de água e esgoto

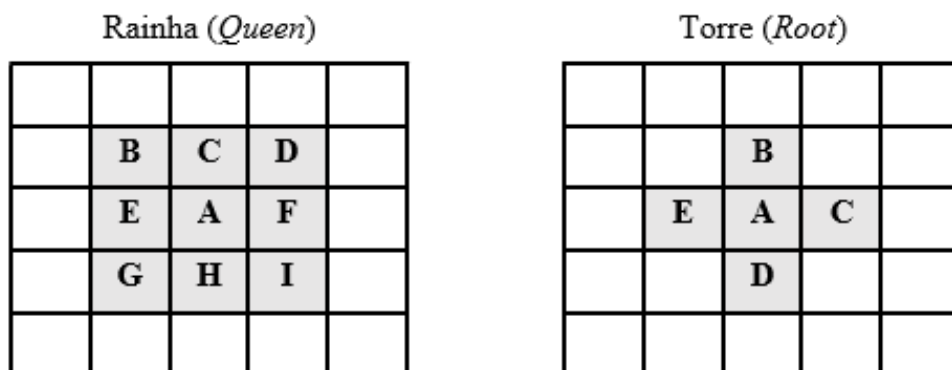
Foram realizadas as análises dos serviços de água e esgoto, com base nos seguintes indicadores: índice de atendimento da população total com água (IN055%), índice de atendimento da população urbana com água (IN023%), índice de

atendimento da população total com rede de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN056%), índice de atendimento da população urbana com rede de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN024%) e índice de atendimento de esgoto tratado referido à água consumida (IN049%).

Para Almeida (2012) a Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) é uma técnica capaz de desvendar de que maneira ocorre a distribuição de um determinado espaço, bem como identificar localidades espaciais incomuns (*outliers*)¹⁵ e padrões de associação espacial (*clusters*)¹⁶. Para tanto, quando se trata do estudo de AEDE, a primeira coisa a se fazer é testar a hipótese de que os dados espaciais sejam distribuídos aleatoriamente (ALMEIDA, 2012). Nesse caso, as hipóteses alternativas seriam a existência de dados dispersos e/ou de dados agrupados (grifo nosso).

Nesse sentido, Perobelli *et al.* (2007) argumentam que a AEDE possibilita a extração de dados de correlação global e local, fazendo a investigação da influência dos efeitos espaciais a partir de métodos quantitativos. Assim, Almeida (2012) sugere o uso do índice estatístico I de Moran no estudo da investigação de autocorrelação espacial. Outrossim, a análise exploratória de dados espaciais prevê a definição de uma matriz de pesos espaciais que se baseia na contiguidade¹⁷, sendo que as matrizes de contiguidade mais utilizadas em estudos de análise espacial são a Rainha (*Queen*) e a Torre (*Root*), conforme Figura 4.

Figura 4 – Matriz de contiguidade do Índice I de Moran.



Fonte: Adaptado de Almeida (2012).

¹⁵ Termo em inglês que significa “ponto fora da curva” da tendência geral.

¹⁶ Termo em inglês que significa “cacho”, mas que tem a conotação de “agrupamento” para este estudo.

¹⁷ Estado do que é contíguo; proximidade imediata, vizinhança (MICHAELIS, 1998).

Uma vez definida a matriz de contiguidade a ser considerada no estudo (se Rainha ou se Torre), deve-se definir a ordem de contiguidade, conforme Quadro 6.

Quadro 6 – Ordem dos Vizinhos na Matriz de Pesos

ORDEM DE CONTIGUIDADE	DESCRIÇÃO
1 ^a	Vizinhos mais próximos
2 ^a	Vizinhos dos vizinhos
3 ^a	Vizinhos dos vizinhos dos vizinhos
(...)	-
11 ^a	(...)

Fonte: Próprio Autor, a partir de informações do software GEODA.

Consoante à ordem de contiguidade (vizinhança), utiliza-se o indicador LISA18¹⁸, que é uma estatística utilizada para testar a existência de autocorrelação espacial local (VENSON; RODRIGUES; CAMARA, 2017) ou, como prefere Anselin (1995), para testar a hipótese nula, que implicaria em não rejeitar a ideia de que não haja associação ou dependência espacial local.

De acordo com Venson; Rodrigues; Camara (2017), o indicador LISA desenvolvido por Anselin (1995) pode ser expresso pela equação 6.

$$I_{i,t} = \frac{(X_{i,t} - \mu)}{M_0} \sum_j M_{0j} W_{i,j} (X_{i,j} - \mu_t) \quad (6)$$

Em que:

$$M_0 = \frac{(X_{i,t} - \mu_t)^2}{n}$$

Na geografia, tem-se a premissa de que “todas as coisas estão relacionadas entre si, porém, as coisas mais próximas relacionam-se mais que as que estão distantes” (TOBLER, 1970).

O índice estatístico I de Moran é um coeficiente de autocorrelação espacial, que usa a métrica de covariância na forma de produto cruzado (ALMEIDA, 2012), cuja representação está indicada na equação 7 e a matricial na equação 8:

¹⁸ Sigla em inglês para: *Local Indicators of Spatial Association* (Indicadores locais de associação espacial).

$$I = \frac{n \sum_i \sum_j w_{ij} z_i z_j}{S_0 \sum_{i=1}^n z^2} \quad (7)$$

A representação matricial do índice I de Moran se dá pela equação 2:

$$I = \frac{n \mathbf{z}' \mathbf{W} \mathbf{z}}{S_0 \mathbf{z}' \mathbf{z}} \quad (8)$$

De acordo com Almeida (2012), o Índice I de Moran apresenta três tipos de informações principais, a saber:

- i) Com base no nível de significância é possível saber se os dados estão ou não distribuídos de maneira aleatória;
- ii) O sinal positivo (+) da estatística I de Moran de um valor significativo, releva que os dados estão agrupados e o sinal negativo (-) indica que os mesmos estão dispersos;
- iii) Quanto mais próximo de (1), mais forte é a correlação e quanto mais próximo de (-1), menos forte é a correlação, ou seja, maior é a dispersão dos dados no espaço.

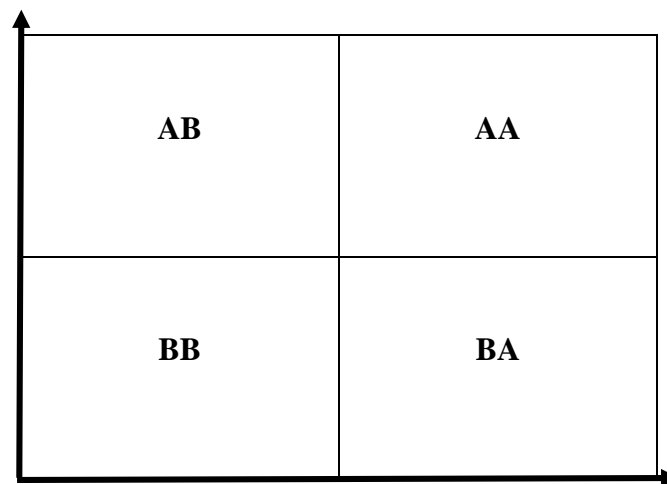
Para efeito da estatística I de Moran aplicada à análise da distribuição espacial dos serviços de saneamento básico no Acre, as 22 observações se referem aos 22 municípios do Estado. Este estudo utilizou a matriz de contiguidade do tipo Rainha (*Queen*). Nesse sentido, considerou-se a 1ª ordem de contiguidade (os vizinhos mais próximos) para os índices de atendimento da população total e urbana com rede de água, onde o município que tem menos vizinhos tem 2 e o município que tem mais vizinhos tem 7.

Já para efeito da estatística I de Moran quando aplicada à análise da distribuição espacial dos serviços de saneamento básico relacionados às regionais de desenvolvimento do Acre, tem-se que as 5 observações se referem às 5 regionais de desenvolvimento ou microrregiões do Estado. Este estudo utilizou a matriz de contiguidade do tipo Rainha (*Queen*), considerando a 1ª ordem de contiguidade (os vizinhos mais próximos), onde o município que tem menos vizinhos tem 1 e o município que tem mais vizinhos tem 3.

Almeida (2012) apresenta o diagrama de dispersão de Moran como sendo uma alternativa que possibilita a visualização da autocorrelação espacial, uma vez que permite demonstrar a defasagem de determinada variável de interesse no eixo vertical em relação ao valor da variável de interesse no eixo horizontal. Para Diniz (2013) o

diagrama de dispersão de Moran permite visualizar, espacialmente, tanto a associação linear como a associação espacial entre as regiões e sua respectiva circunvizinhança, o qual pode ser expressa com base em quatro quadrantes, quais sejam: AA (Alto-Alto), BB (Baixo-Baixo), AB (Alto-Baixo) e BA (Baixo-Alto), conforme Figura 5.

Figura 5 – Diagrama de Dispersão de Moran.



Fonte: Adaptado de Almeida (2012).

De acordo com Ramos (2012), os agrupamentos dos tipos Alto-Alto (AA) e Baixo-Baixo (BB) são considerados como *clusters*. Já os agrupamentos dos tipos Alto-Baixo (AB) e Baixo-Alto (BA) são tidos como *outliers*, ou seja, são considerados como pontos fora da curva normal.

Para Diniz (2012), a interpretação sobre a dispersão ou agrupamento dos serviços de saneamento básico ocorre com base em 4 quadrantes ou agrupamentos, quais sejam: AA, AB, BB e BA. Os mesmos podem ser assim interpretados:

- Agrupamento ou quadrante AA (Alto-Alto) – significa que ao analisarmos duas variáveis quaisquer, ambas se mostram altas para expressar determinada característica;
- Agrupamento ou quadrante AB (Alto-Baixo) – significa que ao analisarmos duas variáveis quaisquer, uma variável se apresenta como sendo alta para determinada característica e a outra variável é baixa para a mesma característica;

- Agrupamento ou quadrante BB (Baixo-Baixo) – significa que ao analisarmos duas variáveis quaisquer, ambas se mostram baixas para expressar determinada característica;
- Agrupamento ou quadrante BA (Baixo-Alto) – significa que ao analisarmos duas variáveis quaisquer, uma variável se apresenta como sendo baixa para determinada característica e a outra variável é alta para a mesma característica.

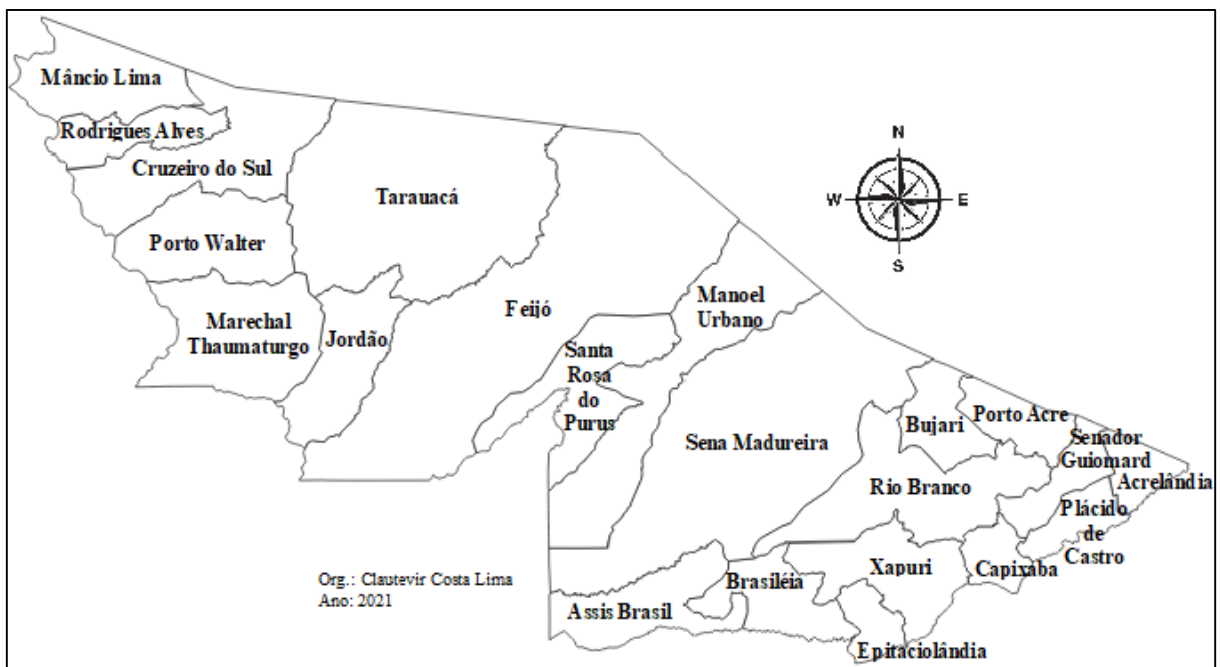
No que diz respeito à análise da distribuição espacial dos serviços de saneamento básico, o Índice I de Moran prediz um valor esperado $(I) = -1/(n-1)$, segundo Haddad e Pimentel (2004), cuja interpretação é a seguinte:

$(I) > 0$ = Autocorrelação positiva: indica que os dados estão agrupados;

$(I) < 0$ = Autocorrelação negativa: indica que os dados estão dispersos.

Para auxiliar na interpretação das informações contidas nos mapas, segue um mapa com a identificação nominal dos 22 municípios do estado do Acre (Figura 6).

Figura 6 – Mapa do estado do Acre com a identificação nominal dos Municípios



A sistematização dos dados coletados resultou na produção de tabelas, mapas e gráficos. As tabelas foram elaboradas com o auxílio do software livre Linux LibreOffice 2018, enquanto que os mapas de localização da área de estudo foram confeccionados com o software livre Quantum GIS Linux 2.18 (QGIS).

O diagnóstico da situação de cada município, quanto aos atendimentos total e urbano de água e esgoto (coleta e tratamento), e a análise da distribuição espacial dos serviços de atendimentos total e urbano de água e esgoto (coleta e tratamento) no Acre, se deu com base no software livre GeoDa 1.18, para aplicação do índice I de Moran e do indicador LISA, que produziu os gráficos do estudo.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Diagnóstico dos serviços de água e esgoto

Como esperado, o atendimento da população total com água (IN055%), em todos os municípios do Acre, aumentou entre os anos de 2006 e 2019. Essa evolução pode ser explicada pela expansão do serviço de abastecimento de água em todo o Brasil, configurada como uma tendência nacional e incentivada pela Lei nº 11.445/2007 (TRATA BRASIL, 2019). No entanto, essa leve evolução de 2006 (41,9%±15,7) para 2019 (44,7%±15,5) no acesso aos serviços de abastecimento total de água, ainda é baixo se comparado com a média da região Norte, que é de 57,47%, e com a média nacional (83,72%) (BRASIL, 2019). Ressalta-se que a meta do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) previa que 79% da população total da região Norte tivesse acesso à água potável em 2018 (PLANSAB, 2019).

Já o atendimento da população urbana com água (IN023%) apresentou uma pequena regressão de 2006 (83,4%±23,1) para 2019 (79,2%±19,7), porém, é maior que a média da região Norte que é de 70,38% e menor que a média nacional (92,85%) (BRASIL, 2019). Além disso, o índice está muito abaixo da meta do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) para a região Norte que era de 96% da população urbana com acesso à água potável em 2018 (PLANSAB, 2019). Por outro lado, a diminuição do desvio padrão de 2006 (±23,1%) para 2019 (±19,7%), sugere a ocorrência de um crescimento mais igual, entre os municípios e microrregiões do Acre (Tabela 7).

Tabela 7 – Média e desvio padrão do acesso aos serviços de saneamento básico (água e esgoto) no estado do Acre nos anos de 2006, 2010, 2013 e 2019

INDICADOR	MÉDIA (%)	DESVIO PADRÃO (%)
Água Total (IN055%) 2006	41,9	15,7
Água Total (IN055%) 2019	44,7	15,5
Água Urbana (IN023%) 2006	83,4	23,1
Água Urbana (IN023%) 2019	79,2	19,7
Esgoto Total (IN056%) 2010	16,2	12,5
Esgoto Urbano (IN024%) 2013	23,7	15,5

Fonte: Próprio Autor, a partir de dados do SNIS (2007 e 2019) e do SINRH (2019).

Em relação ao acesso ao serviço de esgotamento sanitário, constata-se que o Índice de atendimento da população total com rede de esgoto referido aos municípios atendidos com água referente aos municípios do Acre em 2010 ($16,2\% \pm 12,5$), foi maior do que a média da região Norte (8,1%), e bem aquém da média nacional que, naquele ano, era de 46,2% dos domicílios brasileiros com rede de esgoto (BRASIL, 2010).

