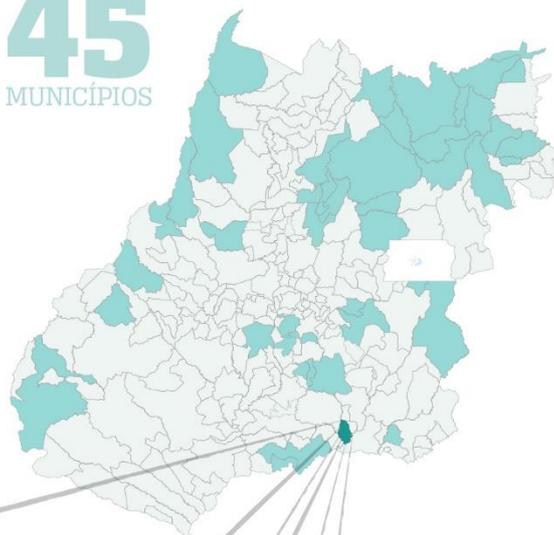


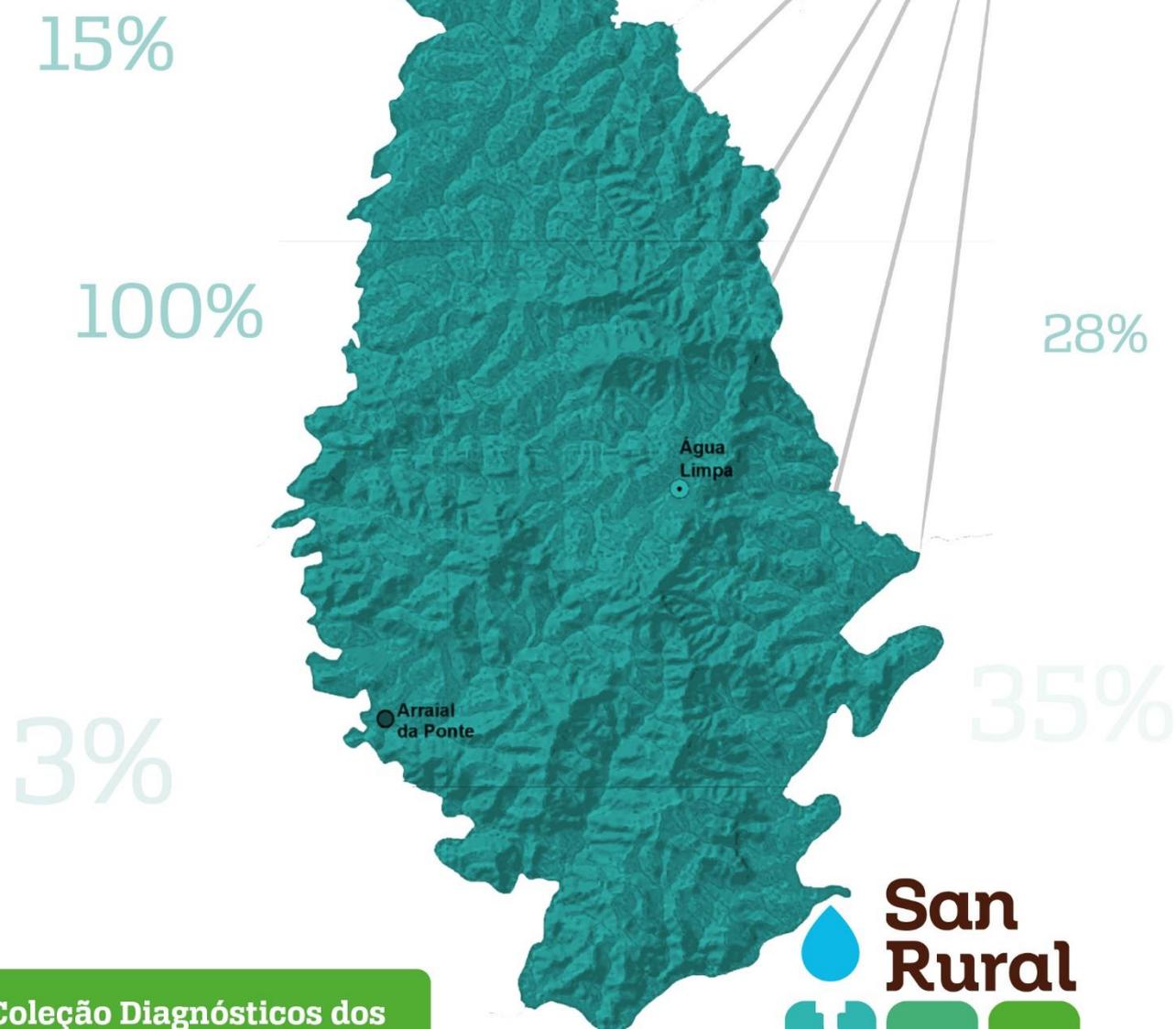
Diagnóstico dos municípios que integram o projeto SanRural: Água Limpa

45
MUNICÍPIOS



GOIÁS - 2019

Paulo Sérgio Scalize (Organizador)



Saneamento e Saúde Ambiental Rural

Coleção Diagnósticos dos Municípios do Projeto SanRural - Volume 2



Cegraf UFG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG)

Fundação Nacional da Saúde
Escola de Engenharia Civil e Ambiental (EECA)
Faculdade de Enfermagem (FEN)
Site: <https://sanrural.ufg.br/>

**PROJETO: SANEAMENTO E SAÚDE AMBIENTAL
EM COMUNIDADES RURAIS E TRADICIONAIS
DE GOIÁS (SANRURAL)**

Equipe Técnica

Coordenação

Prof. Dr. Paulo Sérgio Scalize (UFG)
Engenheiro Civil e Biomédico com Doutorado em
Saneamento pela EESC USP

Subcoordenação

Profa. Dra. Bárbara Souza Rocha (UFG)
Enfermeira com Doutorado em Enfermagem pela
FEN/UFG

Núcleo de Educação

Dr. Kleber do Espírito Santo Filho (UFG)
Biólogo com Doutorado em Ciências Ambientais
pela UFG

Núcleo de Saneamento

Profa. Dra. Nolan Ribeiro Bezerra (IFG)
Engenheira Ambiental com Doutorado em
Engenharia Civil, Saneamento e Meio Ambiente
pela UFV

Núcleo de Saúde

Profa. Dra. Valéria Pagotto (UFG)
Enfermeira com Doutorado em Ciências da Saúde
pela UFG

Núcleo de Estatística

**Prof. Dr. Luis Rodrigo Fernandes Baumann
(UFG)**
Matemático com Doutorado em Estatística pela USP

Núcleo de Geoprocessamento

Prof. Dr. Nilson Clementino Ferreira
Engenheiro Cartográfico com Doutorado em
Ciências Ambientais pela UFG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG)

Reitora

Angelita Pereira de Lima

Vice-Reitor

Jesiel Freitas Carvalho

Pró-Reitoria de Graduação - PROGRAD

Israel Elias Trindade

Pró-Reitoria de Pós-Graduação - PRPG

Felipe Terra Martins

Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação - PRPI

Helena Carasek

Pró-Reitoria de Extensão e Cultura - PROEC

Luana Cássia Miranda Ribeiro

**Pró-Reitoria de Administração e Finanças -
PROAD**

Robson Maia Geraldine

**Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas -
PROPESSOAS**

Everton Wirbitzki da Silveira

Pró-Reitoria de Assuntos Estudantins - PRAE

Maísa Miralva da Silva

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA)

Presidente

Miguel da Silva Marques

**SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DA FUNASA
EM GOIÁS (SUEST – GO)**

Superintendente Estadual da Funasa em Goiás

Lucas Pugliesi Tavares

Paulo Sérgio Scalize
(Organizador)

DIAGNÓSTICO DOS MUNICÍPIOS QUE INTEGRAM O PROJETO SANRURAL: ÁGUA LIMPA, GO – 2019

Paulo Sérgio Scalize; Bárbara Souza Rocha; Cristina Camargo Pereira; Hugo José Ribeiro; Humberto Carlos Ruggeri Júnior; Isabela Moura Chagas; Juliana Pires Ribeiro; Karla Emmanuela Ribeiro Hora; Kleber do Espírito Santo Filho; Leandro da Silva Nascimento; Leniany Patrícia Moreira; Lívia Marques de Almeida Parreira; Mário Henrique Lobo Bergamini; Marlison Noronha Rosa; Nilson Clementino Ferreira; Noely Vicente Ribeiro; Nolan Ribeiro Bezerra; Rafael Alves Guimarães; Raviel Eurico Basso; Ricardo Valadão de Carvalho; Samira Nascimento Mamed; Valéria Pagotto; Wellington Nunes de Oliveira; Ysabella Paula dos Reis.

Cegraf UFG

@2022 Paulo Sérgio Scalize (org.)

@2022 Paulo Sérgio Scalize; Bárbara Souza Rocha; Cristina Camargo Pereira; Hugo José Ribeiro; Humberto Carlos Ruggeri Júnior; Isabela Moura Chagas; Juliana Pires Ribeiro; Karla Emmanuela Ribeiro Hora; Kleber do Espírito Santo Filho; Leandro da Silva Nascimento; Leniany Patrícia Moreira; Livia Marques de Almeida Parreira; Mário Henrique Lobo Bergamini; Marlison Noronha Rosa; Nilson Clementino Ferreira; Noely Vicente Ribeiro; Nolan Ribeiro Bezerra; Rafael Alves Guimarães; Raviel Eurico Basso; Ricardo Valadão de Carvalho; Samira Nascimento Mamed; Valéria Pagotto; Wellington Nunes de Oliveira; Ysabella Paula dos Reis.

Todo o conteúdo deste e-book é de inteira responsabilidade de seus respectivos autores. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.

Organizador

Prof. Dr. Paulo Sérgio Scalize

Ilustração e diagramação

Maykell Guimarães

Diagramação

Maykell Guimarães

Paulo Sérgio Scalize

Pedro Parlandi Almeida

Poliana Nascimento Arruda

Revisão da Língua Portuguesa

Ana Paula Ribeiro de Carvalho

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) GPT/BC/UFG

D536 Diagnóstico dos municípios que integram o Projeto SanRural : Água Limpa, Goiás - 2019 [Ebook] / organizador, Paulo Sérgio Scalize. - Dados eletrônicos (1 arquivo : PDF). - Goiânia : Cegraf UFG, 2022. (Coleção Diagnóstico dos municípios que integram o Projeto SanRural; 2)

Documento integra Projeto Saneamento e Saúde Ambiental em Comunidades Rurais e Tradicionais de Goiás (SanRural), executado pela Universidade Federal de Goiás em parceria com o Ministério da Saúde – Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).
ISBN: 978-85-495-0545-3

1. Pesquisa sobre municípios – Condições sociais - Goiás (Estado). 2. Saneamento básico - Goiás (Estado). 3. Água Limpa - Condições sociais. I. Scalize, Paulo Sérgio. II. Universidade Federal de Goiás. III. Fundação Nacional de Saúde (Brasil).