Da mesma forma, os municípios acrianos apresentaram, em 2013, um índice de atendimento da população urbana com rede de esgoto igual a 23,7%, o que é menor que a média nacional (48,64%), porém, maior que a média da região Norte que foi de 6,53% dos domicílios com rede de esgoto (BRASIL, 2013).

Um estudo, sugerindo a elevação no acesso aos serviços de água e esgoto, foi realizado por Venson, Rodrigues e Camara (2015) sobre os municípios do Paraná em 2006 e 2013. Nesse estudo, os autores observaram uma evolução no acesso ao serviço de água potável de 84,21% para 87,77% e no acesso à rede de coleta de esgoto de 35,21% para 45,31%, respectivamente, nos anos de 2006 e 2013.

6.1.1 Atendimento da população com água

6.1.1.1 Atendimento da população total com água nos anos de 2006 e 2019

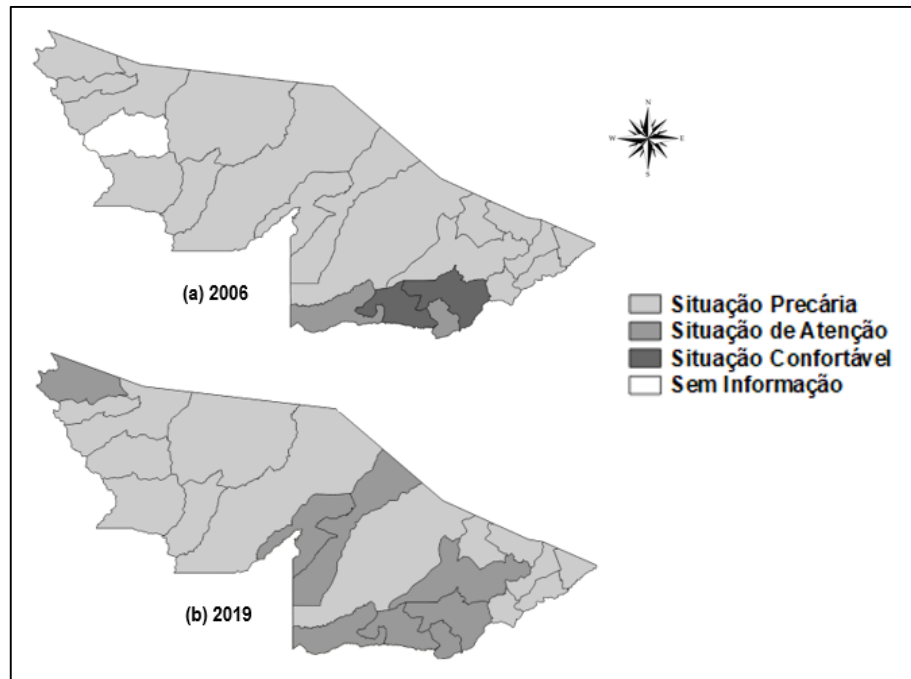
Conforme esperado, observou-se uma evolução no atendimento da população total com água entre os anos de 2006 e 2019. Em 2006, 81% (17 dos 21 municípios do Acre participantes da coleta SNIS) apresentaram um índice menor que 52% de cobertura total de água ($IN055 \leq 52\%$), classificados, portanto, em uma situação precária, isto é, menos de 52% das unidades habitacionais desses municípios receberam água tratada. Enquanto que, em 2019, 13 dos 22 municípios do Acre (59%) receberam a mesma classificação.

Por outro lado, enquanto que para o ano de 2006, 9% (2 de 22 municípios) se encontravam em situação confortável ($72\% < IN055 < 90\%$), isto é, 9% dos municípios do estado possuíam mais de 72% das unidades habitacionais com água potável. Para o ano de 2019, apenas um município (4,5%) recebeu a mesma classificação.

Em 2006, 2 municípios (9,1%) dos 22 estavam em situação de atenção, ou seja, entre 52% e 72% dos domicílios eram atendidos com o serviço básico de água.

Enquanto que em 2019, 8 dos 22 municípios (36%) receberam essa classificação. Esse aumento de municípios classificados nessa categoria, dá-se em virtude da melhoria no serviço de abastecimento de água, que em 2006 era precária (Figura 7).

Figura 7 – Mapa do Acre com o diagnóstico do Atendimento total de água (IN055%) para 21 municípios em 2006 (a) e para 22 municípios em 2019 (b)



Em relação as duas principais cidades do Acre – Rio Branco e Cruzeiro do Sul – a cobertura total de água no ano de 2006, 33% e 48%, respectivamente, as enquadrava em uma situação precária. Em 2019, com um índice de 52,2% de cobertura da população total com água, a capital Rio Branco pode ser enquadrada numa situação precária, uma vez que o seu percentual está muito próximo de 52%. Tanto para o ano de 2006, quanto em 2019, o município de Feijó (Regional Tarauacá-Envira) apresentou o menor índice de atendimento da população total com água (IN055%), 6,6% e 19,5%, respectivamente. Consultar informações mais detalhadas para os 22 municípios nos Apêndices A e C.

A evolução do índice de atendimento da população total com água (IN055%) dos municípios do Acre, demonstra uma externalidade positiva da Lei nº 11.445/2007, o que também foi verificado por Venson, Rodrigues e Camara (2015) ao estudar a distribuição espacial do saneamento básico nos municípios paranaenses.

Ao analisar o índice de atendimento da população total com água (IN055%) por microrregião, nos anos de 2006 e 2019, confere-se destaque à Regional do Alto Acre

por apresentar as maiores médias (67% e 62,2%) e à Regional Tarauacá/Envira por ter os piores índices médios (26,2% e 32,3%), nos anos estudados (Tabela 8).

Tabela 8 – Média e Desvio padrão do índice médio de atendimento total de água (IN055%) das Regionais do estado do Acre

ATENDIMENTO TOTAL DE ÁGUA (IN055%)		
Regional (Municípios) / Estado / Região / País	Média (Desvio Padrão)	
	2006	2019
	(%)	
BAIXO ACRE (Acrelândia, Bujari, Capixaba, Plácido de Castro, Porto Acre, Rio Branco e Senador Guiomard)	39,9 (±7,7)	38,1 (±11,3)
ALTO ACRE (Assis Brasil, Brasiléia, Epitaciolândia e Xapuri)	67 (±8,4)	62,2 (±6,9)
PURUS (Manoel Urbano, Santa Rosa do Purus e Sena Madureira)	39,7 (±3,3)	53,3 (±19)
TARAUACÁ/ENVIRA (Feijó, Jordão e Tarauacá)	26,2 (±17)	32,3 (±11,6)
JURUÁ (Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima, Marechal Thaumaturgo, Porto Walter* e Rodrigues Alves)	33,8 (±7,8)	42,4 (±15,3)
ESTADO DO ACRE	41,9 (±15,7)	44,7 (±15,5)

* O município de Porto Walter não participa no cômputo do índice médio de Atendimento total de água (IN055%) da Regional do Juruá em 2006, pois não apresentou informações sobre água e esgoto no referido ano (SNIS, 2007).

Fonte: Próprio Autor, a partir de dados do SNIS (2007 e 2019).

A tabela supracitada expõe o fato de que a Regional do Purus, apresentou uma distribuição mais desigual no acesso ao serviço de abastecimento urbano de água, de 2006 para 2019, pois o desvio padrão aumenta, consideravelmente, de um ano para o outro. Já a Regional Tarauacá-Envira, mesmo apresentando os menores indicadores, apresenta uma distribuição mais igual no acesso ao serviço total de água, uma vez que a média aumenta e o desvio padrão diminui de um ano para o outro.

A realidade exposta sobre a Regional do Alto Acre, pode ser explicada pelo fato dos municípios que a compõem, além da capital Rio Branco, estarem na “vanguarda”

da política ambiental do estado, uma vez que os municípios que compõem a referida microrregião (incluindo o município de Capixaba) foram os primeiros [e únicos] do Estado a se organizarem em um consórcio intermunicipal, com vista a buscar soluções para problemas ambientais (CONDIAC, 2012). Estudos apontam que as regiões mais desenvolvidas, como é o caso das regiões Sul e Sudeste do Brasil, possuem os melhores indicadores dos serviços de água e esgoto (SAIANI; GALVÃO, 2011; VENSON; RODRIGUES; CAMARA, 2017).

É oportuno salientar que, a Regional Tarauacá-Envira, é composta por municípios que sofrem inundações frequentes, oriundas de cheias severas, especialmente no período de elevados índices pluviométricos e de altos valores de vazão nos cursos d'água, e isso acaba comprometendo os esforços para se manter no mesmo patamar (MOREIRA *et al.*, 2016). O mesmo acontece com os municípios paraenses de Marabá e Santarém, que padecem com os altos índices pluviométricos no período denominado de “inverno amazônico” (OLIVEIRA *et al.*, 2021).

6.1.1.2 Atendimento urbano de água nos anos de 2006 e 2019

De 2006 para 2019, houve uma retração quanto ao atendimento da população urbana com água (IN023%). Enquanto a média de cobertura do serviço de abastecimento urbano de água nos municípios do estado do Acre, para o ano de 2006, foi de 83,4% ($\pm 23,1\%$), no ano de 2019 foi de 79,2% ($\pm 19,7\%$).

Esse decréscimo foi reflexo da mudança na oferta do referido serviço pelos municípios. Enquanto que em 2006, dos 21 municípios estudados, 10 municípios ou 48% do total, apresentaram o percentual máximo de cobertura do serviço (100%), em 2019 apenas 31% apresentaram a universalização do referido serviço.

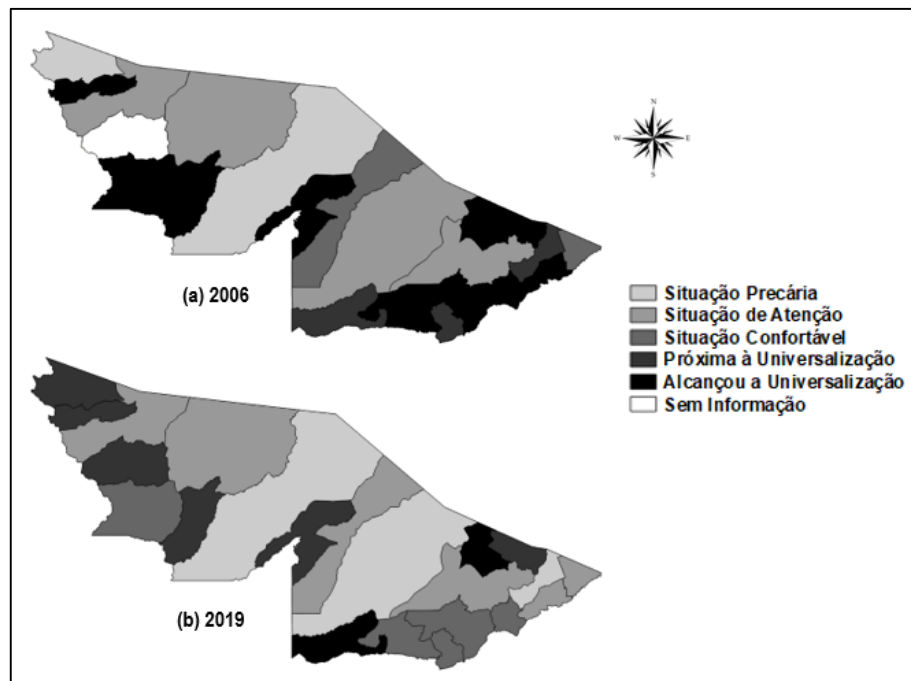
Em 2006, dois dos 21 municípios analisados (9,1%) se encontravam em situação precária ($IN023 \leq 52\%$), em 2019 passaram a ser três dos 22 municípios acrianos (14%). Resultados parecidos foram observados por Costa *et al.* (2014) ao apresentarem uma retração dos índices de atendimento da população urbana com água dos municípios brasileiros para os anos de 2005 e 2010.

Os municípios de Rio Branco, Cruzeiro do Sul e Tarauacá se encontravam em situação de atenção ($52\% < IN023 < 72\%$), nos dois anos estudados, juntamente com o município de Sena Madureira em 2006 e com os municípios de Acrelândia, Plácido de

Castro e Manoel Urbano, em 2019. Mesmo com a melhora na oferta do serviço de abastecimento urbano de água, o município de Feijó apresentou o menor percentual tanto em 2006 quanto em 2019, 15,7% e 34,9%, respectivamente. Consultar informações mais detalhadas para os 22 municípios do Acre no Apêndice A.

A Figura 8 apresenta o diagnóstico da situação do acesso ao serviço de abastecimento urbano de água pelos municípios do estado do Acre nos anos de 2006 e 2019, isto é, antes e após a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007).

Figura 8 – Mapa do Acre com o diagnóstico do Atendimento urbano de água (IN023%) para 21 municípios em 2006 (a) e para os 22 municípios em 2019 (b)



Ao analisarmos o índice de atendimento urbano de água (IN023%), por microrregião, constatamos que a Regional do Alto Acre apresentou a melhor média (96,6% \pm 4) em 2006 e a Regional do Juruá apresentou o maior índice (90,1% \pm 11,4) em 2019. Por outro lado, a Regional Tarauacá/Envira apresentou os piores índices (60,5% \pm 42,9 e 64,7% \pm 32,4) nos dois anos estudados (Tabela 9).

Tabela 9 – Média e Desvio padrão do Índice médio de atendimento urbano de água (IN023%) das Regionais do estado do Acre

ATENDIMENTO URBANO DE ÁGUA (IN023%)		
Regional (Municípios) / Estado	Média (Desvio Padrão)	
	2006	2019
	(%)	
BAIXO ACRE (Acrelândia, Bujari, Capixaba, Plácido de Castro, Porto Acre, Rio Branco e Senador Guimard)	88,8 (±17,7)	75,1 (±19,7)
ALTO ACRE (Assis Brasil, Brasiléia, Epitaciolândia e Xapuri)	96,6 (±4)	89 (±8,8)
PURUS (Manoel Urbano, Santa Rosa do Purus e Sena Madureira)	84,8 (±15,1)	72,3 (±23,4)
TARAUACÁ/ENVIRA (Feijó, Jordão e Tarauacá)	60,5 (±42,4)	64,7 (±32,4)
JURUÁ (Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima, Marechal Thaumaturgo, Porto Walter e Rodrigues Alves)	77,2 (±26,4)	90,1 (±11,4)
ESTADO DO ACRE	83,4 (±23,1)	79,2 (±19,7)
BRASIL		

* O município de Porto Walter não participa no cômputo do índice médio de Atendimento urbano de água (IN023%) da Regional do Juruá em 2006, pois não apresentou informações sobre água e esgoto no referido ano (SNIS, 2007).

Fonte: Próprio Autor, a partir de dados do SNIS (2007 e 2019).

6.1.2 Atendimento da população com rede de esgoto

Em virtude da indisponibilidade de dados no SNIS para os municípios do Acre nos anos de 2006 e 2019, nesta seção busca-se diagnosticar a situação dos municípios acrianos quanto ao Índice de atendimento da população total com rede de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN056%), para o ano de 2010, e ao Índice de atendimento da população urbana com rede de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN024%), para o ano de 2013. Ambos os índices são relacionados ao Índice de atendimento de esgoto tratado referido à água consumida (IN046%).

6.1.2.1 Atendimento da população total com rede de esgoto no ano de 2010

Quanto ao serviço de esgotamento sanitário referido à população total com rede de esgoto (IN056%), de acordo com o Censo de 2010 do IBGE, 21 municípios do Acre ou 95% do total apresentavam atendimento precário, isto é, coleta sem tratamento de esgoto. Apenas a capital Rio Branco apresentava atendimento adequado, ou seja, coleta seguida de tratamento de esgoto.

O município de Plácido de Castro declarou ao SNIS que a própria Prefeitura prestara o serviço de esgotamento sanitário em 2010. No entanto, não disponibilizou informações sobre tratamento de esgoto, mas unicamente sobre coleta (6,8%).

Assim sendo, o município de Rio Branco apresentou o maior percentual de atendimento da população total com rede de esgoto em 2010 (56,7%), que foi maior que a média do Norte (8,1%) e que a média nacional (46,2%). Já o município de Porto Walter apresentou o pior índice (0,4%), naquele ano.

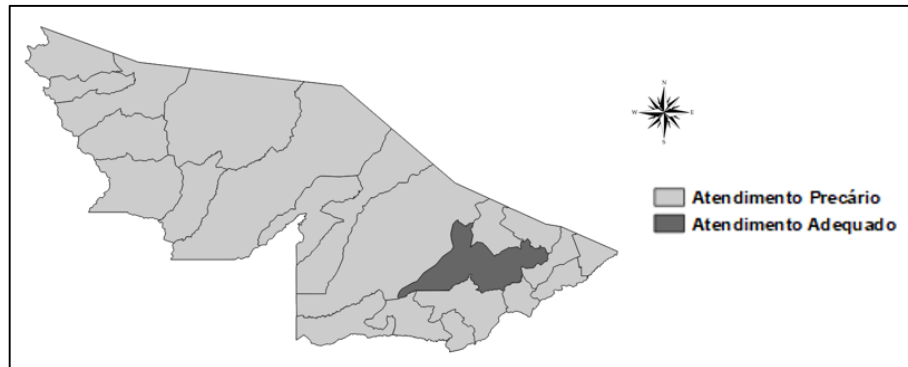
Por outro lado, a média do atendimento da população total com rede de esgoto, referente ao estado do Acre, em 2010 (19,6%), estava abaixo da média nacional, que era de 46,2%. Porém, foi maior do que a média da Região Norte que era de 8,1% dos domicílios com acesso à rede de esgoto. Em relação ao índice de atendimento de esgoto tratado referido à água consumida (IN046%), o percentual do Estado (36,2%) era maior que o da região Norte e bem próximo da média nacional, que era de 37,8%.

Os estudos sobre os municípios do Paraná em 2006 e 2013 (VENSON; RODRIGUES; CAMARA, 2015), sobre os municípios da Bahia em 2006 e 2012 (VENSON; RODRIGUES; CAMARA, 2017), sobre as Mesorregiões de Minas Gerais de 1991 a 2010 (RODRIGUES; TOMÁS; SAIANI, 2019) e sobre as microrregiões brasileiras em 2006 e 2013 (VENSON; RODRIGUES; CAMARA, 2018) sugerem um *déficit* em relação ao atendimento da população com rede de esgoto. Destarte, o Acre apresenta uma situação peculiar, pois 21 dos 22 dos municípios apresentam *déficit* no acesso ao serviço de esgoto referido à população atendida com rede geral, sendo que somente a capital Rio Branco apresenta uma situação adequada (coleta acompanhada de tratamento) em 2010.

A Figura 9 apresenta o diagnóstico da situação dos municípios acrianos, quanto ao atendimento da população total com rede de esgoto (IN056%), no ano de 2010

(após a Lei nº 11.445/2007). Consultar informações mais detalhadas para os 22 municípios no Apêndice B.

Figura 9 – Mapa do Acre com o diagnóstico do Atendimento total de esgoto (IN056%) dos 22 municípios no ano de 2010



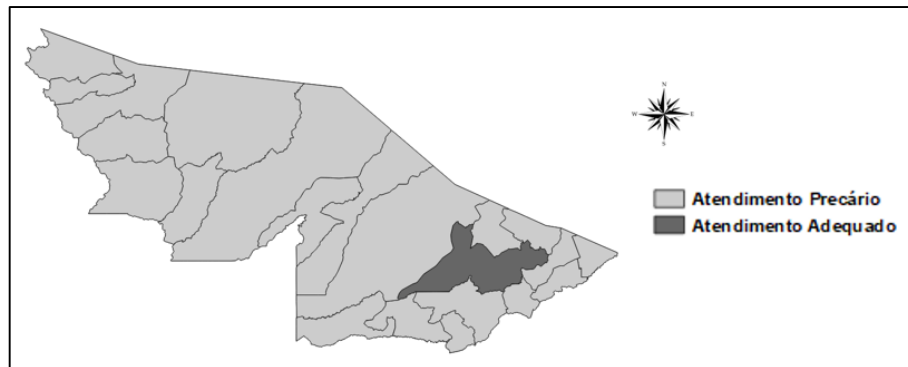
6.1.2.2 Atendimento da população urbana com rede de esgoto no ano de 2013

Em relação ao serviço de esgotamento sanitário da população urbana (IN024%), em 2013, 95% dos municípios do Estado (21 de 22) apresentavam atendimento precário e apenas a capital Rio Branco possuía um atendimento adequado, ou seja, coleta seguida de tratamento.

Dessa forma, o município de Rio Branco apresentou o maior percentual do atendimento urbano de esgoto (68,1%) e o município de Mâncio Lima apresentou o pior índice (0,9%). Faz-se a ressalva de que o índice apresentado pelo município de Mâncio Lima pode ser fruto de uma informação incorreta ou até um erro de digitação do técnico responsável pela alimentação do sistema no ato da coleta SNIS, já que o mesmo é o 10º município do Acre em tamanho da população e apresenta o 5º maior índice de Desenvolvimento Urbano – IDHM do Estado (IBGE, 2017), além de ser um dos poucos municípios acreanos que tem o Ordenamento Territorial Local (OTL) e a Agenda 21 Local, de acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB, 2017), do município de Mâncio Lima.

A Figura 10 apresenta o diagnóstico da situação dos municípios acrianos, quanto ao atendimento da população urbana com rede de esgoto (IN023%), no ano de 2010 (após a Lei nº 11.445/2007). Consultar informações mais detalhadas para os 22 municípios nos Apêndices B e D.

Figura 10 – Mapa do Acre com o diagnóstico do Atendimento urbano de esgoto (IN024%) dos 22 municípios no ano de 2013



Os valores do atendimento de esgoto referido a população urbana dos municípios acrianos são muito baixos e se assemelham aos indicadores apresentados por Oliveira *et al.*, (2021) para o município de Marabá/PA, quais sejam: 0,50% (2017), 0,60% (2018) e 5,92% (2019). Note que, o município paraense tem uma população estimada, em 2019, de 279.349 habitantes, ou seja, 31,7% da população do estado do Acre, que é de 881.935 habitantes (IBGE, 2019).

Ao analisarmos a distribuição do acesso ao serviço de esgotamento sanitário, por meio dos índices de atendimentos total (IN056%) e da população urbana com rede de esgoto (IN023%), para as microrregiões do estado do Acre, verificamos que, a Regional do Alto Acre apresentou os maiores índices médios em 2010 (25,2%) e em 2013 (34,3%). Por outro lado, a Regional do Juruá apresentou os piores índices (7,3% e 11,6%), nos dois anos estudados (Tabela 10).

Tabela 10 – Média e Desvio padrão dos índices de atendimento total de esgoto (IN056%) e de atendimento urbano de esgoto (IN024%) das regionais de desenvolvimento do Acre

ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
Regional / Municípios	Média (Desvio Padrão)	
	IN055 (%) 2010	IN024 (%) 2013
BAIXO ACRE (Acrelândia, Bujari, Capixaba, Plácido de Castro, Porto Acre, Rio Branco e Senador Guimard)	24 (±16,4)	33,8 (±19)
ALTO ACRE (Assis Brasil, Brasiléia, Epitaciolândia e Xapuri)	25,2 (±3,4)	34,3 (±4,1)
PURUS (Manoel Urbano, Santa Rosa do Purus e Sena Madureira)	9,3 (±5,9)	15,2 (±7,2)
TARAUACÁ/ENVIRA (Feijó, Jordão e Tarauacá)	7,6 (±2,9)	14,6 (±1,6)
JURUÁ (Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima, Marechal Thaumaturgo, Porto Walter e Rodrigues Alves)	7,3 (±4,4)	11,6 (±9,4)
ESTADO DO ACRE	16,2 (±12,5)	23,7 (±15,5)

Fonte: Próprio Autor, a partir de dados do IBGE (2010) e do SINRH (2019).

Os baixos índices de atendimento referido às populações total e urbana dos municípios do Acre com rede de esgoto em 2010 e 2013, 16,2% e 23,7%, respectivamente, refletem o panorama precário do saneamento básico no Brasil, notadamente, em relação ao serviço de esgotamento sanitário (ABES, 2019).

Mesmo assim, foi possível notar um crescimento no acesso aos serviços de esgotamento sanitário em, praticamente, todas as microrregiões do Acre, notadamente, nos municípios mais desenvolvidos, mesmo constatando a persistência de um *déficit* nesse serviço. Nesse sentido, Venson; Rodrigues; Camara (2015) identificaram a ocorrência de uma elevação significativa no acesso ao serviço de esgoto nos municípios do Paraná, passando de 35,21%, em 2006, para 48,31% no ano de 2013.

6.2 Análise da distribuição espacial dos serviços de água e esgoto

Os índices de atendimento da população total com água (IN055%), em 2006 e 2019, de atendimento da população urbana com água (IN023%), em 2006 e 2019, de atendimento da população total com rede de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN056%), para o ano de 2010, de atendimento da população urbana com rede de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN024%), em 2013, apresentaram uma autocorrelação espacial positiva, ou seja, existe similaridade entre o atributo/componente (água e/ou esgoto) e o espaço estudado (Tabela 11).

Tabela 11 – Resultado da estatística I de Moran referente aos índices de saneamento básico (água e esgoto) do estado do Acre para os anos de 2006, 2010, 2013 e 2019

INDICADOR	I DE MORAN	SIGNIFICÂNCIA
Água Total (IN055%) 2006	0,447	0,01
Água Total (IN055%) 2019	0,146	0,01
Água Urbana (IN023%) 2006	0,174	0,05
Água Urbana (IN023%) 2019	0,052	0,05
Esgoto Total (IN056%) 2010	0,458	0,01
Esgoto Urbano (IN024%) 2013	0,431	0,01

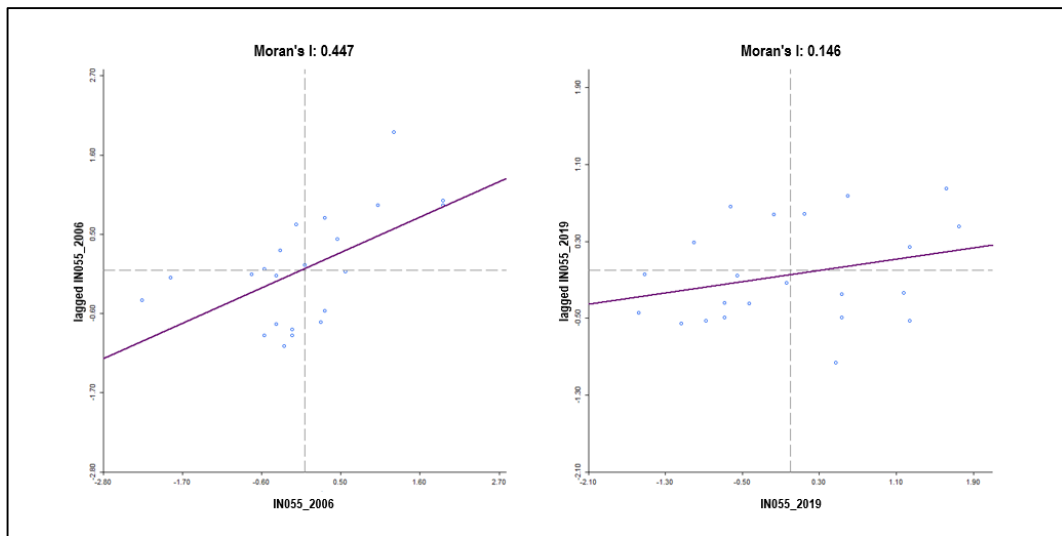
Fonte: Próprio Autor, a partir de dados de SNIS (2007 e 2019), IBGE (2010) e ANA (2019).

Os resultados demonstram uma tendência de crescimento no acesso aos serviços de saneamento básico pelos municípios do Acre nos anos estudados; tendência essa também identificada nos municípios do Paraná (VENSON; RODRIGUES; CAMARA, 2015) e nos municípios da Bahia (VENSON; RODRIGUES; CAMARA, 2017).

6.2.1 Análise da distribuição espacial do atendimento da população total com água nos anos de 2006 e 2019

O valor calculado do índice de Moran para 2006 ($I=0,447$) indica haver uma concentração do serviço de abastecimento de água em determinadas regiões. Já em 2019 o valor encontrado ($I=0,146$) sugere que a distribuição do serviço de abastecimento total de água no Acre se dá de maneira mais dispersa (Figura 11).

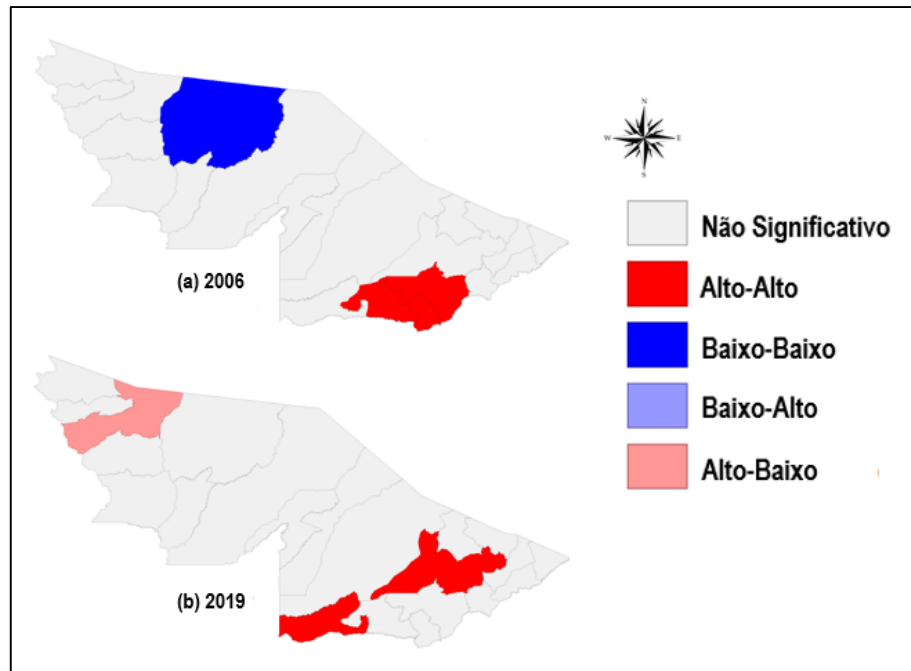
Figura 11 – Gráficos dos diagramas de dispersão I de Moran do serviço de abastecimento total de água no Acre nos anos de 2006 e 2019



Segundo Venson, Rodrigues e Camara (2017), para descobrir qual tipo de padrão de concentração espacial os municípios apresentam, faz-se necessário verificar os resultados dos indicadores LISA, pois podem indicar a formação de agrupamentos espaciais (*clusters*).

A Figura 12 apresenta o mapa de Clusters LISA para o abastecimento total de água nos anos de 2006 (a) e 2019 (b), para os municípios do Acre. Observa-se que o Acre apresenta, em 2006, um agrupamento do tipo Alto-Alto, ou seja, 3 municípios (14,3%) da regional Alto Acre (Brasiléia, Epitaciolândia e Xapuri) com alta concentração do serviço de água potável referido a população total (IN055%), estando próximos de municípios, como Rio Branco, que também apresentam uma alta concentração na prestação do mesmo serviço. Esses resultados evidenciam os altos índices de atendimento da população total com água, referente a uma das microrregiões com a maior renda per capita e o maior contingente populacional para aquele ano.

Figura 12 – Mapas de cluster LISA do abastecimento total de água no estado do Acre nos anos de 2006 e 2019



Por outro lado, em 2006, o Estado apresenta um agrupamento do tipo Baixo-Baixo, ou seja, 4,8% ou um município (Tarauacá) da regional Tarauacá/Envira apresenta uma baixa concentração do serviço de água total (IN055%), estando próximo de municípios, como Feijó, que também apresentam uma baixa concentração do atendimento de água total.

Já em 2019, o Acre apresenta um agrupamento Alto-Baixo, ou seja, um município (4%) da regional do Juruá (Cruzeiro do Sul) apresenta alta concentração na prestação do serviço de água total (IN055%), sendo próximo de municípios (Mâncio Lima e Rodrigues Alves) com baixa concentração do mesmo. Esses resultados expressam a realidade de municípios com maior contingente populacional e maior renda *per capita* rodeado de municípios menores e mais pobres. Ora, o município de Cruzeiro do Sul integra uma das áreas de livre comércio (ALC) do Estado, denominada Área de Livre Comércio de Cruzeiro do Sul (ALCCS) (BRASIL, 1994).