CDU: 628(817.3)

Bibliotecário responsável: Enderson Medeiros / CRB1: 2276

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1 – Crescimento populacional do município em função das diferentes zonas de habitação, observado para o município de Água Limpa-GO, entre os anos de 1991 e 2010.....	20
Gráfico 2.2 – Distribuição das faixas etárias com base no último dado censitário para o município de Água Limpa-GO.....	21
Gráfico 2.3 – Renda <i>per capita</i> observada para o município de Água Limpa-GO entre os anos de 1991 e 2010.....	22
Gráfico 2.4 – Porcentagem de moradores do município de Água Limpa-GO em condição de extrema pobreza, registrada em dados censitários entre os anos de 1991 e 2010.....	23
Gráfico 2.5 – Porcentagem da população ocupada em diferentes postos de serviço, calculada com base no último dado censitário para o município de Água Limpa-GO.....	24
Gráfico 4.1 – Mortalidade proporcional por faixa etária, em Água Limpa-GO, 2016.....	33
Gráfico 4.2 – Mortalidade proporcional, por causa definida de óbito, por Capítulo da CID-10, em Água Limpa-GO, 2016.....	33
Gráfico 4.3 – Cobertura vacinal das principais vacinas que protegem contra doenças relacionadas às condições de saneamento, em Água Limpa-GO, 2017.....	34
Gráfico 4.4 – Taxa de peso ao nascer dos nascidos vivos, em Água Limpa-GO, 2016.....	35
Gráfico 5.1 – Situação da cobertura de água segundo formas de abastecimento no município de Água Limpa-GO, 2010.....	39
Gráfico 5.2 – Formas de coleta e disposição final dos esgotos sanitários no município de Água Limpa-GO, 2010.....	41
Gráfico 5.3 – Tipo de coleta e destino dos RSD em Água Limpa-GO para o ano de 2010.....	42

LISTA DE MAPAS

Mapa 1.1 – Localização do município de Água Limpa no estado de Goiás, apresentando as principais vias de acesso e os municípios limítrofes.....	17
Mapa 1.2 – Localização da Comunidade ribeirinha Arraial da Ponte e do Parque Estadual da Mata Atlântica, no município de Água Limpa-GO	18
Mapa 3.1 – Litologia do município de Água Limpa-GO	25
Mapa 3.2 – Declividade do município de Água Limpa-GO	27
Mapa 3.3 – Geomorfologia do município de Água Limpa-GO	28
Mapa 3.4 – Mapa de solos do município de Água Limpa-GO	29
Mapa 3.5 – Uso do solo do município de Água Limpa-GO.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 – Litologia do município de Água Limpa-GO, apresentada em área e porcentagem de ocorrência.....	26
Tabela 3.2 – Declividade do município de Água Limpa-GO, apresentada em área e porcentagem de ocorrência.....	26
Tabela 3.3 – Ocorrência de tipos de solos no município de Água Limpa-GO, apresentada em área e porcentagem	29
Tabela 3.4 – Uso do solo em Água Limpa-GO, apresentado em área e porcentagem de ocorrência ..	31
Tabela 5.1 – Avaliação dos indicadores A1, A2 e A3, a partir das metas do PLANSAB para o ano de 2010 ..	44
Tabela 5.2 – Avaliação dos indicadores A5 e A6, a partir das metas 2010 e 2018 do PLANSAB para os anos de 2010 e 2017	44
Tabela 5.3 – Avaliação dos indicadores E1, E2 e E3, a partir das metas do PLANSAB para o ano de 2010 ...	45
Tabela 5.4 – Avaliação dos indicadores R1 e R2, a partir das metas do PLANSAB para o ano de 2010 ..	46
Tabela 6.1 – Títulos dos trabalhos encontrados na busca realizada envolvendo questões de saneamento, saúde e/ou qualidade ambiental, juntamente com autoria e tipo de publicação.....	49

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AAB – Adutora de Água Bruta

AGR – Agência Goiana de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos

ANA – Agência Nacional de Águas

APAE – Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CD – Coeficiente de Detecção

CID-10 – Classificação Internacional de Doenças 10

CO – Centro-Oeste

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

DATASUS – Departamento de Informática do SUS

ETA – Estação de Tratamento de Água

GO – Goiás

ha – Hectares

hab/km² – Habitantes por quilômetro quadrado

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IDHM – Índice Global de Desenvolvimento Humano

IDP – Instituto de Diagnóstico e Prevenção

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IQA – Índice de Qualidade da Água

IQAB – Índice de Qualidade da Água Bruta

IVS – Índice de Vulnerabilidade Social

ISA – Índice de Salubridade Ambiental

kg/mês – Quilos por mês

km – Quilômetros

km² – Quilômetros quadrados

L/hab.d – Litros por habitante/dia

L/s – Litros por segundo

LTA – *Leishmaniose Tegumentar Americana*

m³ – Metro cúbico

m – Metro

Nº – Número

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico

PNAB – Política Nacional de Atenção Básica

PNSIPCF – Política Nacional de Saúde Integral das Populações do Campo, da Florestas e das Águas

PNUD – *United Nations Development for Everyone* (Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas)

PPI – Programa Pactuada e Integrada

PPG – Programa de Proteção a Gestante

PSE – Programa Saúde do Escolar

Q – Vazão

RCC – Resíduos da Construção Civil

RSD – Resíduos Sólidos Domésticos

RSSS – Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SAMU – Serviço de Atendimento Móvel de Urgência

SANEAGO – Companhia de Saneamento de Goiás S/A

SIEG – Sistema Estadual de Geoinformação

SIH – Sistema de Informações Hospitalares

SIM – Sistema de Informação sobre Mortalidade

SINAN – Sistema de Informação de Agravos de Notificação

SINASC – Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos

SI-PNI – Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SUS – Sistema Único de Saúde

SUVISA – Superintendência de Vigilância em Saúde

t – Toneladas

t/dia – Toneladas por dia

UBS – Unidade Básica de Saúde

Sumário

Apresentação	120
Referências.....	13
1 Aspectos gerais do município	16
Referências.....	18
2 Aspectos socioeconômicos	20
Referências.....	24
3 Aspectos físicos	25
Referências.....	31
4 Aspectos da saúde	32
4.1 Indicadores de saúde.....	32
4.2 Infraestrutura de saúde.....	36
Referências.....	36
5 Aspectos do saneamento	38
5.1 Abastecimento de água.....	38
5.1.1 Cobertura dos serviços de abastecimento de água	38
5.1.2 Sistemas produtores de água existentes.....	39
5.1.3 Reservação e distribuição de água de abastecimento	40
5.2 Esgotamento sanitário	40
5.2.1 Cobertura total dos serviços de esgotamento sanitário	40
5.3 Resíduos sólidos	41
5.3.1 Cobertura total dos serviços de resíduos sólidos.....	42
5.4 Drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização.....	43
5.5 Análise do atendimento das metas do PLANSAB.....	43
5.5.1 Análise do atendimento das metas para o eixo de abastecimento público	43
5.5.2 Análise do atendimento das metas para o eixo de esgotamento sanitário.....	45
5.5.3 Análise do atendimento das metas para o eixo de resíduos sólidos	46
5.5.4 Análise do atendimento das metas para o eixo de drenagem.....	47
Referências.....	47
6 Síntese das publicações técnico-científicas	49
6.1 Saneamento	50
6.2 Saúde.....	52
6.3 Qualidade ambiental	52
6.4 Conclusão	53
Referências.....	53

Apresentação

**Paulo Sérgio Scalize
Bárbara Souza Rocha
Nolan Ribeiro Bezerra
Nilson Clementino Ferreira
Valéria Pagotto
Kleber do Espírito Santo Filho**

O Projeto Saneamento e Saúde Ambiental em Comunidades Rurais e Tradicionais de Goiás (SanRural) é fruto de uma parceria entre a Universidade Federal de Goiás (UFG) e a Fundação Nacional da Saúde (FUNASA), firmada por meio do Termo de Execução Descentralizada (TED nº 05/2017).

Esse volume faz parte de uma série de 46 volumes, nos quais estão contidas informações gerais, considerando-se as principais características sociais, econômicas, físicas, da saúde e do saneamento. Além disso, há uma pesquisa sobre as publicações técnico-científicas nas áreas da saúde e do saneamento dos 45 municípios integrantes do Projeto Saneamento e Saúde Ambiental em Comunidades Rurais e Tradicionais de Goiás (SanRural). No 46º volume é apresentada uma síntese dos 45 municípios, acompanhada do Índice de Salubridade Ambiental (ISA).

Cada volume foi dividido em seis capítulos, sendo que no primeiro são apresentados os aspectos gerais de cada município, incluindo sua localização e as principais informações.

No segundo capítulo são apresentados os aspectos socioeconômicos, contendo a situação de domicílio e a taxa de crescimento demográfica e de urbanização da população. O perfil demográfico considerou a estrutura etária, o sexo, a escolaridade e a renda da população. Para isso, foram utilizados os dados do Censo Demográfico 2010, disponíveis tanto na plataforma on-line do IBGE quanto nas demais instituições nacionais e regionais que se ocupam da curadoria e disponibilização de dados dessa natureza, tais como o Instituto Atlas Brasil e o Instituto Mauro Borges.

Apresentaram-se os seguintes índices: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) e Índice de Gini. O IDHM, iniciado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento no Brasil, partiu da adaptação do Índice Global de Desenvolvimento Humano (IDH). Este permite qualificar os municípios e as regiões metropolitanas do país, incluindo seus três componentes, IDHM Longevidade, IDHM Educação e IDHM Renda. O IDHM é um valor que varia entre 0 e 1, sendo que, quanto mais próximo a

1, maior o desenvolvimento humano atribuído àquele município. O IVS retrata uma condição do território na qual é considerada a avaliação de 16 indicadores em três dimensões: infraestrutura urbana, capital humano, renda e trabalho, permitindo qualificar os municípios numa escala de vulnerabilidade. Quanto mais próximo de 0, melhores são as condições da população e, conseqüentemente, menor é a vulnerabilidade social (IPEA, 2018). O Índice de Gini é um instrumento usado para medir o grau de desigualdade local através da distribuição de renda pelos habitantes do município. Este índice aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de 0 a 1 e, quanto menor o índice, menor a desigualdade. O 0 representa a situação de total igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor 1 significa completa desigualdade de renda.

Os aspectos físicos do município, elencados no capítulo 3, foram analisados a partir de sua geologia, hidrogeologia, relevo, ocorrência de tipo de solos e uso do solo. A caracterização da geologia foi realizada considerando-se a litologia, com o objetivo de se verificar a distribuição das rochas ígneas, metamórficas e sedimentares, pois indica a presença de falhas e fraturas geológicas, além de determinar a permeabilidade dos terrenos, os tipos de relevos e solos e os aspectos hidrogeológicos.

Os relevos foram avaliados por meio do mapa geomorfológico e da declividade dos terrenos, a partir de dados altimétricos elaborados pelo projeto Topodata/INPE (VALERIANO; ROSSETI, 2011). A declividade foi classificada em seis categorias: relevo plano; relevo suave ondulado; relevo ondulado; relevo forte ondulado; relevo escarpado e relevo montanhoso. A declividade, juntamente com o mapa de geomorfologia, possibilita verificar o potencial para a ocupação do município pela agricultura, pecuária, urbanização, além de áreas ambientalmente vulneráveis, onde se indica a preservação da cobertura vegetal nativa.

A distribuição espacial dos tipos de solos está relacionada com o tipo de geologia e as formas de relevo, sendo determinante, na maioria das vezes, para a ocupação do espaço geográfico. A última etapa da avaliação dos aspectos físicos consiste na avaliação do uso e na ocupação do solo, a fim de se avaliar os locais de ocorrência de agricultura, pastagens, urbanização e cobertura de vegetação nativa, de acordo com a geologia, as formas de relevo e os tipos de solos.

Todas as etapas das avaliações dos aspectos físicos do município foram realizadas por meio da utilização de programa computacional de Sistema de Informações Geográficas. Os dados geográficos utilizados nas análises foram obtidos a partir do Instituto Mauro Borges, por meio

do: Sistema de Informações Estatísticas e Geográficas de Goiás; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e do Projeto MapBiomias (2018).

A situação de saúde dos municípios foi descrita no capítulo 4 por meio de indicadores de saúde, entre eles: indicadores de morbidade (doenças e agravos), mortalidade (óbitos), natalidade (nascidos vivos) e de acesso a serviços de saúde (BRASIL, 2015). Essas informações foram obtidas através dos Sistemas de Informação em Saúde (SIS), as quais são alimentadas com dados de notificação de doenças ou agravos, formulário da declaração de óbito e nascido vivo, formulário de autorização de internação, dentre outros, pelos serviços municipais de vigilância epidemiológica (BRASIL, 2015). Os dados sobre a ocorrência de doenças e agravos foram obtidos no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) da Superintendência de Vigilância em Saúde do estado de Goiás (SUVISA, 2017). Os dados de óbitos e nascidos vivos foram obtidos no Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) e no Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC), respectivamente, disponibilizados no site do Departamento de Informática do SUS (DATASUS, 2016). Os dados de cobertura vacinal do Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunização (SI-PNI) e os dados de internações do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH) foram obtidos no site do DATASUS (2017a e 2017b). Esses sistemas não distinguem a população urbana da rural, portanto, todos os indicadores apresentados sobre a situação de saúde referem-se à população total do município.

Há também alguns aspectos da infraestrutura de saúde deste município com ênfase nas populações rurais. Essas informações foram prestadas por um representante da Secretaria Municipal de Saúde de cada município analisado.

No capítulo 5 é apresentado o aspecto geral do saneamento básico, no qual se mostraram informações e indicadores baseados no banco de dados do Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), tendo como base para análise os anos de 2010 (BRASIL, 2012), 2015 (BRASIL, 2018a), 2016 (BRASIL, 2018b) e 2017 (BRASIL, 2019a; BRASIL, 2019b). Em função do SNIS não disponibilizar dados da área rural, foram considerados os dados das pesquisas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), incluindo o Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2011).

A avaliação dos sistemas produtores de água existentes e de reservação de água tratada foi realizada levando-se em conta as informações do Atlas de Abastecimento de Água (BRASIL,

2010) e do esgotamento sanitário. Com relação à carga orgânica e à vazão de lançamento, a projeção para 2013 é do Atlas Esgotos (BRASIL, 2017). A partir desses dados, foram realizados: caracterização do déficit em abastecimento de água e esgotamento sanitário; manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais, com base no conceito de déficit em saneamento básico adotado no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) (BRASIL, 2014).

A análise da situação do saneamento básico, referente ao abastecimento de água e esgotamento sanitário em cada município, levou em consideração as metas estabelecidas pelo PLANSAB para os anos de 2010 e 2018 (BRASIL, 2014) e os dados disponibilizados pelo SNIS relativos a 2010 (BRASIL, 2012) e 2017 (BRASIL, 2019a).

Para avaliar a situação dos serviços de manejo de resíduos sólidos nos municípios, foram analisados os dados de referência de 2015, apresentados no Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Goiás (GOIÁS, 2017), e os dados do SNIS do ano de 2016 (BRASIL, 2018b) e 2017 (BRASIL, 2019b). Na análise geral foram empregados os dados censitários de 2010 (IBGE, 2011). No tocante à drenagem e ao manejo de águas pluviais, limpeza e fiscalização, consideraram-se as informações do SNIS 2015 (BRASIL, 2018a).

No último capítulo de cada volume, há uma síntese de pesquisas já realizadas que envolvem temas sobre saúde e saneamento. Para isso, fez-se um levantamento bibliográfico de publicações técnico-científicas, tendo como bases de dados: o portal periódico Capes, Scielo, Google Acadêmico, trabalhos de conclusão de cursos, dissertações, teses e artigos de congressos e de periódicos.

Destaca-se que o planejamento da temática em saneamento e saúde deve estar em consonância com: os planos diretores, os objetos e as diretrizes dos Planos Plurianuais (PPA); os planos de recursos hídricos e resíduos sólidos; a legislação ambiental e a legislação de saúde e educação. Estes devem ser compatíveis e integrados com todas as demais políticas públicas, os planos e disciplinamentos do município relacionados ao gerenciamento do espaço urbano e rural.

Referências

BRASIL. Agência Nacional de Águas-ANA. **Atlas Brasil**: abastecimento urbano de água. Brasília: ANA: Engecorps/Cobrape, 2010. v. 2, 95 p. Disponível em: <http://atlasesgotos.ana.gov.br/>. Acesso em: 25 jan. 2019.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2010**. Brasília, 2012, 448 p. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2010>. Acesso em: 30 jan. 2019.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB**. Brasília, 2014, 215 p. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab_Versao_Consehos_Nacionais_020520131.pdf. Acesso em: 2 fev. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **ASIS - Análise de Situação de Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/asis_analise_situacao_saude_volume_1.pdf. Acesso em: 15 fev. 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Águas-ANA. **Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas**. Brasília: ANA, 2017. 88 p. Disponível em: <http://atlasesgotos.ana.gov.br/>. Acesso em: 25 jan. 2019.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo das Águas Pluviais Urbanas – 2015**. Brasília, 2018a. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-aguas-pluviais/diagnostico-ap-2017>. Acesso em: 5 mar. 2019.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2016**. Brasília, 2018b. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2016>. Acesso em: 5 mar. 2019.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2017**. Brasília, 2019a. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2017>. Acesso em: 5 mar. 2019.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2017**. Brasília, 2019b. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2017>. Acesso em: 5 mar. 2019.

DATASUS. Departamento de Informática do SUS. **Informações de Saúde – Estatísticas Vitais**. DATASUS, 2016. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0205>. Acesso em: 15 fev. 2019.

DATASUS. Departamento de Informática do SUS. **Informações de Saúde** – Assistência à Saúde - Imunizações. DATASUS, 2017a. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0202&id=11637>. Acesso em: 15 fev. 2019.

DATASUS. Departamento de Informática do SUS. **Informações de Saúde** – Epidemiológicas e Morbidades. DATASUS, 2017b. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0202&id=11633>. Acesso em: 15 fev. 2019.

DATASUS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Goiás**. Goiânia, 2017, 474 p. Disponível em: <http://www.secima.go.gov.br/planos-e-projetos/plano-estadual-de-res%C3%ADduos-sólidos.html>. Acesso em: 25 jan. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Populacional 2010**. Rio de Janeiro: editora IBGE, ISBN 9788524041877, 265p., 2011. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>. Acesso em: 15 fev. 2019.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Topodata** - Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil. Disponível em: www.dsr.inpe.br/topodata. Acesso em: 10 jan. 2018.

IPEA. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Índice de Vulnerabilidade Social** [online]. Disponível em: <http://ivs.ipea.gov.br/index.php/pt/planilha>. Acesso em: 15 fev. 2019.

SUVISA-GO. Superintendência de Vigilância em Saúde de Goiás. Secretaria de Estado de Saúde de Goiás. **Sistema de Informação de Agravos de Notificação** - SINAN. SUVISA, 2017.

VALERIANO, M. M.; ROSSETTI, D. F. Topodata: Brazilian full coverage refinement of SRTM data. **Applied Geography** (Sevenoaks), v. 32, p. 300-309, 2011.

1 Aspectos gerais do município

**Leniany Patrícia Moreira
Kleber do Espírito Santo Filho
Karla Emmanuela Ribeiro Hora
Marlison Noronha Rosa**

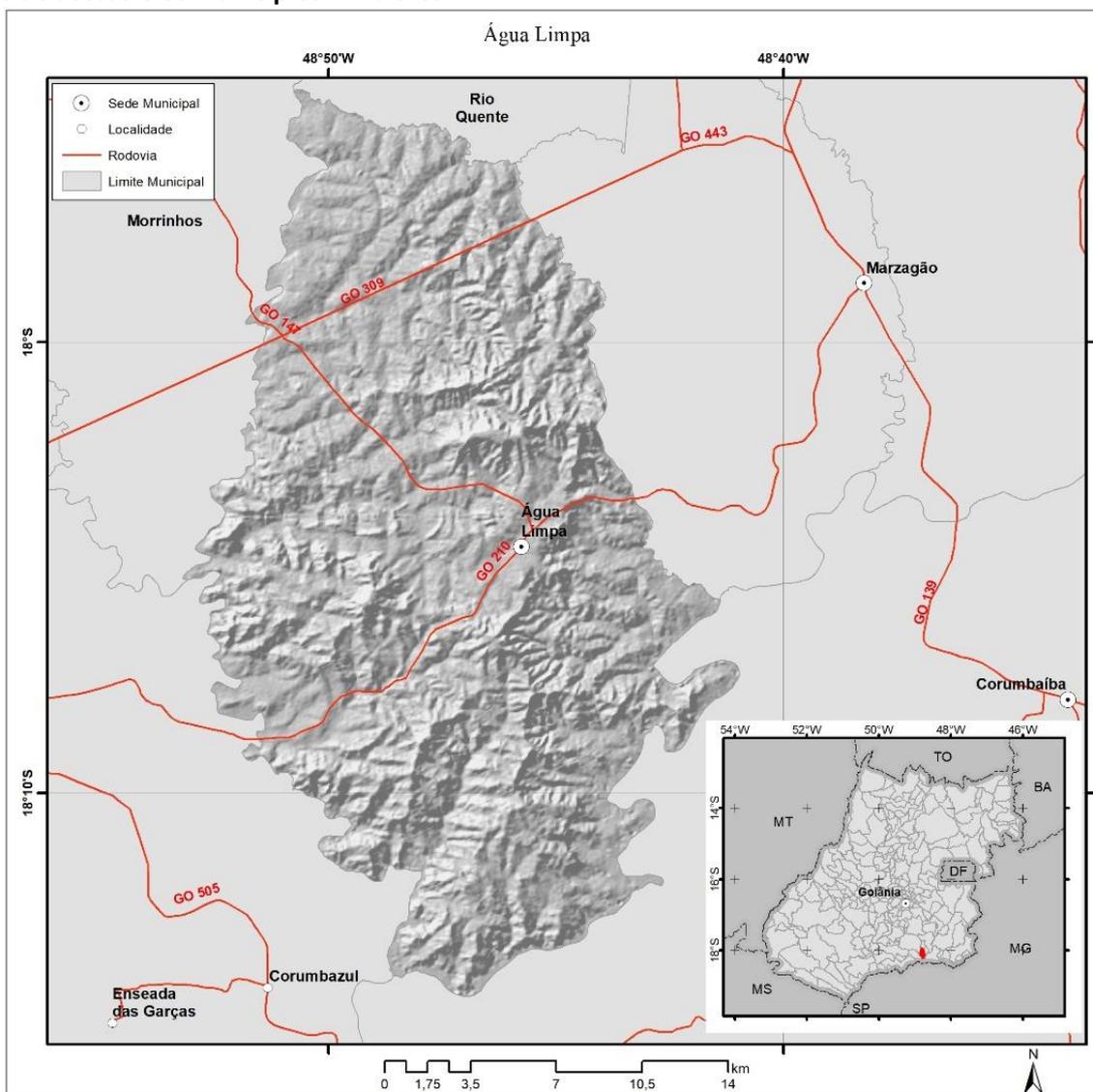
O município de Água Limpa é um município goiano situado na mesorregião do sul goiano e na microrregião do Meia Ponte, distante, aproximadamente, 195 km da capital. O município possui área equivalente a 452,26 km², o que lhe conferiu, de acordo com o último censo, uma densidade demográfica de 4,45 hab/km² em 2010. O número de habitantes estimados para o ano de 2019 seria de 1.850 (IBGE, 2019).

Historicamente, a ocupação do território se deu em razão da exploração agrícola das terras férteis. Por volta do ano de 1929, quando João Porfírio Ribeiro firmou um cruzeiro no local, surgiram os primeiros sinais consolidados de ocupação com a instalação de habitações fixas (ÁGUA LIMPA, 2019).