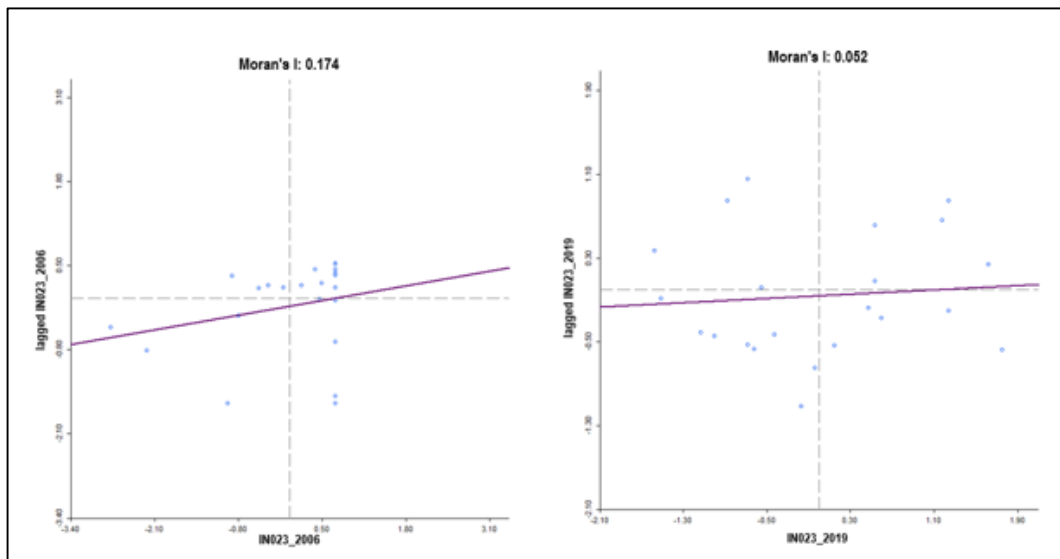
Por conseguinte, ainda para 2019, o Estado apresenta agrupamentos do tipo Alto-Alto, ou seja, dois municípios (9,1%), sendo um da Regional do Baixo Acre (Rio Branco) e outro da Regional do Alto Acre (o município fronteiro de Assis Brasil), apresentam alta concentração do serviço de água, sendo vizinho de municípios, como Brasiléia, Xapuri, Senador Guomard e Plácido de Castro, com alta concentração na

prestação do serviço de abastecimento de água. Resultados parecidos são apresentados para os municípios do Paraná (VENSON; RODROGUES; CAMARA, 2015) e para os municípios da Bahia (VENSON; RODROGUES; CAMARA, 2017).

6.2.2 Análise da distribuição espacial do atendimento da população urbana com água nos anos de 2006 e 2019

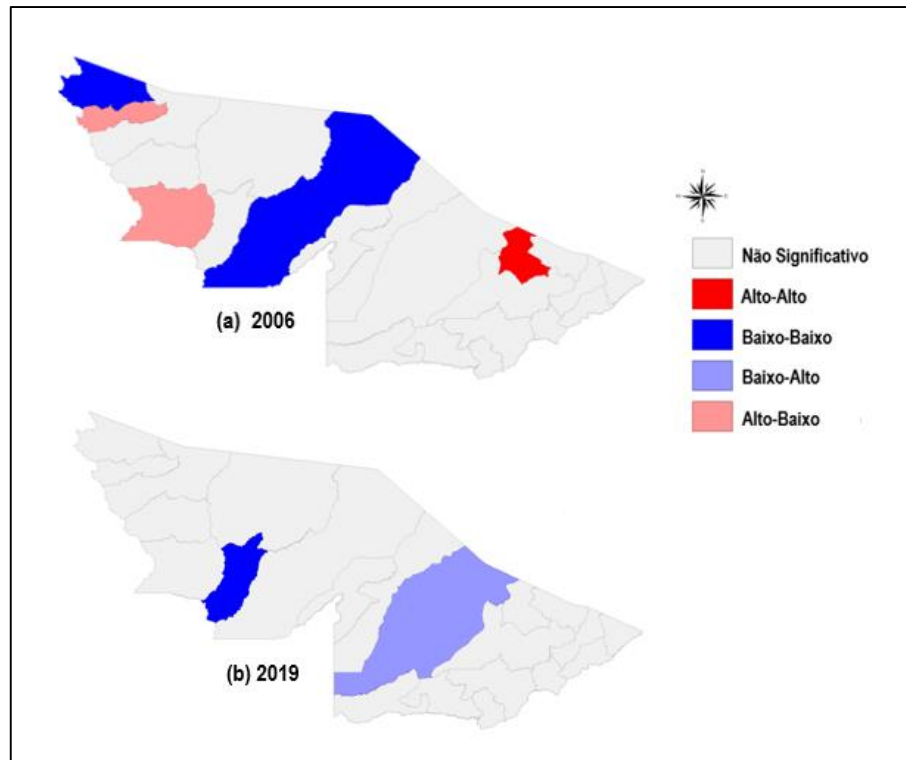
Tanto em 2006 como em 2019, os valores calculados do índice I de Moran para 2006 ($I = 0,174$) e para 2019 ($I = 0,052$) sugerem que a distribuição do serviço de abastecimento urbano de água no Acre ocorre de maneira dispersa (Figura 13).

Figura 13 – Gráficos dos diagramas de dispersão I de Moran do serviço de abastecimento urbano de água no Acre nos anos de 2006 e 2019



A Figura 14 apresenta o mapa de Clusters LISA para o atendimento da população urbana com água (IN023%) nos anos de 2006 (a) e 2019 (b), para os municípios do Acre. Observa-se que o Acre apresenta, em 2006, dois agrupamentos do tipo Baixo-Baixo, ou seja, 2 municípios (9,5%), sendo um município da Regional do Juruá (Mâncio Lima) e outro município da Regional do Tarauacá/Envira (Feijó), apresentam baixa concentração do serviço de água urbana, estando próximos de vizinhos que também apresentam baixa concentração do mesmo serviço.

Figura 14 – Mapas de cluster LISA do abastecimento urbano de água no estado do Acre em 2006 (a) e 2019 (b)



Ainda em 2006, ocorre um agrupamento do tipo Alto-Baixo, o que indica que dois municípios (Rodrigues Alves e Marechal Thaumaturgo) da Regional do Juruá apresentam alto índice de atendimento urbano de água, mesmo tendo vizinhos com baixo índice de atendimento urbano de água. Um estudo realizado por Bayer, Uranga e Fochezatto (2021), também identificou um agrupamento Alto-Baixo no município de Rodrigues Alves. O outro agrupamento do tipo Alto-Alto, que sugere que um município (Bujari) da Regional do Baixo Acre possui alto índice de atendimento urbano de água, sendo vizinho de municípios que também apresentam alto índice de atendimento urbano de água, como Rio Branco, por exemplo.

No ano de 2019, o Acre apresenta dois agrupamentos: um do tipo Baixo-Baixo, ou seja, um município (4%) da Regional do Tarauacá-Envira (Jordão) apresenta baixo índice de atendimento urbano de água, estando próximo de municípios com baixo índice de atendimento urbano de água; e outro do tipo Baixo-Alto, referente ao município de Sena Madureira (Purus), em que o município apresenta um baixo índice de atendimento urbano de água, estando próximo de municípios com alto índice de atendimento urbano de água, como o município de Rio Branco e os municípios do Alto Acre.

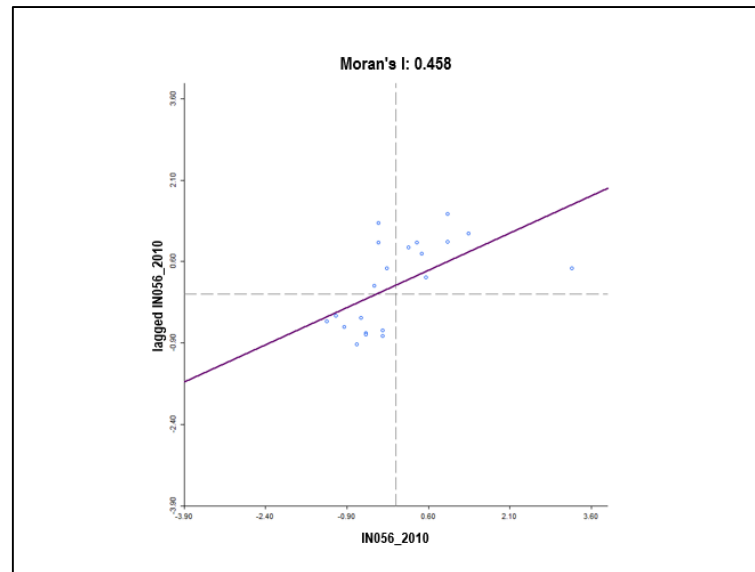
Podemos verificar que, o baixo índice de atendimento total de água fica expresso por municípios como Mâncio Lima (Juruá) e Feijó (Tarauacá-Envira), que representam o conjunto dos municípios com baixo acesso aos serviços de saneamento básico. Já os municípios de Rio Branco (Baixo Acre) e Brasiléia, Epitaciolândia e Xapuri (Alto Acre) evidenciam os altos índices de atendimento total de água, referente a uma das microrregiões com maior renda *per capita* e maior contingente populacional.

Note que, os municípios de Brasiléia e Epitaciolândia integram uma das áreas de livre comércio (ALC) do Estado, denominada de Área de Livre Comércio de Brasiléia (ALCB) (BRASIL, 1994). Resultados parecidos, ou seja, que demonstram que regiões mais desenvolvidas concentram os serviços de saneamento básico, em detrimento das regiões mais pobres, são apresentados para os municípios do Paraná (VENSON; RODROGUES; CAMARA, 2015) e para os municípios da Bahia (VENSON; RODROGUES; CAMARA, 2017).

6.2.3 Análise da distribuição espacial do atendimento da população total com rede de esgoto no ano de 2013

Ao analisar o valor calculado do índice I de Moran ($I=0.458$) para o atendimento total de esgoto (IN056%) em 2010, constatamos que a distribuição espacial do serviço de esgotamento sanitário no estado do Acre ocorreu de maneira concentrada em determinadas regiões do Estado (Figura 15).

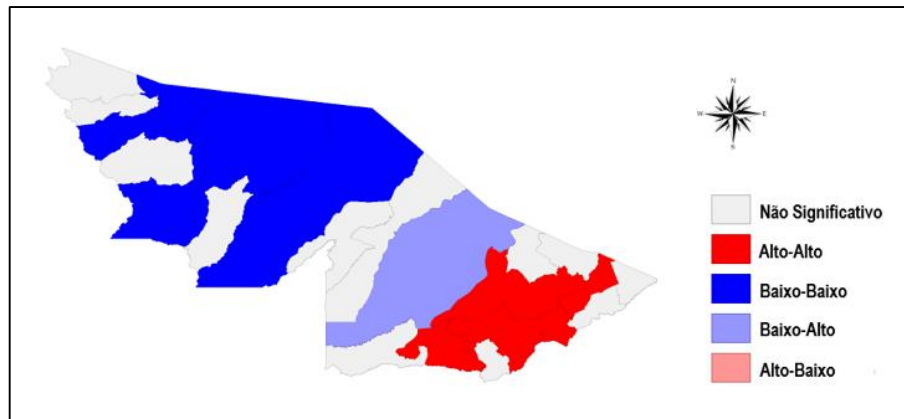
Figura 15 – Gráfico do diagrama de dispersão I de Moran do atendimento total de esgoto (IN056%) dos municípios do Acre no ano de 2010



A Figura 16 apresenta o mapa de Clusters LISA para o atendimento total de esgoto (IN056%) dos municípios do Acre em 2010. É possível verificar que o Acre apresenta um agrupamento do tipo Baixo-Baixo que contempla 4 municípios (Cruzeiro do Sul, Marechal Thaumaturgo, Tarauacá e Feijó), ou seja, 18% dos municípios apresentam uma baixa prestação do atendimento total de água, tendo vizinhos com índices baixos em relação ao mesmo índice.

O outro agrupamento presente naquele ano é o do tipo Baixo-Alto, representado pelo município de Sena Madureira, que possui um baixo índice de atendimento total de esgoto, sendo vizinho de municípios, como Manoel Urbano e Santa Rosa do Purus, que apresentam um alto índice de atendimento total de esgoto. Por fim, existe um terceiro agrupamento do tipo Alto-Alto, formado pelos municípios de Rio Branco, Brasiléia, Xapuri e Capixaba, que apresentam um alto índice de atendimento total de esgoto, sendo vizinhos de municípios que também apresentam um alto índice de atendimento total de esgoto.

Figura 16 – Mapa de cluster LISA do atendimento total de esgoto (IN056%) dos municípios do Acre no ano de 2010

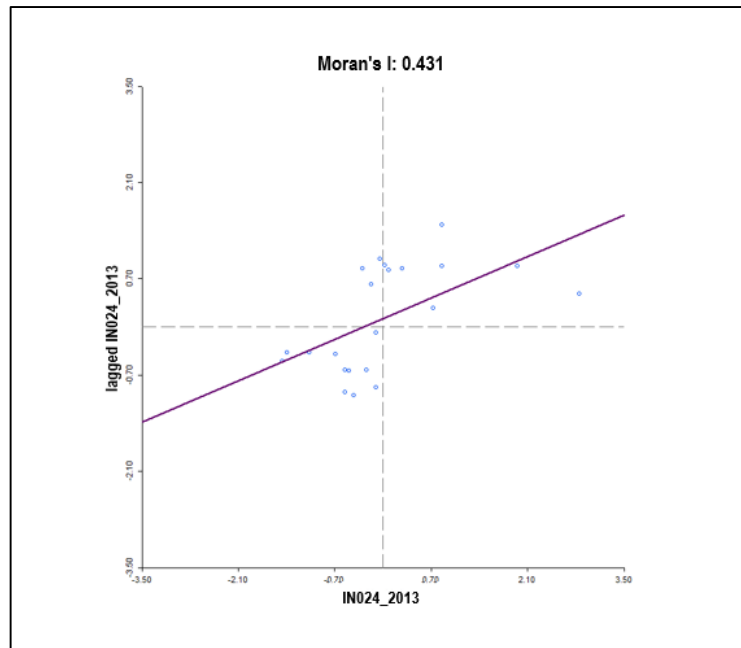


Estudos parecidos sobre a ocorrência de *Clusters* do tipo Baixo-Baixo, ou seja, com baixo acesso aos serviços de saneamento básico, evidenciam as desigualdades no acesso aos serviços de saneamento básico na Etiópia, em 2016 (AZAGE; MOTBAINOR; NIGATU, 2020). Da mesma forma, o estudo sobre a distribuição dos serviços de saneamento básico no Quênia, entre 2008 e 2009, evidenciou a concentração de agrupamentos Baixo-Baixo, indicando um *déficit* de acesso aos serviços de saneamento básico nas regiões, à medida que em que elas se distanciam da capital Nairóbi (JIA *et al.*, 2016).

6.2.4 Análise da distribuição espacial do atendimento da população urbana com rede de esgoto no ano de 2013

Quando analisamos o valor calculado do índice I de Moran ($I=0.431$) para o atendimento da população urbana com rede de esgoto (IN024%) em 2013, verificamos que a distribuição espacial do serviço de esgotamento sanitário nos municípios do Acre ocorreu de maneira concentrada em determinadas regiões do Estado (Figura 17).

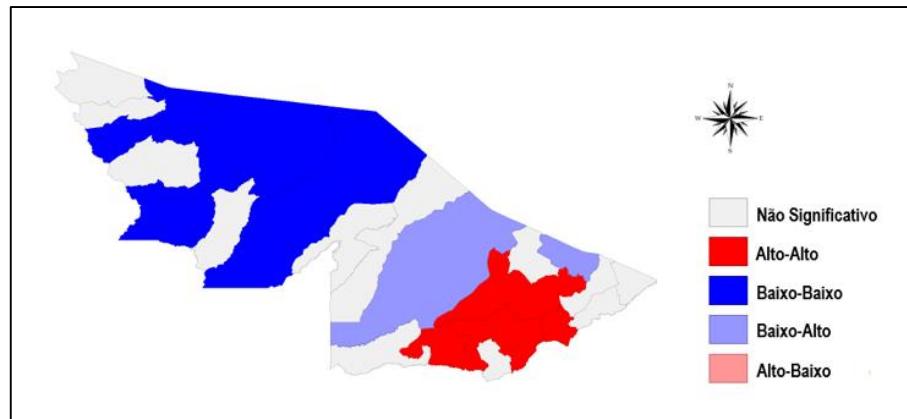
Figura 17 – Gráfico do diagrama de dispersão I de Moran do atendimento urbano de esgoto (IN024%) dos municípios do Acre no ano de 2013



Foi possível perceber que ocorre um crescimento no acesso ao serviço de esgotamento referido a população total em relação aos municípios do Acre, notadamente, em Rio Branco e na sua circunvizinhança. Resultados semelhantes foram encontrados por Venson, Rodrigues e Camara (2015), sobre os municípios paranaenses, em que o crescimento no acesso ao serviço de esgoto se concentra nos grandes centros urbanos do estado.