Em divisão administrativa, foi considerado como distrito com a atual denominação pela Lei Municipal n.º 76, de 23 de abril de 1952, subordinado ao município de Caldas Novas (ÁGUA LIMPA, 2019). Em seguida, pela Lei Estadual n.º 954, de 13 de novembro de 1953, o distrito de Água Limpa foi transferido de Caldas Novas para o município de Marzagão (GOIÁS, 1953). Foi elevado à categoria de município com a denominação de Água Limpa pela Lei Estadual n.º 2.012, de 11 de novembro 1958, desmembrando-se de Marzagão (GOIÁS, 1958).

O Mapa 1.1 mostra a localização de Água Limpa no estado de Goiás, dos municípios limítrofes e das principais vias de acesso.

Mapa 1.1 – Localização do município de Água Limpa no estado de Goiás, apresentando as principais vias de acesso e os municípios limítrofes

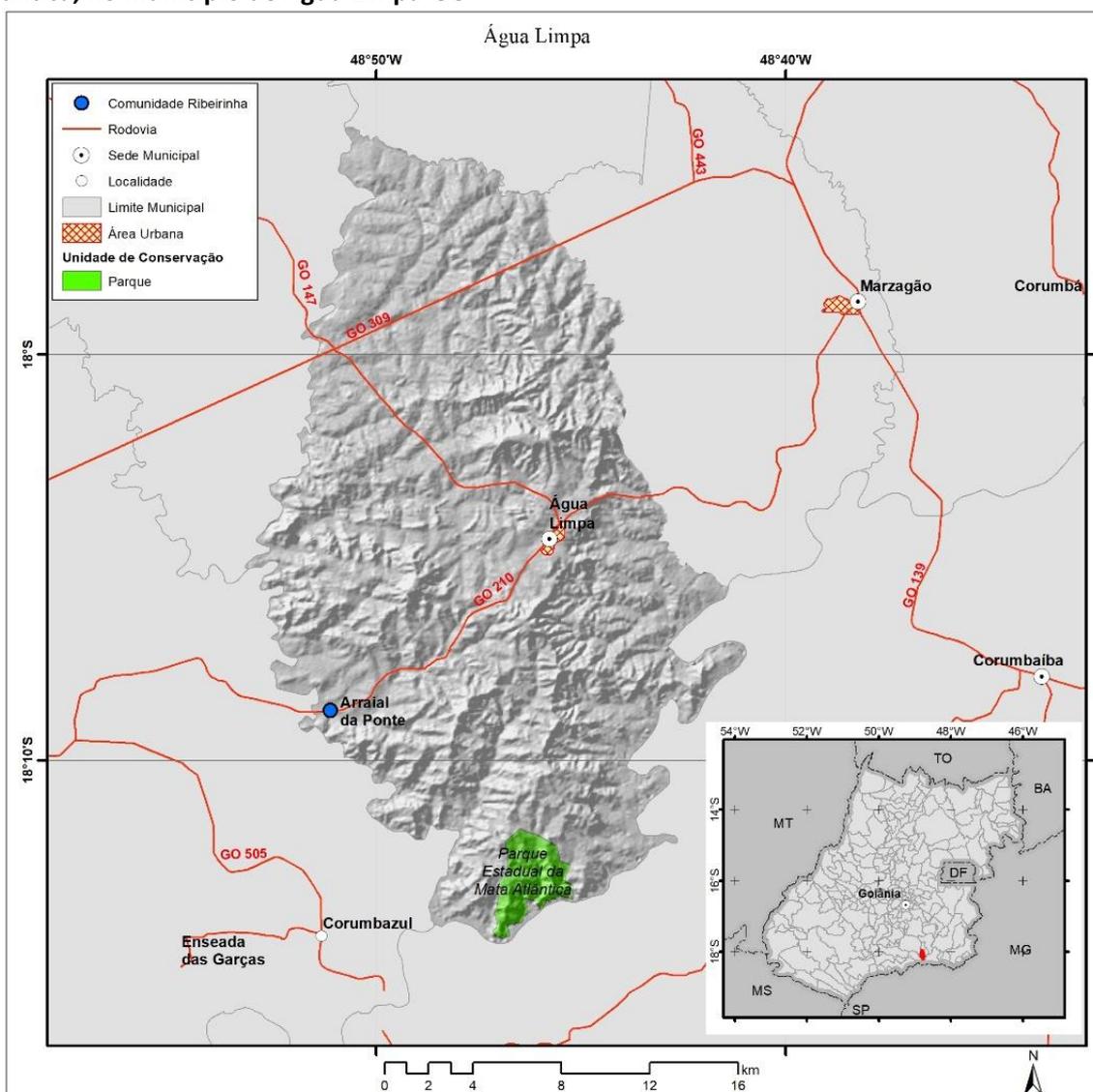


Fonte: SIEG (2018). Elaboração: Nilson Clementino Ferreira.

O município de Água Limpa conta com a Comunidade ribeirinha Arraial da Ponte, conforme pesquisa administrativa efetuada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), denominada “Pesquisa de Informações Básicas Municipais – Munic”. Segundo dados do Projeto SanRural (2019), essa comunidade é composta por aproximadamente sete famílias. O Parque Estadual da Mata Atlântica foi criado pelo Decreto Estadual nº 6.442, de 12 de abril de 2006, sendo gerido pela Agência Goiana de Meio Ambiente, atual Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Ocupa uma área de 938,36 ha, tendo como objetivo a preservação de resquícios de uma formação vegetal do tipo Mata Atlântica (GOIÁS, 2006).

No Mapa 1.2 é possível visualizar a localização da comunidade ribeirinha e do parque estadual no município.

Mapa 1.2 – Localização da Comunidade ribeirinha Arraial da Ponte e do Parque Estadual da Mata Atlântica, no município de Água Limpa-GO



Fonte: SIEG (2018). Elaboração: Nilson Clementino Ferreira.

Referências

ÁGUA LIMPA. Prefeitura Municipal. **História [on line]**. 2019. Disponível em: <https://www.agualimpa.go.gov.br/pagina/145-historia>. Acesso em: 20 set. 2019.

GOIÁS. **Lei Estadual nº 954**, de 13-11-1953. Publicado no Diário Of. de 09-12-53. Fixa a divisão territorial do Estado, que vigora, sem alteração, de 1º de janeiro de 1954 a 31 de dezembro de 1958, e dá outras providências. Disponível em:

http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/leis_ordinarias/1953/lei_954.pdf. Acesso em: 20 set. 2019.

GOIÁS. **Lei Estadual nº 2.012**, de 11-11-1958. Publicado no Diário Of. de 28-12-58. Cria o Município de Água Limpa e dá outras providências. Disponível em: http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/leis_ordinarias/1958/lei_2012.pdf. Acesso em: 19 set. 2019.

GOIÁS. **Decreto nº 6.442**, de 12-04-2006. Publicado no Diário Of. de 12-04-06. Cria o Parque Estadual da Mata Atlântica e dá outras providências. Disponível em: http://www.gabinetecivil.go.gov.br/pagina_decretos.php?id=527. Acesso em: 4 fev. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades [on line]**. 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/agua-limpa/panorama>. Acesso em: 22 abr. 2019.

SIEG. Sistema Estadual de Geoinformação [online]. **Base de dados geográficos do estado de Goiás [on line]**. Disponível em: <http://www.sieg.go.gov.br/>. Acesso em: 20 jan. 2020.

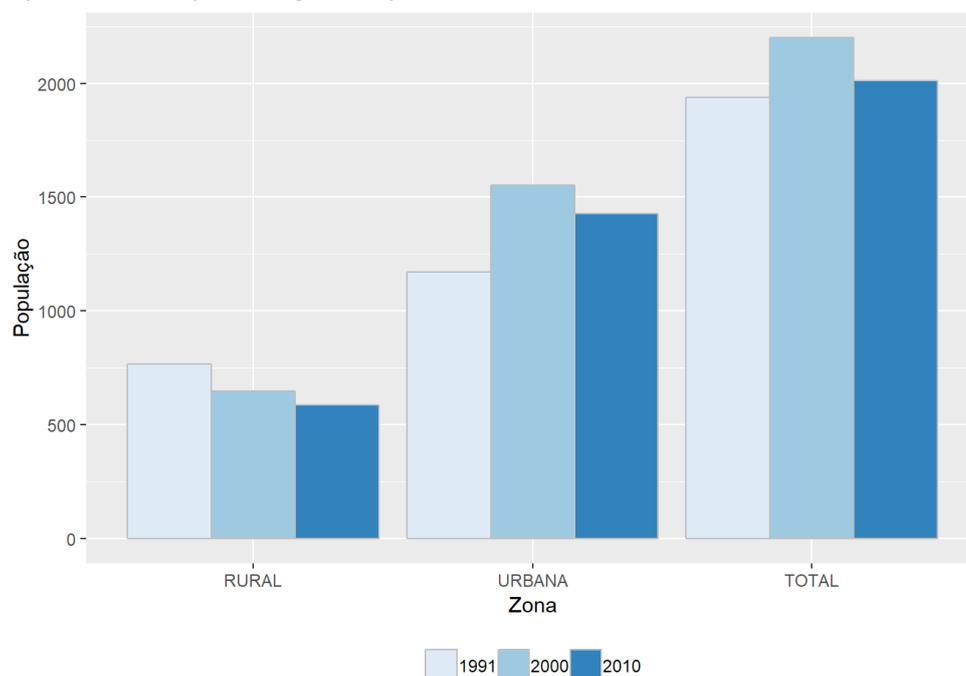
2 Aspectos socioeconômicos

Leniany Patrícia Moreira
Kleber do Espírito Santo Filho
Karla Emmanuela Ribeiro Hora
Marlison Noronha Rosa

De acordo com os dados censitários coletados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019), a população total do município de Água Limpa em 1991 era de 1.937, passando para 2.200 em 2000, chegando a 2.013 em 2010, o que configura uma taxa de crescimento de aproximadamente 3,92%. Ainda conforme o instituto, a população do município para 2019 seria de 1.850 habitantes.

Quando esses dados são observados em função das diferentes zonas (rural ou urbana), nota-se que, para o município em questão, no ano de 1991, a população urbana era de 1.171 habitantes, passando para 1.554 em 2000 e 1.426 em 2010. Em contrapartida, a população rural, que era de 766 em 1991, passou para 646 em 2000 e 587 em 2010 (Gráfico 2.1). Assim, há uma taxa de urbanização de aproximadamente 66,1 entre os anos de 1991 e 2000, e de aproximadamente 70,8 entre os anos de 2000 e 2010.