A Figura 18 apresenta o mapa de *Clusters* LISA para o atendimento urbano de esgoto (IN024%) dos municípios do Acre. Para tanto, o cenário do esgotamento sanitário no Acre, em 2019, é praticamente o mesmo de 2010, com a exceção de que no ano mais recente, ocorre um segundo agrupamento do tipo Baixo-Alto, representado pelo município de Porto Acre, que por sua vez, possui um alto índice de atendimento urbano de esgoto, sendo vizinho de municípios que apresentam um baixo índice de atendimento da população urbana com rede de esgoto.

Figura 18 – Mapa de cluster LISA do atendimento urbano de esgoto (IN024%) dos municípios do Acre no ano de 2013



A existência de agrupamento do tipo Baixo-Baixo, formado pelos municípios de Cruzeiro do Sul, Marechal Thaumaturgo, Tarauacá e Feijó, revela uma carência no acesso aos serviços de esgotamento sanitário por parte dos municípios das regionais do Juruá e do Tarauacá-Envira. No entanto, esse *cluster* representa apenas 20,9% da população do Acre.

Por outro lado, a existência de agrupamento do tipo Alto-Alto, composto pelos municípios de Rio Branco, Brasiléia, Xapuri e Capixaba, indica um reflexo positivo da Lei nº 11.445/2007. Note que, o referido *cluster* representa 52,7% da população do Estado. Os agrupamento Baixo-Alto, constituídos pelos municípios de Sena Madureira e Porto Acre, sugerem pontos fora da curva normal (*outliers*), segundo Ramos (2012).

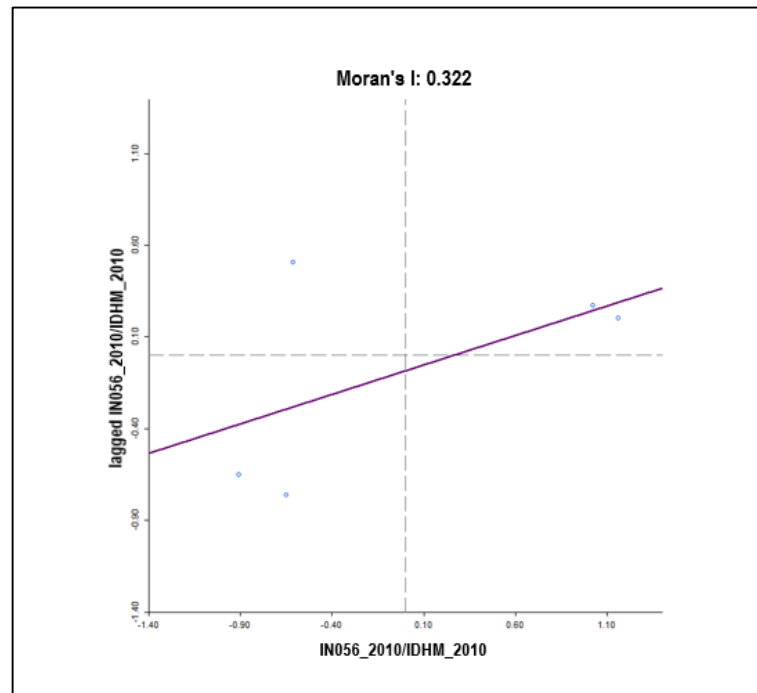
6.2.5 Análise da distribuição espacial da relação entre o atendimento total de esgoto (IN056%) e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM das Microrregiões do Acre em 2010

As Regionais do Baixo Acre e Alto Acre apresentam os maiores índices de desenvolvimento humano municipal (IDHM) do Acre em 2010. Por outro lado, a Regional Tarauacá-Envira possui o menor índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) do Estado naquele mesmo ano. Consultar informações mais detalhadas para os 22 municípios no Apêndice E.

O valor do índice I de Moran calculado ($I=0,322$) aponta para uma correlação positiva entre a distribuição do serviço de esgoto total (IN056%) e o IDHM médio, ambos em 2010, dos municípios que compõem as Microrregiões do estado do Acre,

ou seja, existe uma concentração dos serviços de esgotamento sanitário em determinadas regiões do Estado (Figura 19).

Figura 19 – Gráfico do diagrama de dispersão do índice I de Moran da relação entre o atendimento total de esgoto (IN056%) e o IDHM Médio das Microrregiões do Acre em 2010

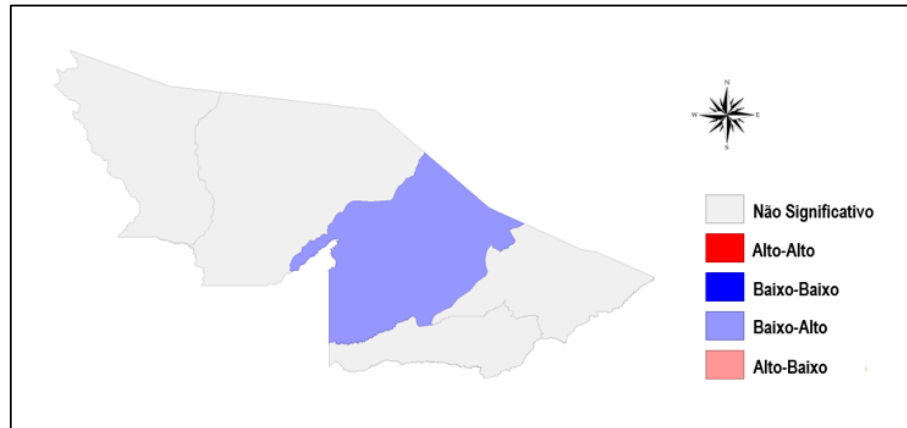


De acordo com o gráfico de dispersão do índice I de Moran da relação entre o índice de atendimento total de esgoto (IN056%) e o IDHM Médio das microrregiões do Acre para o ano de 2010, verificamos que as regionais mais desenvolvidas (Baixo Acre e Alto Acre) ocupam o quadrante Alto-Alto e que as regiões menos desenvolvidas ou que mais padecem de eventos climáticos extremos (Tarauacá-Envira e Juruá) são as que ocupam o quadrante Baixo-Baixo. Isso é corroborado pelo estudo de Rodrigues, Venson e Camara (2018) que identificaram a carência no acesso aos serviços de saneamento básico em regiões menos desenvolvidas, em detrimento daquelas com maior renda per capita e maior densidade populacional.

A Figura 20 apresenta o mapa de Clusters LISA para a relação entre o índice de atendimento total de esgoto (IN056%) e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM Médio, ambos em 2010, das Microrregiões do Acre. Observa-se que o Estado apresenta, naquele ano, um agrupamento do tipo Baixo-Alto representado pelos municípios da Regional do Purus, ou seja, a referida microrregião

possui um baixo índice de atendimento total de esgoto (IN056%), sendo vizinha de microrregiões com alto índice de atendimento total de esgoto (IN056%).

Figura 20 – Mapa de cluster LISA da relação entre o atendimento de esgoto total (IN056%) e o IDHM Médio das Microrregiões do estado do Acre no ano de 2010



A relação entre o IDHM e o saneamento é bastante pertinente e significativo, pois o acesso aos serviços de saneamento básico aumenta a qualidade de vida das pessoas e, conseqüentemente, o índice de desenvolvimento humano (SILVEIRA; CASTRO; TALEIRES, 2018; OLIVEIRA *et al.*, 2021). Inclusive, os imóveis das regiões que dispõem de serviços de saneamento básico são mais valorizados (TRATA BRASIL, 2012).

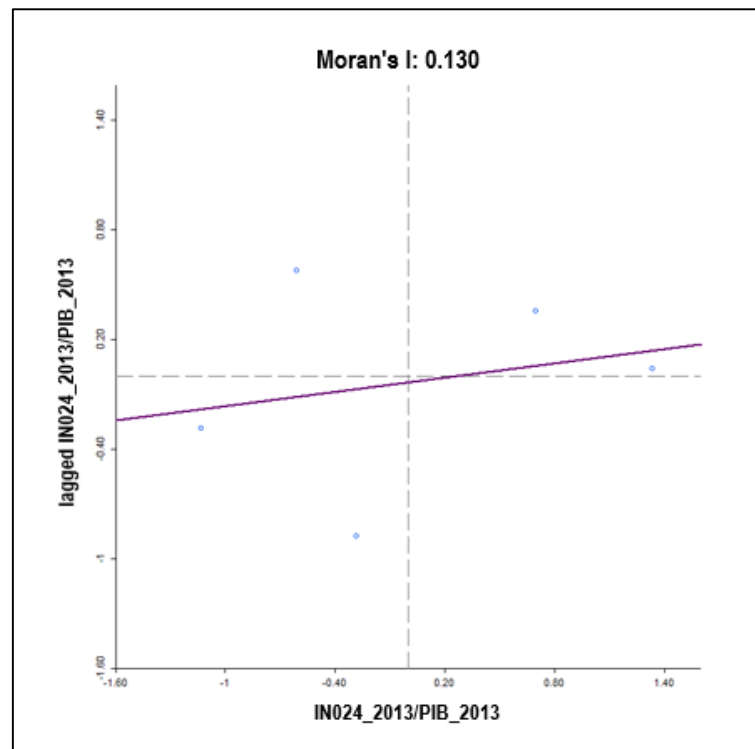
A realidade dos municípios do Acre é, atualmente, muito distante de municípios brasileiros como São Pedro, que fica no interior do estado de São Paulo e tem aproximadamente 40.000 habitantes, e que em 2018, já coletava 100% do esgoto gerado e tratava 70% desse esgoto (MONTEIRO *et al.*, 2018). É importante salientar que, segundo os mesmos autores, em 2014, o referido município só tratava 4,5% do esgoto gerado.

6.2.6 Análise da distribuição espacial da relação entre o atendimento urbano de esgoto (IN024%) e o Produto Interno Bruto (PIB) Per Capita médio das Microrregiões do Acre em 2013

O índice I de Moran calculado ($I=0,131$) sugere que há uma correlação positiva entre a distribuição do serviço de esgoto urbano (IN024%) e o PIB *per capita* IDHM médio, ambos em 2013, dos municípios que compõem as Microrregiões do

estado do Acre, ou seja, existe uma concentração dos serviços de esgotamento sanitário em determinadas regiões do Estado (Figura 21).

Figura 21 – Gráfico do diagrama de dispersão do índice I de Moran da relação entre o atendimento urbano de esgoto (IN024%) e o PIB Per Capita Médio das Microrregiões do Acre em 2013



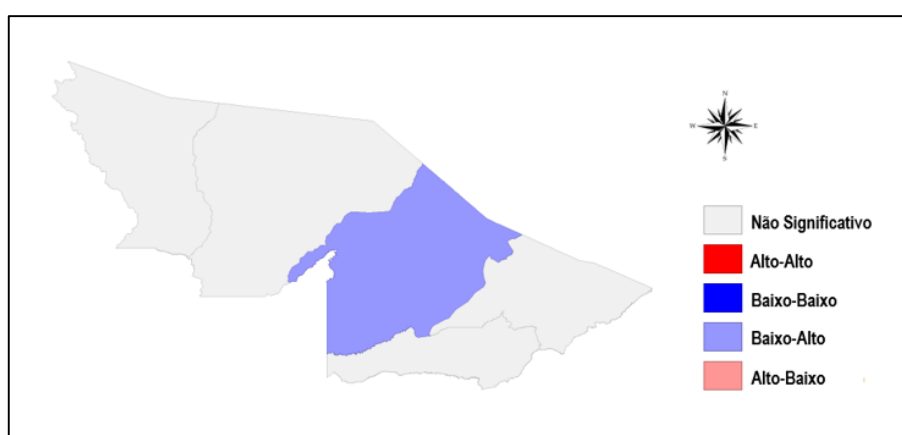
De acordo com o gráfico de dispersão do índice I de Moran da relação entre o índice de atendimento urbano de esgoto (IN024%) e o PIB *per capita* Médio das microrregiões do Acre para o ano de 2013, verificamos que as regionais mais desenvolvidas (Baixo Acre e Alto Acre) ocupam o quadrante Alto-Alto e que as regiões menos desenvolvidas ou que mais padecem de eventos climáticos extremos (Tarauacá-Envira e Juruá) são as que ocupam o quadrante Baixo-Baixo. Isso é corroborado pelo estudo de Rodrigues; Venson; Camara (2018) que identificaram a carência no acesso aos serviços de saneamento básico em regiões menor renda per capita e maior densidade, em detrimento daquelas com maior renda per capita e maior densidade populacional.

A Regional do Alto Acre, seguida da Regional do Baixo Acre, possui o maior produto interno bruto (PIB) *per capita* do Acre em 2013. Por outro lado, a Regional Tarauacá-Envira possui o menor produto interno bruto (PIB) *per capita* do Estado

naquele ano. Consultar informações mais detalhadas para os 22 municípios no Apêndice E. Resultados semelhantes foram observados no estudo de Venson, Rodrigues e Camara (2018), em que os maiores índices de atendimento da população com rede de esgoto estão, justamente, nas regiões mais desenvolvidas do Brasil, em detrimento das mais pobres e mais isoladas.

A Figura 22 apresenta o mapa de Clusters LISA para a relação entre o índice de atendimento da população urbana com rede de esgoto (IN024%) e o Produto Interno Bruto *Per Capita* Médio, ambos em 2013, das Microrregiões do Acre. Consta-se que o Acre apresenta, naquele ano, um agrupamento do tipo Baixo-Alto representado pelos municípios da Regional Tarauacá-Envira, ou seja, a referida microrregião possui um baixo índice de atendimento urbano de esgoto (IN024%), sendo vizinha de microrregiões com alto índice de atendimento urbano de esgoto (IN024%).

Figura 22 – Mapa de cluster LISA da relação entre o atendimento urbano de esgoto (IN024%) e o PIB Per Capita Médio das Microrregiões do Acre em 2013



O estudo realizado por Silveira *et al.*, (2018) evidencia que as localidades do município de Marabá/PA que apresentam deficiência no acesso aos serviços de saneamento básico são exatamente aquelas com população de baixa renda, com desvalorização imobiliária e com maiores despesas em relação às internações devido as doenças de veiculação hídrica. Outrossim, Venson, Jacinto e Sbicca (2019), associam o acesso ao saneamento básico ao grau de escolaridade, ou seja, quanto mais instruídas as pessoas são, mas se preocupam com as questões de ordem sanitária. O acesso aos serviços de esgotamento sanitário, embora tenha apresentado um crescimento, ainda é o serviço com maior déficit no Acre, assim como no Paraná

(VENSON; RODRIGUES; CAMARA, 2015), na Bahia (VENSON; RODRIGUES; CAMARA, 2017) e no Norte do Brasil (RODRIGUES; VENSON; CAMARA, 2018).

6.3 Levantamento da implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) pelos municípios do Acre em 2019

Com o advento da Lei Nº 11.445/2007, suplantada pela Lei nº 14.026/2020, os municípios passaram a ter a obrigação de planejar, localmente, os serviços de saneamento básico com base na elaboração e implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB (BRASIL, 2020), sendo esse um condicionante para que os municípios possam ter acesso a recursos financeiros junto à União e que são destinados ao setor de saneamento básico (MCIDADES; PLANSAB, 2017).

O primeiro levantamento com o intuito de retratar a existência de planos municipais de saneamento básico nas unidades federativas do Brasil, denominado de Panorama dos Planos Municipais de Saneamento Básico no Brasil, foi realizado pelo Ministério das Cidades (MCidades), por meio do Programa de Desenvolvimento do Setor Água - INTERÁGUA¹⁹. De acordo com o Panorama, em 2017, somente os municípios de Assis Brasil, Epitaciolândia, Feijó, Rio Branco e Tarauacá possuíam plano municipal de saneamento básico elaborado e que os demais municípios estavam em fase de elaboração de seus instrumentos (MCIDADES, 2017).

No entanto, de acordo com o Relatório do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT (2021), em relação a elaboração do PMSB pelos municípios acreanos, 54,5% (12 de 22 municípios) já concluíram, 18% (quatro de 22 municípios) concluíram (mas com ressalvas da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA), 23% (5 de 22 municípios) estão em andamento e 4,5% (um de 22 municípios) ainda não iniciou a elaboração do instrumento. Consultar informações mais detalhadas para os 22 municípios no Apêndice F.

A seguir, organizamos um ranking do saneamento básico no Acre, cujo critério é ter o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), com base nas informações de Trata Brasil (2019), SNIS (2019), IBICT (2021) e FUNASA (2021), considerando a ordem cronológica em que os planos foram concluídos (Quadro 7).

¹⁹ Resultado do Acordo de Empréstimo nº 8074-BR, firmado entre o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD e o Governo Federal (MCIDADES, 2017).

Quadro 7 – Top 10 do saneamento básico no estado do Acre

MUNICÍPIO	ANO DE CONCLUSÃO DO PMSB
Feijó	2016
Epitaciolândia	2016
Jordão	2016
Tarauacá	2016
Mâncio Lima	2017
Cruzeiro do Sul	2017
Assis Brasil	2017
Capixaba	2017
Santa Rosa do Purus	2017
Senador Guiomard	2017

Fonte: Adaptado de Trata Brasil (2019), SNIS (2019) e IBICT (2021).

Quanto aos prestadores dos serviços de abastecimento de água, o Departamento Estadual de Água e Saneamento (DEAS)²⁰ (em 2006) e Departamento Estadual de Pavimentação e Saneamento (DEPASA)²¹ (em 2010), era o responsável pela prestação do serviço de abastecimento de água de 86,4% dos municípios do estado do Acre (19 de 22 municípios), com exceção do município de Rio Branco, cujo prestador de água era o Serviço de Água e Esgoto de Rio Branco (SAERB)²², do município de Rodrigues Alves, que declarou que o prestador do serviço de água era a Prefeitura Municipal de Rodrigues Alves (PMRA), e do município de Porto Walter, que não participou da coleta de dados SNIS nos anos de 2006 e 2010 (SNIS, 2007; 2010).

O Departamento Estadual de Pavimentação e Saneamento (DEPASA), antigo DEAS, foi o prestador do serviço de água de 100% dos municípios acreanos nos anos

²⁰ DEAS era a autarquia do estado do Acre responsável pela prestação dos serviços de saneamento básico da maioria dos municípios do Acre no ano de 2006, sendo enquadrado como Prestador de Serviços Regionais (SNIS, 2007).

²¹ DEPASA (antigo DEAS) é a autarquia estadual responsável pela prestação dos serviços de saneamento básico de todos os municípios do Acre no ano de 2019, sendo enquadrado como Prestador de Serviços Regionais (SNIS, 2019).

²² O SAERB é uma autarquia do município de Rio Branco, enquadrada como Prestador de Serviços Locais – Direito Público (LPU), segundo o SNIS (2010).

de 2013 e 2019 (SNIS, 2013; SNIS, 2019). Consultar informações mais detalhadas para os 22 municípios no Apêndice G.

Com relação ao esgotamento sanitário, o município de Rio Branco tinha como prestador do serviço de esgoto a autarquia municipal Serviço de Água e Esgoto de Rio Branco (SAERB) em 2006 e 2010 e o Departamento Estadual de Pavimentação e Saneamento (DEPASA) em 2013 e 2019. Já o município de Plácido de Castro declarou à coleta de dados SNIS de 2010 que o prestador do serviço de esgotamento sanitário era a própria Prefeitura Municipal de Plácido de Castro (PMPC), sem que tenha disponibilizado dados sobre o referido serviço (SNIS, 2010).

7 CONCLUSÃO

Este estudo revela que os municípios do Acre apresentam uma boa provisão dos serviços de abastecimento de água, junto às suas populações, com alguns municípios tendo alcançado a universalização do atendimento urbano de água em 2019. Todavia, o acesso a esse serviço básico se dá de maneira dispersa e pontual entre os municípios.

Por outro lado, os municípios apresentam um déficit na prestação dos serviços de esgotamento sanitário, retratado pelos baixos índices ou pela indisponibilidade de informações junto às bases de dados oficiais. Nesse sentido, o acesso a esse serviço se concentra em regiões com maior contingente populacional e maior renda *per capita*.

Dessa forma, depreende-se que a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) impulsionou os municípios acrianos a atingirem os seus atuais patamares. Outrossim, a maioria dos municípios foi incentivada a elaborar o seu Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB.

Vale salientar que, os resultados apresentados não esgotam a discussão acerca da forma e do porquê de como os serviços de saneamento básico dos municípios do Acre encontram-se espacialmente distribuídos. Todavia, dada a escassez de trabalhos dessa natureza, referentes aos municípios do Acre, este estudo pode ser considerado um marco capaz de subsidiar trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

- ACRE. Governo do Estado do Acre. **Acre em Números**. Secretaria de Estado de Planejamento – SEPLAN / Departamento de Acompanhamento da Gestão – DAG. Rio Branco: SEPLAN, 2017. 92p.
- ACRE. Governo do Estado do Acre. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre**, Fase II (Escala 1:250.000): Documento Síntese. 2. Ed. Rio Branco: SEMA, 2010. 356p.
- ACRE. Lei nº 2.413 de 4 de Dezembro de 2011. **Altera a Lei nº 1.248, de 4 de dezembro de 1997**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 17 jan. 2020.
- ABES. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. **Ranking ABES da universalização do saneamento**. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 10 maio 2019.
- ABRELPE. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil - 2010**. 2011. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2010.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2020.
- AGÊNCIA SENADO. **Percentual atendido por coleta de esgoto por região (2019)**. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2019/09/25>. Acesso em: 16 de março de 2020.
- ALMEIDA, E. **Econometria Espacial Aplicada**. Campinas - SP: Alínea, 2012.
- ANGULO MEZA, L.; BIONDI NETO, L.; SOARES DE MELLO, J. C. C. B.; GOMES, E. G. **SIAD – Sistema Integrado de Apoio à Decisão**: um pacote de software para o modelo de análise de envelope de dados. Pesquisa Operacional, v. 25, n. 3, 2005.
- AZAGE, M.; MOTBAINOR, A.; NIGATU, D. **Exploring geographical variations and inequalities in access to improved water and sanitation in Ethiopia**: mapping and spatial analysis. Heliyon 6 (2020) e03828. journal homepage: www.cell.com/heliyon.
- BANDINI, M. F.; FOLGAÇA, S. S. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico**: Legado aos municípios brasileiros. Revista Internacional de Debates da Administração Pública. Osasco, SP, v.2, n.1, pp. 179-195, jan–dez.2017.
- BATTISTI, I. D. E. **Métodos estatísticos** / Iara Denise Endruweit Battisti, Gerson Battisti. – Ijuí: Ed. Unijuí, 2008. 80p. (Coleção educação à distância. Série livro-texto).
- BAYER, N. M.; URANGA, P. R. R.; FOCHEZATTO, A. (2021). **Política Municipal de Saneamento Básico e a ocorrência de doenças nos municípios brasileiros**. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 13, e20190375. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.013.e20190375>.

BESSONG, P.O.; ODIYO, J.O.; MUSEKENE, J.N.; TESSEMA, A. **Spatial Distribution of Diarrhoea and Microbial Quality of Domestic Water during an Outbreak of Diarrhoea in the Tshikuwi Community in Venda, South Africa.** *J HEALTH POPUL NUTR.* 2009 Oct; 27(5):652-659. ISSN 1606-0997.

BORJA, P. C. **Avaliação de políticas públicas de Saneamento Básico:** uma reflexão teórica-conceitual e metodológica a partir do Programa Bahia Azul. Brasília: Editora. Coletânea, III, 645-661. 2009.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Panorama do Saneamento Básico no Brasil:** Análise situacional do déficit em saneamento básico. Vol. 2. Luiz Roberto Santos Moraes (coord.), Alessandra B823c Gomes Lopes Sampaio Silva, Antônio Alves Dias Neto, Patrícia Campos Borja, Andréa Andrade Prudente, Luciana Santiago Rocha. Brasília: Ministério das Cidades / Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2014. 340p.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB):** Documento em revisão submetido à apreciação dos Conselhos Nacionais de Saúde, Recursos Hídricos e Meio Ambiente. Léo Heller (coord.). Brasília: MDR / Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2019. 240p.

BRASIL (2011). IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Censo Demográfico 2010:** Características da população e dos domicílios (Resultados do universo). Rio de Janeiro, 2011. 270p.

BRASIL. Lei nº 5.318, de 26 de Setembro de 1967. **Institui a Política Nacional de Saneamento e cria o Conselho Nacional de Saneamento.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L5318.htm>. Acesso em: 20 jan. 2020.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 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.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 25 jan. 2020.

BRASIL. Lei nº 11.445 de 5 de Janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 17 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Cartilha de Consórcios Públicos de Saneamento Básico:** explicitando os caminhos, as experiências e as vantagens da cooperação interfederativa no saneamento / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde; Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: UFRJ, 2017. 60p.

BRASIL. Decreto nº 6.942, de 18 de Agosto de 2009. **Institui o Biênio Brasileiro do Saneamento - 2009-2010 e institui o Grupo de Trabalho Interinstitucional para coordenar a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico, e dá outras**

providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6942.htm>. Acesso em: 24 jan. 2020.

BRASIL. Decreto nº 7.217, de 21 de Junho de 2010. **Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.** Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm>. Acesso em: 26 jan. 2020.

BRASIL. Decreto nº 8.141, de 20 de Novembro de 2013. **Dispõe sobre o Plano Nacional de Saneamento Básico - PNSB, institui o Grupo de Trabalho Interinstitucional de Acompanhamento da Implementação do PNSB e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/D8141.htm>. Acesso em: 24 jan. 2020.

BRASIL. Decreto nº 6.583, de 29 de Setembro de 2008. **Promulga o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa, assinado em Lisboa, em 16 de dezembro de 1990.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6583.htm>. Acesso em: 03 mai. 2020.

BRASIL. Lei nº 11.445 de 5 de Janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 17 jan. 2020.

BRASIL. 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.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm>. Acesso em: 20 jan. 2020.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 20 jan. 2020.

BRASIL. 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.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 16 mar. 2020.

BRASIL. 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.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=370>>. Acesso em: 24 jan. 2020.

BRASIL. Lei nº 6.766, de 19 de Dezembro de 1979. **Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6766.htm> Acesso em: 24 jan. 2020.

BRASIL. Lei nº 8.036, de 11 de Maio de 1990. **Dispõe sobre o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço, e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8036consol.htm>. Acesso em: 24 jan. 2020.

BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de Junho de 1993. **Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm>. Acesso em: 24 jan. 2020.

BRASIL. Lei nº 8.857, de 08 de Março de 1994. **Autoriza a criação de áreas de livre comércio nos Municípios de Brasília e Cruzeiro do Sul, no Estado do Acre, e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1989_1994/l8857.htm>. Acesso em: 03 nov. 2021.

BRASIL. Lei nº 8.987, de 13 de Fevereiro de 1995. **Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987cons.htm>. Acesso em: 24 jan. 2020.

BRASIL. Lei nº 6.528, de 11 de Maio de 1978. **Dispõe sobre as tarifas dos serviços públicos, e dá outras providências.** (REVOGADA). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6528.htm>. Acesso em: 20 jan. 2020.

BRASIL. Lei nº 5.318, de 26 de Setembro de 1967. **Institui a Política Nacional de Saneamento e cria o Conselho Nacional de Saneamento.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L5318.htm>. Acesso em: 20 jan. 2020.

BRASIL. Lei nº 9.984, de 17 de Julho de 2000. **Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9984.htm>. Acesso em: 20 jan. 2020.

BRASIL. Lei nº 11.124, de 16 de Junho de 2005. **Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11124.htm>. Acesso em: 24 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Abordagens espaciais na saúde pública.** SANTOS, S. M.; BARCELLOS, C. (organizadores). Secretaria de Vigilância em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz.– Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 136 p.: il.

CALVO, M. C. M.; LACERDA, J. T. de; COLUSSI, C. F.; SCHNEIDER, I. J. C.; ROCHA, T. A. H. **Estratificação de municípios brasileiros para avaliação de desempenho em saúde**. Epidemiol. Serv. Saude, Brasília, 25(4):767-776, out-dez 2016.

CAMPOS, H. **Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 17, n. 2, p. 171–180, 2012.

CANDIDO, J. L. **Falhas de mercado e regulamentação no saneamento básico**. Revista Eletrônica informe econômico. Ano 1, n. 1, p. 85-89, 2013.

CARVALHO, A. C.; LIMA, P. V. P. S.; SOUSA, R. P. **A gestão municipal do saneamento básico no Estado do Ceará**. In: *Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural Nordeste*, 8, 2013. Anais. Parnaíba, PI: SOBER Nordeste, 2013.

CONDIAC. CONSÓRCIO DE DESENVOLVIMENTO INTERMUNICIPAL DO ALTO ACRE E CAPIXABA. **Lei Nº 355 – Autoriza o Poder Executivo a Contribuir mensalmente com o Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal do Alto Acre e Capixaba – CONDIAC e dá outras providências**. Assis Brasil – Acre, 29 de março de 2012 [Diário Oficial]. Página 92 da Caderno único do Diário Oficial do Estado do Acre (DOEAC) de 2 de Abril de 2012.

CORDEIRO, R.; DONALÍSIO, M. R. ANDRADE, V. R.; MAFRA, A. C. N.; BROWN, J. C. STEPHAN, C. **Spatial distribution of the risk of dengue fever in southeast Brazil, 2006-2007**. BMC Public Health 2011, 11:355. <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/11/355>.

COSTA, A.; KRAUS, L.; OLIVEIRA, F. **Contexto espacial: uma alternativa para estudos sobre cidades**. Geografia e Ordenamento do Território, Revista Eletrônica - GOT, nº 13 – Revista de Geografia e Ordenamento do Território (Junho de 2018). Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território <http://cegot.org>. ISSN: 2182-1267.

COSTA, S. S.; BANDINI, M.P.; ZANARDI JR., V. & OLIVEIRA, L.R.M. **O licenciamento ambiental e os serviços de saneamento**. Brasília: Editora. Coletânea, v. II, p. 401-410. 2009.

CUNHA, A. S. **Saneamento básico no Brasil: desenho institucional e desafios federativos**. Texto para Discussão 1565. Rio de Janeiro: IPEA, 2011.

CNBB. CONFERÊNCIA NACIONAL DOS BISPOS DO BRASIL: **Casa Comum, nossa responsabilidade**. Texto Base. Editora CNBB, 2015.

CNM. CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS. **Planos Municipais de Saneamento Básico: Orientações para Elaboração**. – Brasília: CNM, 2014. 56 páginas. ISBN 978-85-99129-98-2.

DAL MASO, R. A. **Saneamento básico no Brasil: a política nacional entre 1995 e 2007**. Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser (FEE), 2012. (Textos para Discussão FEE N° 105).

DANTAS, F. A.; LEONETI, A. B.; OLIVEIRA, S. V. V. B.; OLIVEIRA, M. M. B. **Uma Análise da Situação do Saneamento no Brasil**. FACEF Pesquisa: Desenvolvimento e Gestão, v.15, n.3 - p.272-284 – set/out/nov/dez 2012.

DE MENDONÇA, M. J. C.; GUTIERREZ, M. B. S.; SACHSIDA, A.; LOUREIRO, P. R. A. **Demanda por saneamento no Brasil: uma aplicação do modelo logit multinomial**. In: *Anais do XXXI Encontro Nacional de Economia*. Porto Seguro: ANPEC, 2003.

FAILLA, V. **Análise comparativa do Plano Nacional de Resíduos Sólidos e do Plano Nacional de Saneamento Básico, quanto à gestão municipal dos resíduos sólidos**. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 90p. 2014.

FERREIRA, M. de P.; GARCIA, M. S. D. **Saneamento básico: meio ambiente e dignidade humana**. Dignidade Re-Vista, [S.l.], v. 2, n. 3, p. 12, jul. 2017.

FERREIRA, H.; CASSIOLATO, M.; GONZALEZ, R. **Uma experiência de desenvolvimento metodológico para avaliação de programas: o modelo lógico do programa segundo tempo**. Texto para Discussão n. 1369. Brasília, IPEA, 2009.

FOLLADOR, K.; PRADO, G.P.P.; PASSOS, M.G.; NOTHAFT, S.C. (2015). **Saneamento Básico: Meio Ambiente e Saúde**. UNINGÁ Review., 23(1), 24-28 Jul/Set.

FONSECA, A. R. **Tecnologia sociais e ecológicas aplicadas ao tratamento de esgotos no Brasil** / Alexandre Ribeiro Fonseca. – Rio de Janeiro: s.n., 2008. 192p.

FRACAROLLI, G. S. **O uso de indicadores no planejamento das políticas públicas no Brasil**. São Paulo, FGV, 2015. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/14163>>. Acesso em 26 de jan. 2020.