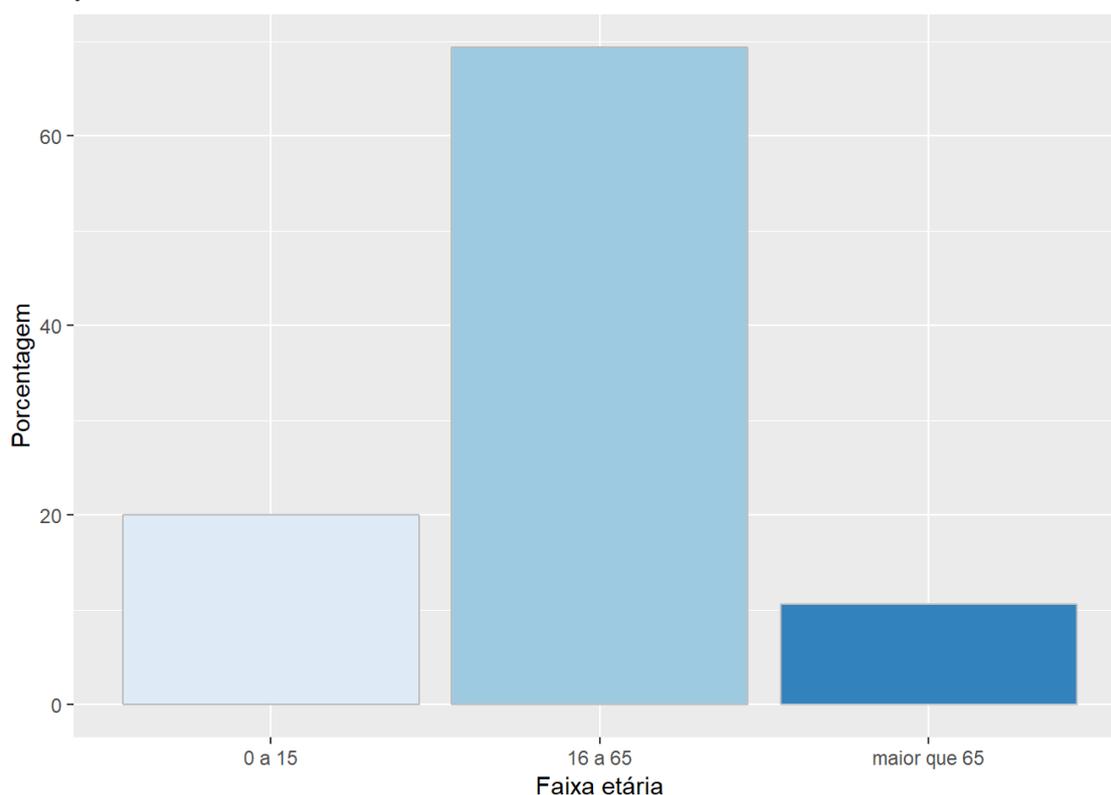
Gráfico 2.1 – Crescimento populacional do município em função das diferentes zonas de habitação, observado para o município de Água Limpa-GO, entre os anos de 1991 e 2010



Fonte: IBGE (1991; 2000; 2010).

Observando-se os dados de gênero, do total de moradores do município, cerca de 47,94% são mulheres, o que, em termos absolutos, corresponde a aproximadamente 965 indivíduos. O restante dos indivíduos, cerca de 52,06% (aproximadamente 1.048), se declarou do sexo masculino. Em função da diferença entre homens e mulheres na população local, a razão de sexo calculada para o último dado censitário – isto é, para 2010 – foi de aproximadamente 108,6. Também para o ano de 2010 a proporção etária do município estava estruturada com cerca de 20,07% de indivíduos de 0 a 15 anos, 69,35% de indivíduos de 16 a 65 anos e 10,58% de indivíduos acima de 65 anos (Gráfico 2.2). O cálculo da razão de dependência com base na distribuição etária resultou em um valor de 44,2, e a taxa de envelhecimento para o mesmo período foi de 10,58.

Gráfico 2.2 – Distribuição das faixas etárias com base no último dado censitário para o município de Água Limpa-GO



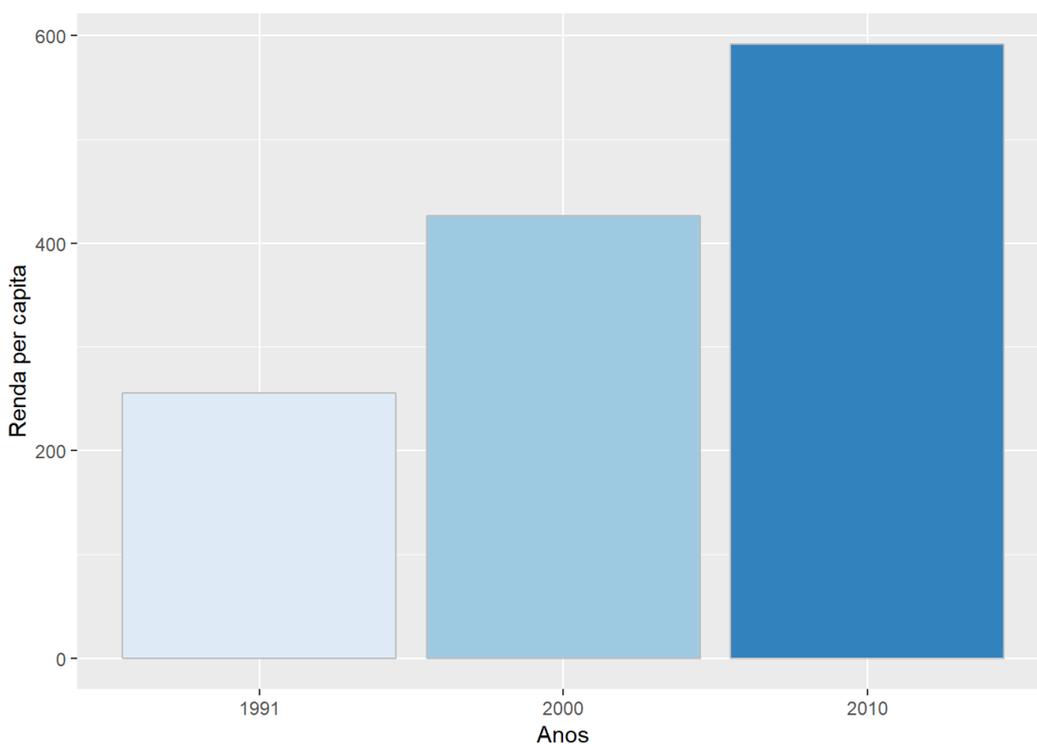
Fonte: IBGE (1991; 2000; 2010).

A escolaridade do município de Água Limpa apresentava no ano de 2000 cerca de 39,4% de jovens entre 15 e 17 anos com ensino fundamental completo, passando na década seguinte (2010) para 86,26%. Em se tratando do ensino médio calculado para jovens entre 18 e 20 anos

que já tenham completado essa fase, o município passou de 26,92% em 2000 para 45,11% no ano de 2010 (IBGE,2019).

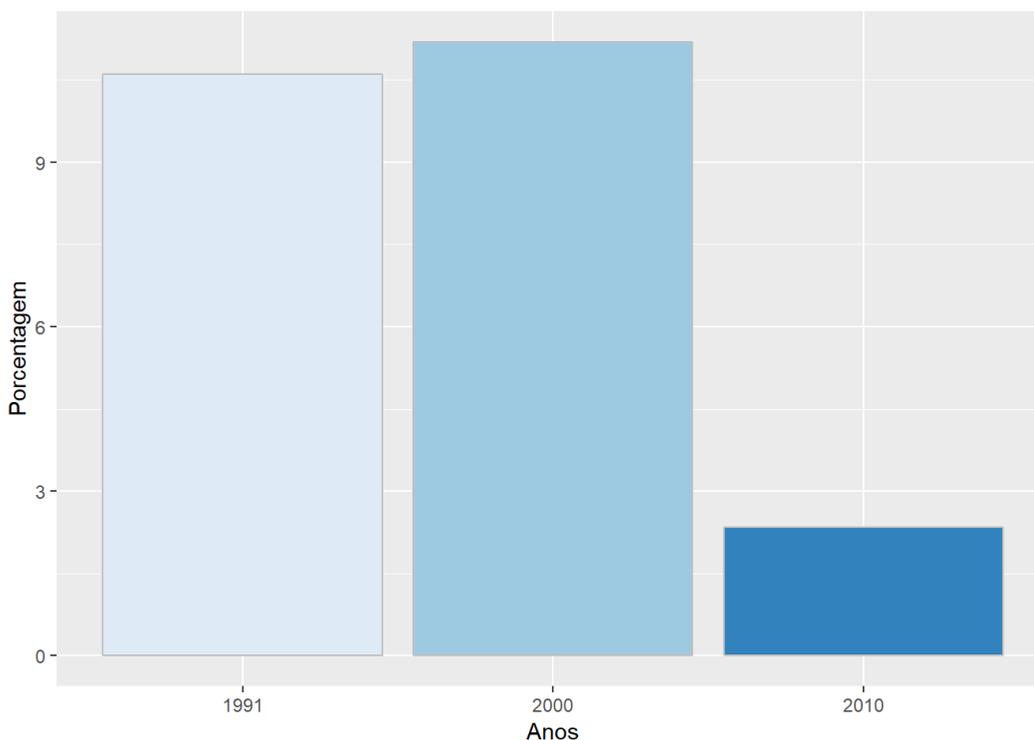
Especificamente sobre os aspectos econômicos, Água Limpa apresenta um PIB *per capita* de aproximadamente R\$ 22.038,95, colocando o município em 107º lugar frente aos municípios goianos e em 1.330º lugar frente aos municípios brasileiros. Em relação à renda *per capita*, no ano de 1991, Água Limpa tinha uma renda de aproximadamente R\$ 225,38, passando para R\$ 426,11 em 2000 e R\$ 591,23 em 2010 (Gráfico 2.3). A faixa de pessoas em condição de extrema pobreza passou de 10,61% em 1991 para 11,19% em 2000, chegando a 2,35% em 2010 (Gráfico 2.4). Avaliando-se os últimos anos em que o censo foi realizado, pôde-se notar que a distribuição de renda, medida pelo Índice de Gini, não sofreu grandes variações, estando em torno de 0,48 em 1991, 0,56 em 2000 e 0,46 no ano de 2010.

Gráfico 2.3 – Renda *per capita* observada para o município de Água Limpa-GO entre os anos de 1991 e 2010



Fonte: IBGE (1991; 2000; 2010).

Gráfico 2.4 – Percentagem de moradores do município de Água Limpa-GO em condição de extrema pobreza, registrada em dados censitários entre os anos de 1991 e 2010

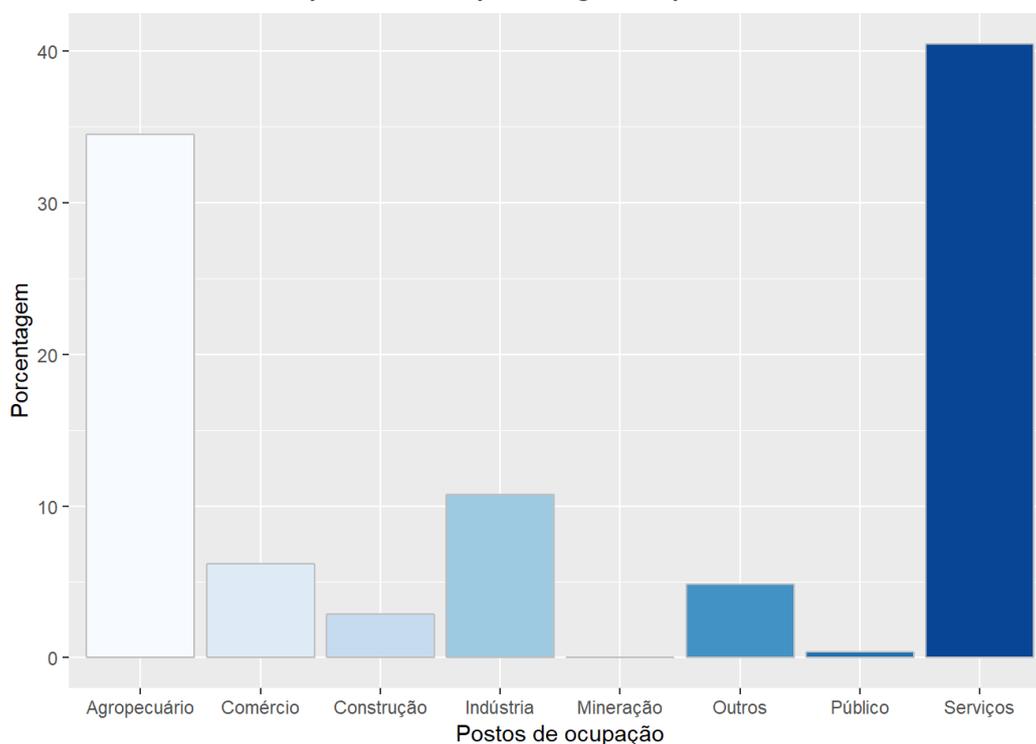


Fonte: IBGE (1991; 2000; 2010).