FUNASA. **Termo de referência para elaboração de planos municipais de saneamento básico: procedimentos relativos ao convênio de cooperação técnica e financeira da Fundação Nacional de Saúde / MS**. Brasília – 2012. 68p.

FUNASA. **Manual de saneamento**. 3. ed. ver. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde. 2004. 408p.

GALVÃO JÚNIOR, A. C.; PAGANINI, W. S. **Aspectos conceituais da regulação dos serviços de água e esgoto no Brasil**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v.14, n.1, p. 7988, 2009.

GALVÃO JÚNIOR, A. C.; SOBRINHO, G. B.; SILVA, A. C. (2012) **Painel de Indicadores para Planos de Saneamento Básico**. In: PHILIPPI JÚNIOR, A.;

GALVÃO JÚNIOR, A.C. (Ed.). **Gestão do Saneamento Básico**: abastecimento de água e esgotamento sanitário. Barueri: Manole. p. 1040-1068.

GALVÃO JR., A. C.; NISHIO, S. R.; BOUVIER, B. B.; TUROLLA, F. A. **Marcos regulatórios estaduais em saneamento básico no Brasil**. Revista da Administração Pública, Rio de Janeiro, 43(1), 207-27, jan/fev. 2009.

GARCIA, M.S.D.; FERREIRA, M.P. **Saneamento básico**: meio ambiente e dignidade humana. Dignidade Revista. 2017 Jul; 2(3): 12p.

HADDAD, E. A.; PIMENTEL, E. A. **Análise da distribuição espacial da renda no estado de Minas Gerais**: Uma abordagem setorial. Núcleo de Economia Regional e Urbana do Estado de São Paulo, 2004.

HELLER, L. **Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento**. Ciência & Saúde Coletiva, v. 3, n. 2, p. 73–84. 1998.

HELLER, L.; CASTRO, J. E. **Política pública de saneamento**: apontamentos teórico-conceituais. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, 12(3), 284-295. 2007.

HORA, A. L. B, DA; SHIMODA, E.; HORA, H. R. M. DA; COSTA, H. G. C. **Análise da eficiência dos serviços de saneamento básico nos municípios do estado do Rio de Janeiro**. Revista Eletrônica Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento. Rio de Janeiro, v.7, n.1, p. 55-81, janeiro a abril de 2015.

HUTTON, G. (2012). **Global costs and benefits of drinking-water supply and sanitation interventions to reach the MDG target and universal coverage**. Switzerland: World Health Organization. Disponível em: <http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2012/global_costs/en> Acesso em: 28 mar. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Censo Demográfico 2010**: Características da população e dos domicílios (Resultados do universo). Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro, 2011. 270p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Censo Demográfico 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível: <<https://censo2010.ibge.gov.br/>> Acesso em: 24 jan. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Panorama dos municípios brasileiros**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama> Acesso em: 29 jan. 2020.

IPEA – Instituto de Pesquisa e Economia Aplicada. **Saneamento básico no Brasil**: desenho institucional e desafios federativos. 2011. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/>. Acesso em: 24 mar. 2015.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo**: desafios da sustentabilidade. Estudos Avançados, v. 25, p. 135-158, 2011.

JIA, P.; ANDERSON, J. D.; LEITNER, M.; RHEINGANS, R. **High-Resolution Spatial Distribution and Estimation of Access to Improved Sanitation in Kenya**. PLOS ONE | DOI:10.1371/journal.pone.0158490 July 12, 2016.

KUWAJIMA, J. I.; SANTOS, J. R. dos.; FECHINE, V. M. R.; SANTANA, A. S. de. **Saneamento no Brasil**: Proposta de priorização do investimento público. Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro: IPEA, 1990. ISSN 1415-4765.

LANDAU, E. C.; MOURA, L. **Variação geográfica do saneamento básico no Brasil em 2010**: domicílios urbanos e rurais / Elena Charlotte Landau, Larissa Moura, editoras técnicas. – Brasília, DF: Embrapa, 2016. 975p.

LEONETTI, A. B.; PRADO, E. L. DO; OLIVEIRA, S. V. W. B. DE. **Saneamento básico no Brasil**: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. RAP: Revista de Administração Pública - Rio de Janeiro, mar/abr. 2011. 18p.

LISBOA, S. S.; HELLER, L.; SILVEIRA, R. B. **Desafios do planejamento municipal de saneamento básico em municípios de pequeno porte**: a percepção dos gestores. Eng Sanit Ambient. v.18 n.4, out/dez 2013, 341-348. 8p.

MAROTTI, A. C. B.; SANTIAGO, C. D.; PUGLIESI, E. **Aplicação de instrumento para avaliação de planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos ante às políticas públicas**: estudo de caso do município de Rio Claro (SP). D&MA – Desenvolvimento e Meio Ambiente. Vol. 41, agosto 2017.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Cidades Sustentáveis**. Online. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis>>. Acesso em: 26 fev. 2020.

MOISÉS, M.; KLIGERMAN, D. C.; COHEN, S. C.; MONTEIRO, S. C. F. **A política federal de saneamento básico e as iniciativas de participação, mobilização, controle social, educação em saúde e ambiental nos programas governamentais de saneamento**. Ciênc. saúde coletiva, Rio de Janeiro, 15(5), 2581-2591, Ago. 2010.

MONTEIRO, D. C.; SARTORELI, C.; CORTESE, T. T. P.; SHIBAO, F. Y. **Esgotamento Sanitário**: O caso do Município de São Pedro. Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades. ISSN 2318-8472, v. 06, n. 37, 2018.

MONTOYA, A. J.; LORETO, M. D. S. **Índice multidimensional de saneamento básico para a bacia hidrográfica do rio Suaçuí**. (Mimeo). Viçosa/MG: UFV, 2015.

MORAES, L. R. S. **Política e Plano Municipal de Saneamento Básico**: aportes conceituais e metodológicos. Brasília: Editora. Coletânea, v.I, p. 33-53. 2009.

MORAIS, M. da P.; REGO, P. A. **Acesso a saneamento básico e habitação no Brasil**: principais resultados da PNAD 2007. In: CASTRO, J. A. de; RIBEIRO, J. A. C. (Org.). Situação social brasileira 2007. Brasília: Ipea, 2009. p. 181-208.

MOREIRA, J. G. V.; NAGHETTINI, M.; ELEUTÉRIO, J. C. **Frequência e risco sob não-estacionariedade em registros pluviométricos da bacia do alto rio Tarauacá, Acre.** Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 21, n. 1, p. 232-241, 2016.

MPAC. MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO ACRE. **Programa Cidades Saneadas:** estratégias integradas para a implementação da política de saneamento básico e gestão integrada de resíduos sólidos pelo Ministério Público do Estado do Acre. Coordenadoria de Defesa do Meio Ambiente, Patrimônio Histórico e Cultural, Habitação e Urbanismo. Rio Branco - Acre, 2014. 48p.

NASCIMENTO, V. F.; SOBRAL, A. C.; ANDRADE, P. R. DE; OMETTO, J. P. H. B. **Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil.** Rev. Ambient. Água vol. 10 n. 4 Taubaté – Oct. / Dec. 2015.

NICÁCIO, J. A.; JUNIOR, A. P. **Saneamento básico, meio ambiente e a saúde pública em Açailândia - MA.** Revista Saúde e Meio Ambiente – RESMA, Três Lagoas, v. 8, n.1, pp. 123-136, Janeiro/Julho. 2019.

NOZAKI, V. T. **Análise do setor de saneamento básico do Brasil.** 2007. 109f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - FEA-RP, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2007.

NUNES, E. de S.; FERREIRA, F. D. G.; SOUSA, E. P. **Desempenho da provisão dos serviços de saneamento básico no Ceará.** Revista Estudo & Debate, Lajeado, v. 25, n. 1, 2018. 21p.

OLIVEIRA, O. C.; MORAES, S. C. DE. **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. Vol. 38 (Nº 22). 2017.

OLIVEIRA, C. F. DE. **A gestão dos serviços de saneamento básico no Brasil.** Scripta Nova: Revista electrónica de geografía y ciencias sociales, v. 9. 2007.

OLIVEIRA, A. DE. S.; GERHARDT, J.; ARAÚJO, L. S. DE; RODRIGUES, T. O. **Relatório Oficinas Realizadas em Rio Branco - AC, Palmas -TO e São Luís – MA** / Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. – Brasília, DF: IBICT, 2021. ISBN: 978-65-89167-05-1. 40p.

OLIVEIRA, V. S.; RODRIGUES, V. B.; MOREIRA, F. N. DA C.; MOURÃO, F. V. **Gestão de Informação em Plano de Saneamento Básico:** adequação metodológica para apoio na atualização do PMSB de Marabá, PA. Research, Society and Development, v. 10, n. 2, e36610212615, 2021. (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12615>.

OLIVEIRA FILHO, A. **Institucionalização e desafios da Política Nacional de Saneamento:** um balanço prévio. *Saneamento e Municípios*, Brasília, Assemae, jun./ago. 2006.

PENA J. L.; HELLER L. **Saneamento e Saúde Indígena: uma avaliação na população Xakriabá,** Minas Gerais. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v13n1/a09v13n1.pdf> > Acesso em: 26 fev. 2020.

PEREIRA, M. T.; SILVA, F. F.; GIMENES, M. L.; ZANATTA, O. A. **Desenvolvimento de Indicador de Qualidade de Saneamento Básico Urbano (IQSBU) e aplicação em cidades paranaenses.** Revista em Agronegócio e Meio Ambiente. Maringá, PR, v. 8, n. 1, p. 135-164, 2015.

PEREIRA JR, J. DE S. **Aplicabilidade da Lei 11.445/2007 - Diretrizes nacionais para o saneamento básico.** Estudo. *Câmara dos Deputados*, 2008. Disponível em: <[https:// goo.gl/x0llqn](https://goo.gl/x0llqn)>. Acesso em: 19 abr. 2020.

PIMENTEL, J. M. F.; PORTO, P. S. P.; FAISLON, I. C.; AVENA, K. DE. M. **Internações hospitalares por doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado na Bahia, de 2010 a 2016.** Braz. J. Hea. Rev., Curitiba, v. 3, n. 4, p. 7945-7957 jul./aug. 2020. ISSN 2595-6825.

PLANSAB. **Plano Nacional de Saneamento básico (versão para apreciação do CNS, Conama, CNRH e Concidades).** Ministérios das cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, DF. Mai. 2014. P. 163. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab_Versao_Consehos_Nacionais_020520131.pdf>. Acesso em 19 abr. 2020.

RIBEIRO, W. A. A. **Introdução à lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos.** In: Júnior, R. T.; Saiani, C. C. S.; Dourado, J. (Org.). *Resíduos sólidos no Brasil: oportunidades e desafios da lei federal nº 12.305 (lei de resíduos sólidos).* Barueri: Minha Editora, 2014. p. 103-171.

RODRIGUES, K. C. T. T.; VENSON, A. H.; CAMARA, M. R. G. **Distribuição espacial do acesso aos serviços de saneamento básico nas microrregiões brasileiras de 2006 a 2013.** Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional. ISSN: 1809-239X. 2018. 15p.

RODRIGUES, I. O. **Abrangência dos serviços de saneamento.** In: IBGE (Ed.). Atlas de Saneamento. Rio de Janeiro: IBGE, p. 16. 2011.

ROSITO, C. A. **Do PLANASA ao PLANSAB – os últimos 50 anos da água e do esgoto no Brasil.** Artigos Saint-Gobain Canalização. 2019. Disponível em: <<https://www.sgpam.com.br/mineracao/artigos/do-planasa-ao-plansab-os-ultimos-50-anos-da-agua-e-do-esgoto-no-brasil> >. Acesso em: 20 mar. 2020.

SAIANI, 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_23 (3)_setembro-dezembro de 2013. 36p.

SANTOS, R. F. DOS; IRAZUSTRA, S. P.; TEIXEIRA, E. P. DEGASPERI, F. T. **Abordagem descentralizada para concepção de sistemas de tratamento de**

esgoto doméstico. RETC - Revista Eletrônica de Tecnologia e Cultura Edição 16ª, abril de 2015.

SANEPAR – COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ. **Plano Municipal de Saneamento Básico.** 2015. Disponível em: <[https:// goo.gl/p2Cmj3](https://goo.gl/p2Cmj3)>. Acesso em: 13 mai. 2020.

SAIANI, C. C. S. **Restrições à expansão dos investimentos em saneamento básico no Brasil:** déficit de acesso e desempenho dos prestadores. 2007. 315 f. Dissertação (mestrado em economia aplicada) — Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2007.

SAIANI, C. C. S.; GALVÃO, G. C. **Evolução das Desigualdades Regionais do Déficit de Acesso a Serviços de Saneamento Básico no Brasil:** Evidências de um Incentivo Adverso dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio. *In: Anais do XXXIX Encontro Nacional de Economia: Foz do Iguaçu: ANPEC 2011.*

SAIANI, C. C. S.; TONETO JR., R. **Evolução do acesso a serviços de saneamento básico no Brasil (1970 a 2004).** Revista Economia e Sociedade, Campinas, 19(38), 79-106, abr. 2010.

SANTOS, R. F. DOS; IRAZUSTRA, S. P.; TEIXEIRA, E. P. DEGASPERI, F. T. **Abordagem descentralizada para concepção de sistemas de tratamento de esgoto doméstico.** RETC - Revista Eletrônica de Tecnologia e Cultura. Edição 16ª, abril de 2015.

SCHWEMLEIN, S.; CRONK, R.; BARTRAM, J. **Indicators for Monitoring Water, Sanitation, and Hygiene:** a systematic review of indicator selection methods. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 13, n. 3, 333, 2016.

SCRIPTORE, J.S.; TONETO JÚNIOR, 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.14791504, 2012.

SILVA, R.M.A. **Saneamento Básico:** marco regulatório, regulação setorial e oportunidades de negócio. *Lexlicitacao.com.br – Artigos.* 2011.

SILVA, R. R. DA; SANTOS, M. B. DOS; TAVARES, D. DOS. S.; SANTOS, P. L. DOS. **Coronavirus disease and basic sanitation:** too early to be worried? *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical Journal of the Brazilian Society of Tropical Medicine.* Vol.:53:(e20200345): 2020. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0345-2020>.

SILVA, R. R. DA.; SANTOS, M. B. DOS; TAVARES, D. DOS. S.; SANTOS, P. L. DOS. **Basic sanitation:** a new indicator for the spread of COVID-19? *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2021; **0**: 1–9 doi:10.1093/trstmh/traa187 Advance Access publication 0. 2021.

SNIS. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO (Brasil) (SNIS). [Site institucional]. 2006. Disponível em: <www.snis.gov.br/>. Acesso em: 13 mar. 2020.

SNIS. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO (Brasil) (SNIS). [Site institucional]. 2010. Disponível em: <www.snis.gov.br/>. Acesso em: 13 mar. 2020.

SNIS. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO (Brasil) (SNIS). [Site institucional]. 2013. Disponível em: <www.snis.gov.br/>. Acesso em: 13 mar. 2020.

SNIS. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO (Brasil) (SNIS). [Site institucional]. 2014. Disponível em: <www.snis.gov.br/>. Acesso em: 13 mar. 2020.

SNIS. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO (Brasil) (SNIS). [Site institucional]. 2017. Disponível em: <www.snis.gov.br/>. Acesso em: 13 mar. 2020.

SNIS. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO (Brasil) (SNIS). **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 3º Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas – 2018.** Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Brasília: SNS/MDR, 2019. 195 p.: il.

SNIS. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO (Brasil) (SNIS). **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 24º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2018.** Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Brasília: SNS/MDR, 2019. 180 p.: il.

SNIS. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO (Brasil) (SNIS). **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2018.** Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Brasília: SNS/MDR, 2019. 247 p.: il.

SOUSA, A. C. A.; COSTA, N. R. **Incerteza e dissenso:** os limites institucionais da política de saneamento brasileira. Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro 47(3), 587-599, maio/jun. 2013.

SOUSA, C. D. S. S.; SOUSA, S. C. S.; ALVARES, A. M. **Diretrizes normativas para o saneamento básico no Brasil.** Caderno de Geografia. 2015 Jan./ Jun.; 25(43): 102-15.

SOARES, R.; SMIRDELE, J. J.; DIAS, S. A. B.; SOUZA, R. M. DE; ZIDDE, C. **Medindo o Saneamento:** potencialidades e limitações dos bancos de dados brasileiros. CERI – Centro de Estudos em Regulação e Infraestrutura, FGV: 2018. 38p.