Considerando-se os postos de ocupação por setores, o setor de serviços é responsável por empregar a maior parte da população local, sendo responsável pela ocupação de cerca de 40,45% dos moradores do município. Em seguida está o setor agropecuário, que emprega cerca de 34,51%, e posteriormente o setor de indústria, que emprega aproximadamente 10,73% da população (Gráfico 2.5).

O Índice de Desenvolvimento Humano, que leva em consideração indicadores de escolaridade, renda e longevidade, apresentou valor de 0,585 para o ano de 2000, valor categorizado como “Baixo” mediante os parâmetros estabelecidos internacionalmente. Já para o ano de 2010 o valor obtido pelo índice alcançou 0,722 pontos, sendo considerado um valor “Alto”. O Índice de Vulnerabilidade Social, que mede a vulnerabilidade de grupos frente a fatores socioeconômicos, apresentou valor de 0,369 em 2000 e 0,219 para o ano de 2010, sendo considerado em ambos os casos um valor “Médio” (ATLAS BRASIL, 2013).

Gráfico 2.5 – Porcentagem da população ocupada em diferentes postos de serviço, calculada com base no último dado censitário para o município de Água Limpa-GO



Fonte: IBGE (1991; 2000; 2010).

Referências

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Rio de Janeiro: PNUD, IPEA, Fundação João Pinheiro, 2013 [on line]. Disponível em:

http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/agua-limpa_go. Acesso em: 22 abr. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística. **IBGE Cidades [on line]**. Disponível em:

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/agua-limpa/panorama>. Acesso em: 22 abr. 2019.

IPEA. Instituto De Pesquisa Econômica Aplicada. **Índice de Vulnerabilidade Social [online]**.

Disponível em: <http://ivs.ipea.gov.br/index.php/pt/planilha>. Acesso em: 15 fev. 2019.

PNUD. United Nations Development Programme. **Human Development Report 2016 Human Development for Everyone**. Washington DC: Communications Development Incorporated, 2016. Disponível em:

<http://www.br.undp.org/content/dam/brazil/docs/RelatoriosDesenvolvimento/undp-br-2016-human-development-report-2017.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2019.

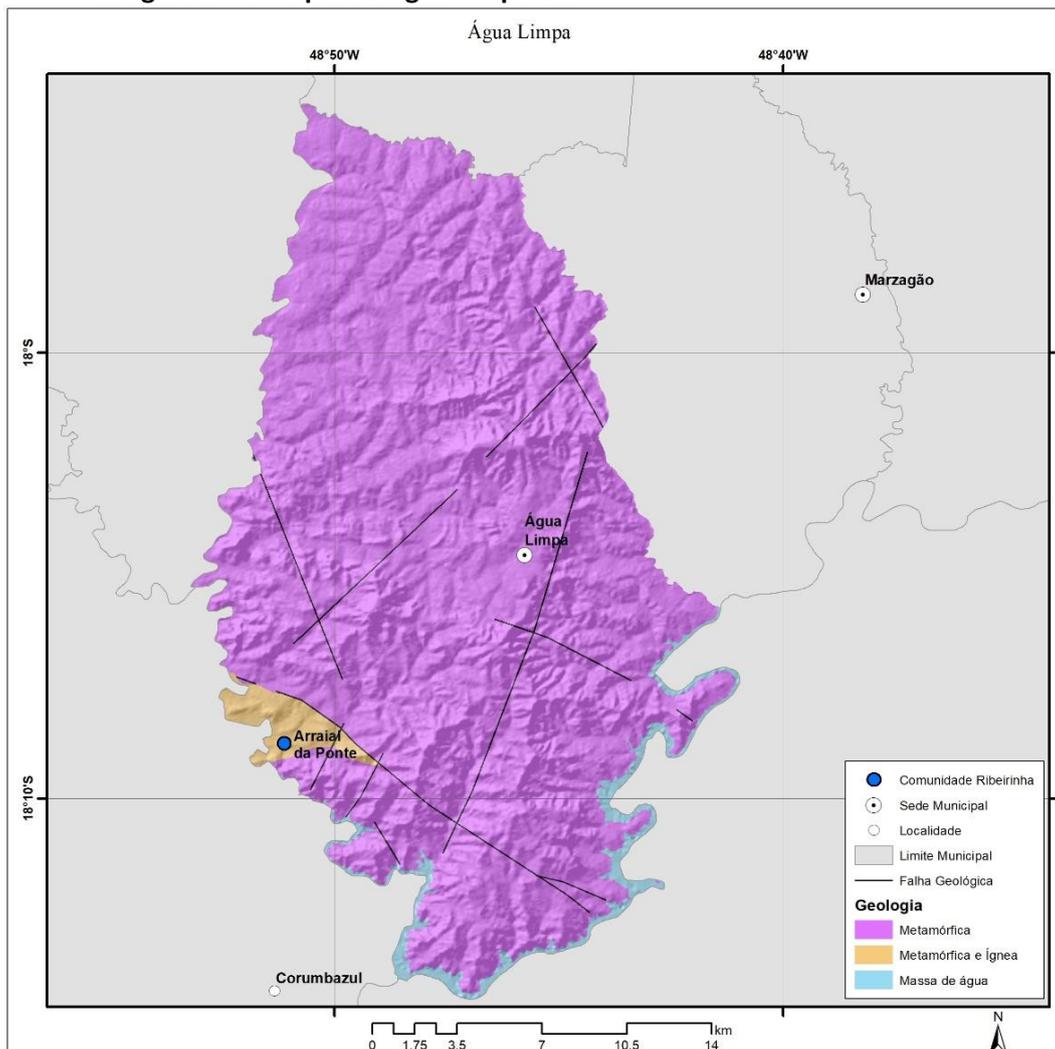
3 Aspectos físicos

Nilson Clementino Ferreira
Noely Vicente Ribeiro
Wellington Nunes de Oliveira
Hugo José Ribeiro

O município de Água Limpa, localizado no bioma Cerrado, no planalto central brasileiro, possui clima tropical sazonal, com verão chuvoso e inverno seco.

Em relação à geologia, o município possui formações da era do Neoproterozoico. A litologia que ocupa a maior parte de área do município é a metamórfica, com rochas de expressiva dureza e alta impermeabilidade. Há uma porção de mistura de rochas metamórficas e ígneas na região oeste do município (Mapa 3.1).

Mapa 3.1 – Litologia do município de Água Limpa-GO



Fonte: SIEG (2018). Elaboração: Nilson Clementino Ferreira.

Na Tabela 3.1 é possível observar a cobertura litológica do município de Água Limpa.

Tabela 3.1 – Litologia do município de Água Limpa-GO, apresentada em área e porcentagem de ocorrência

Litologia	Área (km ²)	Área (%)
Ígnea, metamórfica	9,51	2,10
Metamórfica	429,94	94,94

Fonte: SIEG (2018).

Devido à predominância de rochas metamórficas em Água Limpa, é possível observar falhas geológicas, que são responsáveis pela recarga dos aquíferos profundos, de tal forma que a formação hidrogeológica do município está na totalidade da área de origem fraturada. Nestas condições, os acessos aos aquíferos profundos ocorrem por meio de poços artesianos, mas a possibilidade de contaminação dessas águas é baixa.

A declividade do município de Água Limpa apresenta a predominância de relevo ondulado, com declividades variando de 8% a 20%. Na região leste do município, estão localizadas as áreas com as maiores declividades, com ocorrência de relevos escarpados e montanhosos.

A hidrogeologia do município é de origem fraturada e fissuro-cárstico. Na Tabela 3.2 se nota a distribuição das declividades dos terrenos do município de Água Limpa.

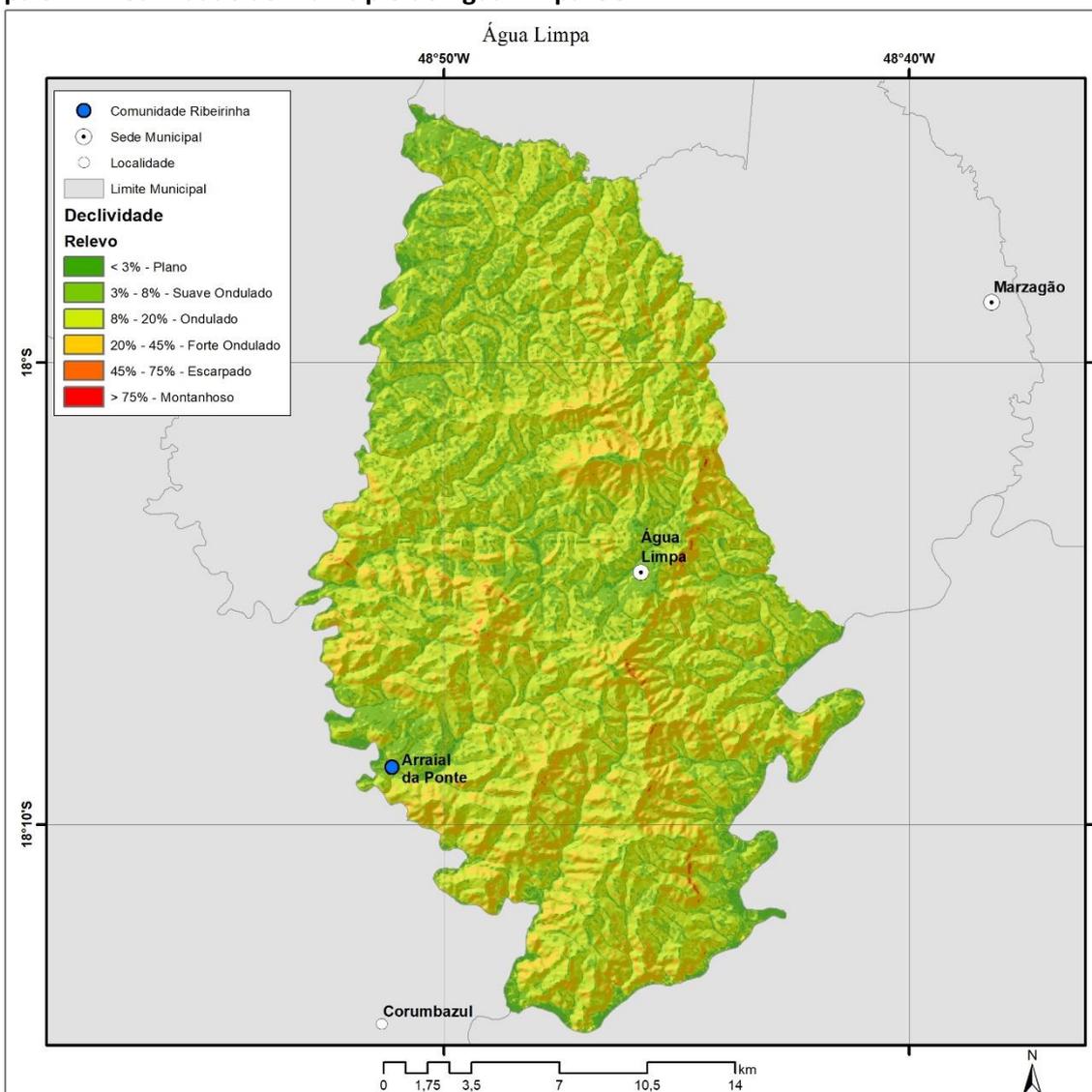
Tabela 3.2 – Declividade do município de Água Limpa-GO, apresentada em área e porcentagem de ocorrência

Declividade (%)	Relevo	Área (km ²)	Área (%)
< 3%	Plano	33,01	7,29
3% a 8%	Suave ondulado	104,97	23,18
8% a 20%	Ondulado	218,59	48,27
20% a 45%	Forte ondulado	93,38	20,62
45% a 75%	Escarpado	2,85	0,63
> 75%	Montanhoso	0,05	0,01

Fonte: INPE (2011).

No Mapa 3.2 se encontra o mapa de declividade do município de Água Limpa.

Mapa 3.2 – Declividade do município de Água Limpa-GO

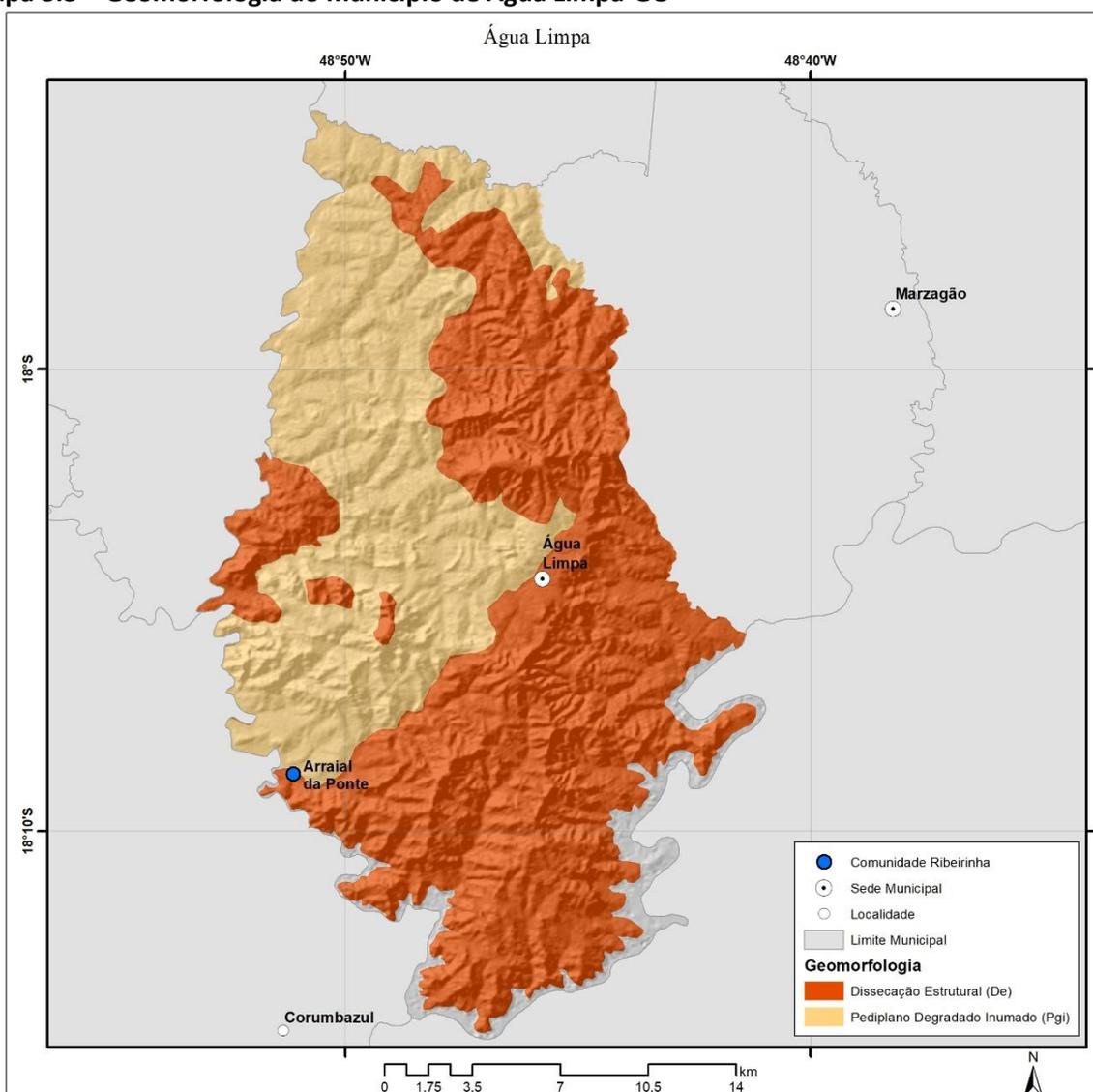


Fonte: INPE (2011). Elaboração: Nilson Clementino Ferreira.

A característica litológica do município de Água Limpa, onde as rochas metamórficas são predominantes, explica a predominância de relevos de alta declividade. Conforme a cobertura dos solos e os tipos de solos, essas áreas de maiores declividades podem possuir processos erosivos.

A geomorfologia do município de Água Limpa é determinada pelas características de suas litologias e declividades, sendo mapeadas duas categorias geomorfológicas, como aponta o Mapa 3.3.

Mapa 3.3 – Geomorfologia do município de Água Limpa-GO

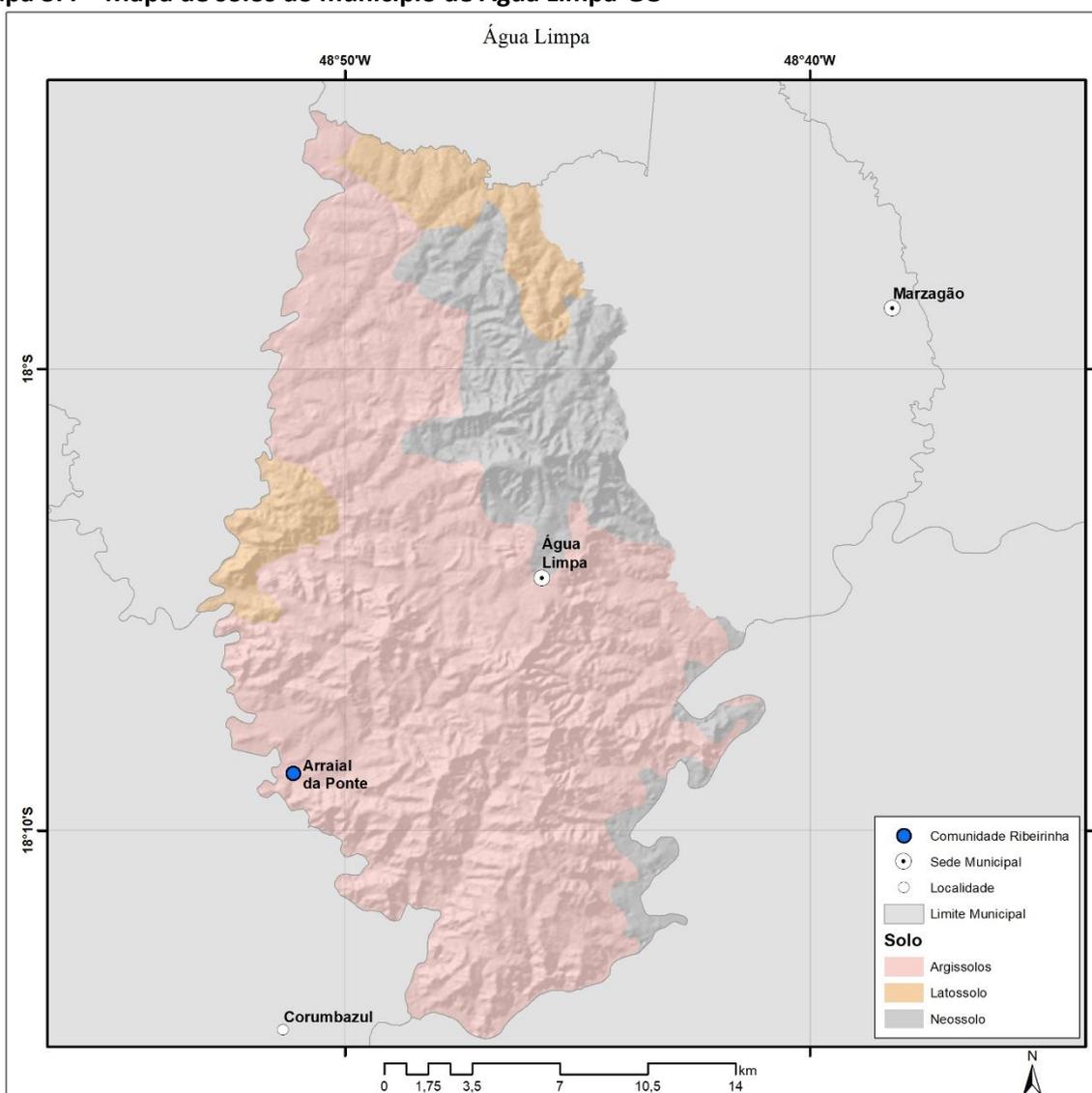


Fonte: SIEG (2018). Elaboração: Nilson Clementino Ferreira.

As localidades do município, com declividades mais acentuadas, se enquadram na categoria geomorfológica denominada dissecação estrutural. As áreas com menores declividades pertencem à categoria geomorfológica pediplano degradado inumado.

No município de Água Limpa, predominam-se argissolos. Mais de 73% da área municipal possui esse tipo de solo, que não apresenta vantagens significativas para a produção agrícola. Além disso, os neossolos, que ocupam mais de 17% da área do município, possuem baixa fertilidade natural e alto índice de erodibilidade. Em mais de 8% da área do município há ocorrência de latossolos, que são profundos e estruturados, viabilizando a mecanização e a alta produtividade de agricultura e pastagens, quando adequadamente manejadas. No Mapa 3.4 há a distribuição espacial dos solos no município de Água Limpa.

Mapa 3.4 – Mapa de solos do município de Água Limpa-GO



Fonte: SIEG (2018). Elaboração: Nilson Clementino Ferreira.

Na Tabela 3.3 se encontram as quantidades de ocorrências de cada tipo de solo do município de Água Limpa.