TAIWO; SAM-WOBO; TAIWO (2016). **Spatial distribution of helminth infections in Nigeria (2005-2015) and the need for attitudinal and behavioural changes in the**

water, sanitation and hygiene interventions. *Ife Journal of Science* vol. 18, no. 4 (2016). 18p.

TEIXEIRA, P. A.; FANTINATTI, M.; GONÇALVES, M. P.; SILVA, J. S. DA. **Parasitoses intestinais e saneamento básico no Brasil:** estudo de revisão integrativa. *Braz. J. of Develop.*, Curitiba, v. 6, n. 5, p. 22867-22890, may. 2020. ISSN 2525-8761.

TOMAZINI, F.; SILVA, C. F. DA; LORETO, A. S.; CHARMELO, L. C. L. **Comparação entre os custos calculados do plano municipal de saneamento básico do município de Galiléia, Minas Gerais e a estimativa de investimentos utilizando o índice multidimensional de saneamento básico.** II Seminário Científico da FACIG – 17 e 18 de Novembro de 2016.

TRATA BRASIL. Instituto Trata Brasil. **Dados Regionais:** principais dados do saneamento por estado (2018). Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/principais-estatisticas/no-brasil/dados-regionais>>. Acesso em: 16 mar. 2020.

TRATA BRASIL. Instituto Trata Brasil. **[Site Institucional]**. 2012. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br>>. Acesso em: 26 fev. 2021.

TRATA BRASIL. Instituto Trata Brasil. **[Site Institucional]**. 2019. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br>>. Acesso em: 26 fev. 2021.

TUROLLA, F. DE. A. **Política de saneamento básico:** avanços recentes e opções futuras de políticas públicas. Brasília: Ipea, 2002 (Texto para Discussão, n. 922).

VALENTE, S. R. D. P. **Políticas públicas e a visão jurídico-institucional:** o caso do saneamento básico no Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Paulo: Faculdade de Direito. São Paulo - SP, 2018.

VARGAS, M. C. **O negócio da água - riscos e oportunidades das concessões de saneamento à iniciativa privada:** estudos de caso no sudeste brasileiro. São Paulo: Annablume. 2005.

VENSON, A. H.; JACINTO, P. A. **Acesso ao esgotamento sanitário das famílias pobres no Brasil.** *Revista de Desenvolvimento Econômico – RDE - Ano XXI – V. 3 - N. 44 - Dezembro de 2019 - Salvador, BA – p. 199 – 229.*

VENSON, A. H.; RODRIGUES, K. C. T. T.; CAMARA, M. R. G. **Acesso aos serviços de abastecimento de água, rede de esgoto e coleta de lixo nos municípios do Paraná:** uma abordagem espacial para os anos de 2006 e 2013. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos (RBERU)* Vol. 09, n. 2, pp. 243-261, 2015. 19p.

VENSON, A. H.; RODRIGUES, K. C. T. T.; CAMARA, M. R. G. **Evolução da distribuição espacial do acesso aos serviços de saneamento básico nos municípios do Estado da Bahia, nos anos de 2006 e 2012.** *Ensaio FEE, Porto Alegre*, v. 38, n. 1, p. 107-134, jun. 2017. 28p.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Indicadores do serviço de abastecimento de água para os 22 Municípios do Acre em 2006 e 2019

(Continua)

MUNICÍPIO/ REGIONAL/ ESTADO	Abastecimento de Água							
	IN055 2006 (%)	Diagnóstico	IN055 2019 (%)	Diagnóstico	IN023 2006 (%)	Diagnóstico	IN023 2019 (%)	Diagnóstico
Acrelândia	34,1	Precária	34,5	Precária	77,1	Confortável	71,3	Atenção
Assis Brasil	57,6	Atenção	69,6	Atenção	93,5	Próxima à Universalização	100	Universalização
Brasiléia	73,9	Confortável	62,7	Atenção	100	Universalização	89,3	Confortável
Bujari	32,9	Precária	47,4	Precária	100	Universalização	100	Universalização
Capixaba	45	Precária	35,9	Precária	100	Universalização	80,4	Confortável
Cruzeiro do Sul	33	Precária	52	Precária	57,2	Atenção	71,6	Atenção
Epitaciolândia	62,3	Atenção	63,5	Atenção	92,9	Próxima à Universalização	88,3	Confortável
Feijó	6,6	Precária	19,5	Precária	15,7	Precária	34,9	Precária
Jordão	36,8	Precária	42,2	Precária	100	Universalização	99,2	Próxima à Universalização
Mâncio Lima	27	Precária	63,7	Atenção	51,7	Precária	99,2	Próxima à Universalização
Manoel Urbano	43,5	Precária	72,4	Atenção	84,6	Confortável	69,6	Atenção

APÊNDICE A – Indicadores do serviço de abastecimento de água para os 22 Municípios do Acre em 2006 e 2019

(Continua)

MUNICÍPIO/ REGIONAL/ ESTADO	Abastecimento de Água							
	IN055	Diagnóstico	IN055	Diagnóstico	IN023	Diagnóstico	IN023	Diagnóstico
	2006		2019		2006		2019	
	(%)		(%)		(%)		(%)	
Marechal Thaumaturgo	30,2	Precária	27	Precária	100	Universalização	86,4	Confortável
Plácido de Castro	49,5	Precária	44	Precária	100	Universalização	71,8	Atenção
Porto Acre	30,3	Precária	21,2	Precária	100	Universalização	97,7	Próxima à Universalização
Porto Walter	-	Sem Informação	37,8	Precária	-	Sem Informação	97,6	Próxima à Universalização
Rio Branco (Capital)	48	Precária	54,3	Atenção	53,6	Atenção	58,9	Atenção
Rodrigues Alves	45	Precária	31,2	Precária	100	Universalização	95,5	Próxima à Universalização
Santa Rosa do Purus	37,3	Precária	53	Atenção	100	Universalização	96,9	Próxima à Universalização
Senador Guimard	39,7	Precária	29,4	Precária	90,7	Próxima à Universalização	45,5	Precária
Sena Madureira	38,3	Precária	34,4	Precária	69,8	Atenção	50,3	Precária
Tarauacá	35,2	Precária	35,3	Precária	65,7	Atenção	59,9	Atenção
Xapuri	74,3	Confortável	52,8	Atenção	100	Universalização	78,4	Confortável

APÊNDICE A – Indicadores do serviço de abastecimento de água para os 22 Municípios do Acre em 2006 e 2019

(Conclusão)

MUNICÍPIO/ REGIONAL/ ESTADO	Abastecimento de Água							
	IN055	Diagnóstico	IN055	Diagnóstico	IN023	Diagnóstico	IN023	Diagnóstico
	2006		2019		2006		2019	
	(%)		(%)		(%)		(%)	
BAIXO ACRE	39,9		38,1		88,8		75,1	
ALTO ACRE	67		62,2		96,6		89	
PURUS	39,7		53,3		84,8		72,3	
TARAUACÁ/ENVIRA	26,2		32,3		60,5		64,7	
JURUÁ	33,8		42,4		77,2		90,1	
ESTADO DO ACRE	41,9		44,7		83,4		79,2	

Fonte: SNIS (2007 e 2019), IBGE (2010) e ANA (2020).

APÊNDICE B – Indicadores do serviço de esgotamento sanitário para os 22 Municípios do Acre em 2010 e 2013

(Continua)

MUNICÍPIO/ REGIONAL/ ESTADO	Esgotamento Sanitário					
	IN056	IN024	Diagnóstico	IN046	IN046	Diagnóstico
	2010 (%)	2013 (%)		2010 (%)	2013 (%)	
Acrelândia	10,9	22,1	Atendimento Precário	*	*	-
Assis Brasil	23,1	34,6	Atendimento Precário	*	*	-
Brasiléia	28,4	37,1	Atendimento Precário	*	*	-
Bujari	18,9	24,7	Atendimento Precário	*	*	-
Capixaba	33,2	53,5	Atendimento Precário	*	*	-
Cruzeiro do Sul	12,7	17,1	Atendimento Precário	*	*	-
Epitaciolândia	21,4	28,4	Atendimento Precário	*	*	-
Feijó	9,3	16	Atendimento Precário	*	*	-
Jordão	4,3	12,8	Atendimento Precário	*	*	-
Mâncio Lima	8	0,9	Atendimento Precário	*	*	-
Manoel Urbano	12,8	19,6	Atendimento Precário	*	*	-
Marechal Thaumaturgo	7,4	22,3	Atendimento Precário	*	*	-
Plácido de Castro	14,3	20,6	Atendimento Precário	*	*	-
Porto Acre	11,5	23,4	Atendimento Precário	*	*	-

APÊNDICE B – Indicadores do serviço de esgotamento sanitário para os 22 Municípios do Acre em 2010 e 2013

(Conclusão)

MUNICÍPIO/ REGIONAL/ ESTADO	Esgotamento Sanitário					
	IN056	IN024	Diagnóstico	IN046	IN046	Diagnóstico
	2010	2013		2010	2013	
	(%)	(%)		(%)	(%)	
Porto Walter	0,4	2,5	Atendimento Precário	*	*	-
Rio Branco (Capital)	56,7	68,1	Atendimento Adequado	36,5	34,6	Atendimento Adequado
Rodrigues Alves	8,1	15,1	Atendimento Precário	*	*	-
Santa Rosa do Purus	2,5	6,9	Atendimento Precário	*	*	-
Senador Guiomard	22,4	24,4	Atendimento Precário	*	*	-
Sena Madureira	12,5	19	Atendimento Precário	*	*	-
Tarauacá	9,3	14,9	Atendimento Precário	*	*	-
Xapuri	27,7	37,2	Atendimento Precário	*	*	-
BAIXO ACRE	23,9	33,8	-	*	*	-
ALTO ACRE	25,2	34,3	-	*	*	-
PURUS	9,3	15,2	-	*	*	-
TARAUACÁ/ENVIRA	7,6	14,6	-	*	*	-
JURUÁ	7,3	11,6	-	*	*	-
ESTADO DO ACRE	16,2	23,7	-	-	-	-

Fonte: SNIS (2007 e 2019), IBGE (2010) e ANA (2020).

APÊNDICE C – Ranking dos melhores e piores índices de atendimento de água dos municípios do Acre no ano de 2019

ATEDINDIMENTO TOTAL DE ÁGUA (2019)		
MUNICÍPIO	IN055 (%)	Posição
Manoel Urbano	72,4	1 ^o
Assis Brasil	69,6	2 ^o
Mâncio Lima	63,7	3 ^o
Epitaciolândia	63,5	4 ^o
Brasiléia	62,7	5 ^o
Rio Branco (Capital)	54,3	6 ^o
Santa Rosa do Purus	53	7 ^o
Xapuri	52,8	8 ^o
Cruzeiro do Sul	52,2	9 ^o
Bujari	47,4	10 ^o
Plácido de Castro	44	11 ^o
Jordão	42,2	12 ^o
Porto Walter	37,8	13 ^o
Capixaba	35,9	14 ^o
Tarauacá	35,3	15 ^o
Acrelândia	34,5	16 ^o
Sena Madureira	34,4	17 ^o
Rodrigues Alves	31,2	18 ^o
Senador Guimard	29,4	19 ^o
Marechal Thaumaturgo	27	20 ^o
Porto Acre	21,2	21 ^o
Feijó	19,5	22 ^o

Fonte: SNIS (2007 e 2019).

APÊNDICE D – Ranking dos melhores e piores índices de atendimento de esgoto dos Municípios do Acre em 2013

ATEDINDIMENTO URBANO DE ESGOTO (2013)		
MUNICÍPIO	IN055 (%)	Posição
Rio Branco	68,1	1 ^o
Capixaba	53,5	2 ^o
Xapuri	37,2	3 ^o
Brasileia	37,1	4 ^o
Assis Brasil	34,6	5 ^o
Epitaciolândia	28,4	6 ^o
Bujari	24,7	7 ^o
Senador Guimard	24,4	8 ^o
Porto Acre	23,4	9 ^o
Marechal Thaumaturgo	22,3	10 ^o
Acrelândia	22,1	11 ^o
Plácido de Castro	20,6	12 ^o
Manoel Urbano	19,6	13 ^o
Sena Madureira	19	14 ^o
Cruzeiro do Sul	17,1	15 ^o
Feijó	16	16 ^o
Rodrigues Alves	15,1	17 ^o
Tarauacá	14,9	18 ^o
Jordão	12,8	19 ^o
Santa Rosa do Purus	6,9	20 ^o
Porto Walter	2,5	21 ^o
Mâncio Lima	0,9	22 ^o

Fonte: SNIRH (2017).

APÊNDICE E – Informações socioeconômicas das Microrregiões do Acre

GEOCÓDIGO	MICRORREGIÃO	PIB <i>Per Capita</i> 2013	PIB <i>Per Capita</i> 2018	IDHM
		(R\$)		(2010)
12004	Rio Branco	14.371,00	15.807,01	0,619
12005	Brasiléia	12.352,50	16.650,13	0,614
12003	Sena Madureira	9.510,33	12.032,88	0,557
12002	Tarauacá	8.442,33	10.524,92	0,516
12001	Cruzeiro do Sul	9.611,00	11.379,31	0,578

Fonte: IBGE (2010).

APÊNDICE F – Panorama dos Planos Municipais de Saneamento Básico no Acre

MUNICÍPIO	SITUAÇÃO EM 2021	Política Municipal de Saneamento Básico ou Legislação Pertinente
Acrelândia	PMSB em andamento	-
Assis Brasil	PMSB concluído em 2017	-
Brasiléia	PMSB concluído em 2020	Lei nº 1.070, de 20/12/2019
Bujari	PMSB em andamento	-
Capixaba	PMSB concluído em 2017	-
Cruzeiro do Sul	PMSB concluído em 2017	Lei nº 798, de 31/12/2018
Epitaciolândia	PMSB concluído em 2016	Lei nº 395, de 05/12/2019
Feijó	PMSB concluído em 2016	Lei nº 710, de 13/05/2016
Jordão	PMSB concluído em 2016	-
Mâncio Lima	PMSB concluído em 2017	Lei nº 405, de 17/09/2018
Manoel Urbano	PMSB concluído em 2021	-
Marechal Thaumaturgo	PMSB concluído em 2017	-
Plácido de Castro	PMSB concluído em 2020	-
Porto Acre	PMSB em andamento	-
Porto Walter	PMSB em andamento	Lei nº 343, de 18/12/2019
Rio Branco (Capital)	PMSB não iniciado	-
Rodrigues Alves	PMSB em andamento	-
Santa Rosa do Purus	PMSB concluído em 2017	-
Senador Guomard	PMSB concluído em 2017	-
Sena Madureira	PMSB concluído com ressalvas da FUNASA	Lei nº 646, de 08/05/2019
Tarauacá	PMSB concluído em 2016	-
Xapuri	PMSB em andamento	-

Fonte: ABICT (2021) e FUNASA (2021).

APÊNDICE G – Prestadores dos serviços de saneamento básico dos municípios do Acre

MUNICÍPIO	PRESTADOR DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA				PRESTADOR DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
	2006	2010	2013	2019	2006	2010	2013	2019
Acrelândia	DEAS		DEPASA					**
Assis Brasil	DEAS		DEPASA					**
Brasiléia	DEAS		DEPASA					**
Bujari	DEAS		DEPASA					**
Capixaba	DEAS		DEPASA					**
Cruzeiro do Sul	DEAS		DEPASA					**
Epitaciolândia	DEAS		DEPASA					**
Feijó	DEAS		DEPASA					**
Jordão	DEAS		DEPASA					**
Mâncio Lima	DEAS		DEPASA					**
Manoel Urbano	DEAS		DEPASA					**
Marechal Thaumaturgo	DEAS		DEPASA					**
Plácido de Castro	DEAS		DEPASA		**	PMPC***		**
Porto Acre	DEAS		DEPASA					**
Porto Walter		*	DEPASA			*		**
Rio Branco (Capital)		SAERB	DEPASA			SAERB		DEPASA
Rodrigues Alves		PMRA	DEPASA					**
Santa Rosa do Purus	DEAS		DEPASA					**
Senador Guiomard	DEAS		DEPASA					**
Sena Madureira	DEAS		DEPASA					**
Tarauacá	DEAS		DEPASA					**
Xapuri	DEAS		DEPASA					**

* O município não participou da coleta de dados SNIS 2016.
 ** Os municípios não forneceram informações sobre esgotamento sanitário junto ao SNIS.
 *** O município declarou prestar o serviço de coleta de esgotos em 2010 sem, contudo, apresentar dados.

Fonte: SNIS (2007; 2010; 2013; 2019).