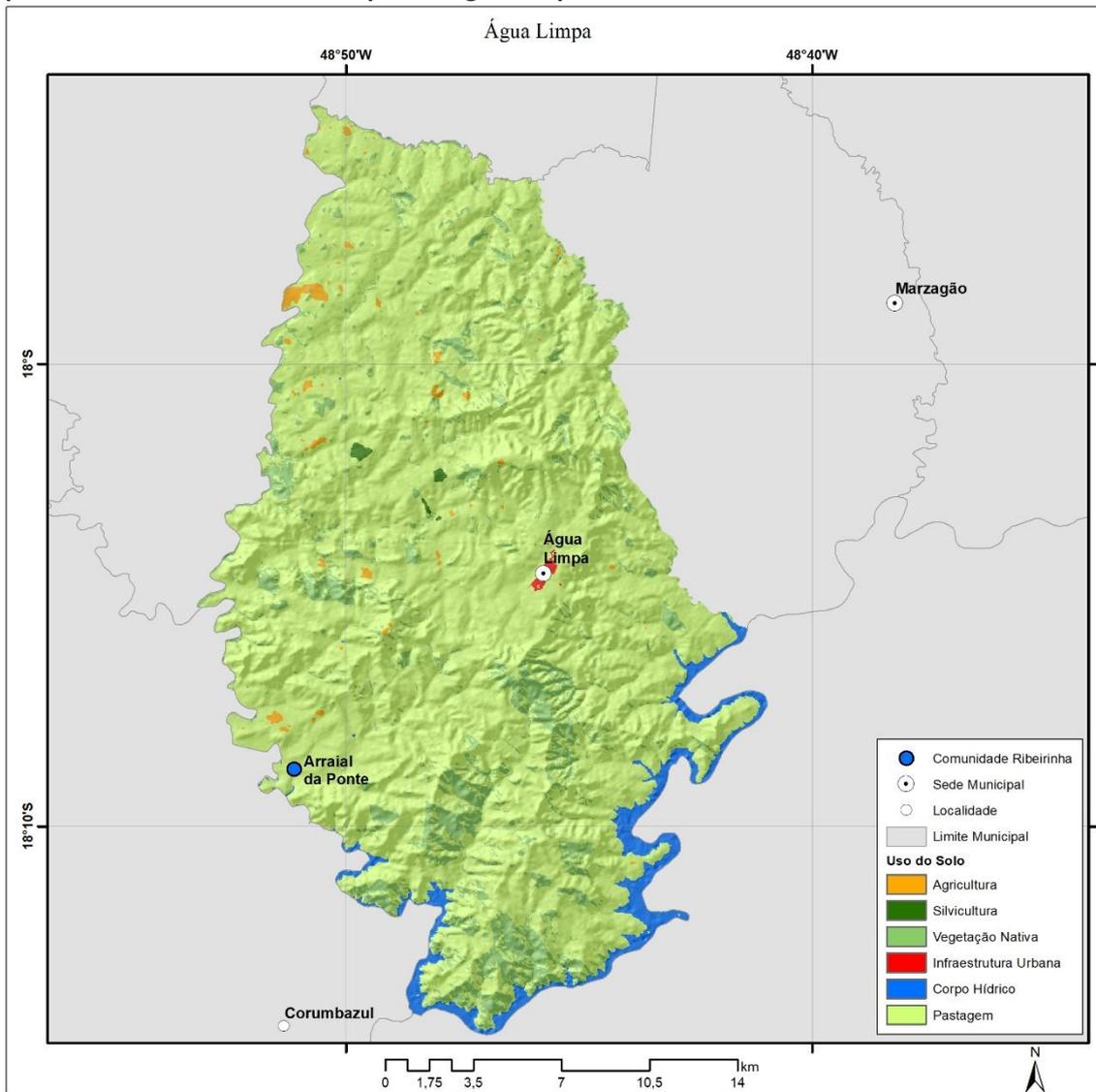
Tabela 3.3 – Ocorrência de tipos de solos no município de Água Limpa-GO, apresentada em área e porcentagem

Tipo de solo	Área (km ²)	Área (%)
Argissolos	354,40	73,30
Latossolos	42,85	8,86
Neossolos	86,26	17,84

Fonte: SIEG (2018).

Os solos e mesmo o relevo ondulado em Água Limpa têm possibilitado o desenvolvimento da produção pecuária no município, uma vez que a pastagem é o principal uso do solo, ocupando mais de 75% da área municipal. A respeito da vegetação nativa, pouco mais de 9% do município é ocupado por este tipo de cobertura, conforme se pode observar no Mapa 3.5.

Mapa 3.5 – Uso do solo do município de Água Limpa-GO



Fonte: Mapbiomas (2018). Elaboração: Nilson Clementino Ferreira.

Há ainda no município uma porcentagem menor do que 1% de área urbana e silvicultura. A agricultura no município é pouco expressiva, ocupando pouco mais de 10% da área, conforme Tabela 3.4.

Tabela 3.4 – Uso do solo em Água Limpa-GO, apresentado em área e porcentagem de ocorrência

Uso do Solo	Área (km²)	Área (%)
Área urbana	0,99	0,22
Agricultura	48,77	10,77
Vegetação nativa	44,11	9,74
Pastagem	342,13	75,55
Silvicultura	0,68	0,15
Corpo hídrico	16,12	3,56

Fonte: MapBiomas (2018).

Referências

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico de geomorfologia / Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2009, 182 p. (Manuais técnicos em geociências, ISSN 0103-9598; n. 5).

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Topodata** - Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil. Disponível em: www.dsr.inpe.br/topodata. Acesso em: 10 jan. 2018.

LACERDA FILHO, J. V.; REZENDE, A.; SILVA, A. DA (orgs.) **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil**. Geologia e Recursos Minerais do Estado de Goiás e do Distrito Federal. Escala 1:500.000. 2. ed. Goiânia: CPRM/METAGO/UnB, 2000.

PROJETO MapBiomas. **Coleção 3.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil**. Disponível em: <http://www.mapbiomas.org>. Acesso em: 10 out. 2019.

SANTOS, H. G. DOS; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. DOS; OLIVEIRA, V. A. DE; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. DE; ARAUJO FILHO, J. C. DE; OLIVEIRA, J. B. DE; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

SIEG. SISTEMA ESTADUAL DE GEOINFORMAÇÃO [on line]. **Base de dados geográficos do estado de Goiás**. Disponível em: <http://www.sieg.go.gov.br/>. Acesso em: 8 jan. 2020.

4 Aspectos da saúde

Samira Nascimento Mamed
Leandro da Silva Nascimento
Cristina Camargo Pereira
Rafael Alves Guimarães
Juliana Pires Ribeiro
Bárbara Souza Rocha
Valéria Pagotto

4.1 Indicadores de saúde

No Gráfico 4.1 estão descritas as taxas de incidência¹ de doenças que possuem relação com condições de saneamento e habitação do município de Água Limpa. As fontes utilizadas para a obtenção dos dados foram: (i) os dados de doenças de notificação compulsória registradas na Superintendência de Vigilância em Saúde (SUVISA), e (ii) a estimativa da população residente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o ano de 2017.

Nesse período, observou-se uma taxa de incidência, por 100 mil habitantes, de 314,4 casos de dengue. Não houve casos notificados das demais doenças relacionadas às condições inadequadas de saneamento e habitação no período analisado.

Referente à totalidade de óbitos captados pelo Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) no município de Água Limpa, a taxa bruta de mortalidade foi de 10,6 óbitos por 1.000 habitantes. A taxa de mortalidade infantil foi 0, com ausência de óbitos infantis – em menores de 1 ano – em 2016.

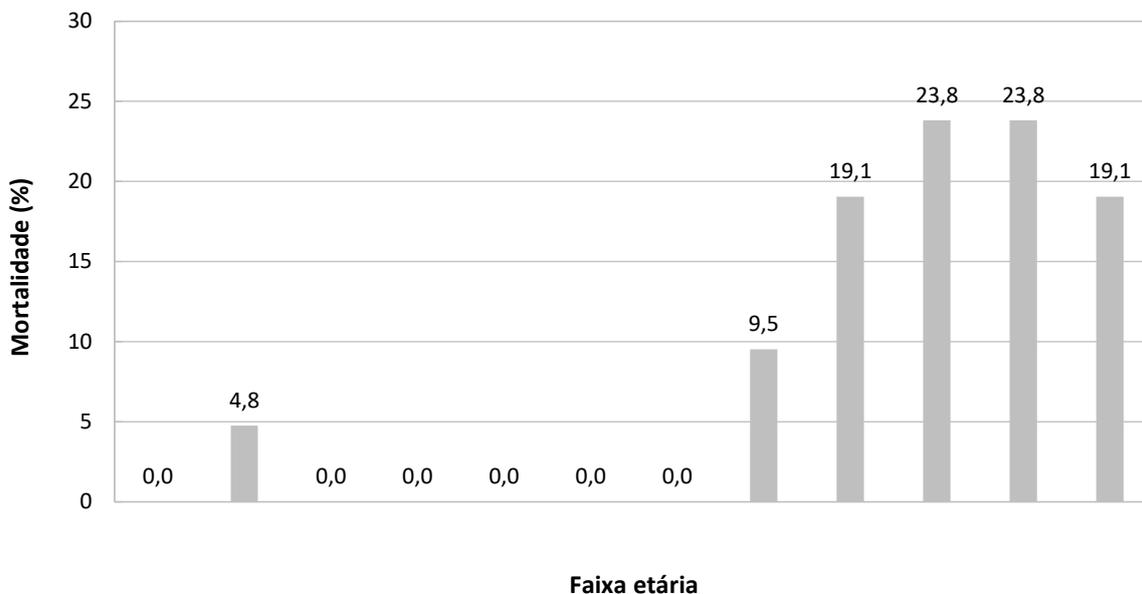
No Gráfico 4.1 estão descritos dados de mortalidade proporcional por faixas etárias, categorizadas de forma a especificar segmentos de crianças, adolescentes, adultos e idosos no município em 2016. Nota-se uma maior mortalidade proporcional nas faixas etárias de 60-69 anos (23,8%), 70-79 anos (23,8%) e \geq 80 anos (19,1%), além de uma mortalidade proporcional de óbitos infantis igual a 0.

No Gráfico 4.2 estão os dados de mortalidade proporcional, por causa definida, segundo a Classificação Internacional de Doenças 10 (CID-10). Em 2016, as três principais causas de óbito no município de Água Limpa foram doenças do aparelho respiratório (38,1%), seguido por

¹ É a medida da ocorrência de uma doença em uma população, definida como o número de casos novos de uma doença ou agravo em saúde pela população exposta em um espaço geográfico e período do tempo, multiplicado por uma constante (1.000, 10.000 ou 100.000).

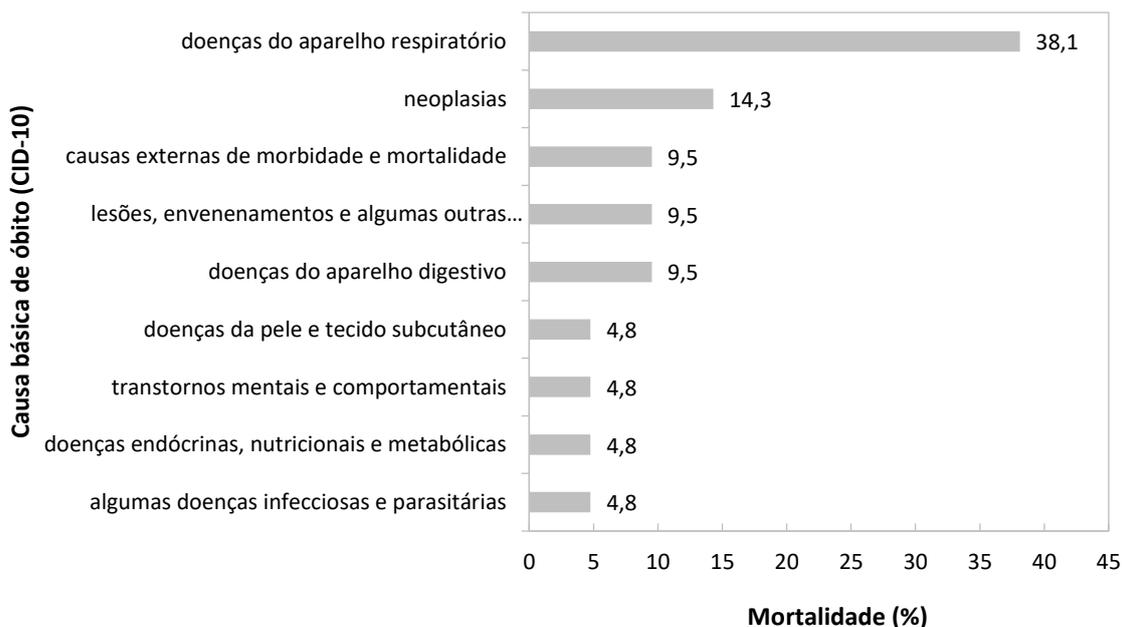
neoplasias (14,3%). Já o grupo de doenças infecciosas e parasitárias, que inclui também os agravos relacionados às condições de saneamento, ocupou o último lugar, com o percentual de 4,8% no período analisado.

Gráfico 4.1 – Mortalidade proporcional por faixa etária, em Água Limpa-GO, 2016



Fonte: SIM, acessado via DATASUS (2016).

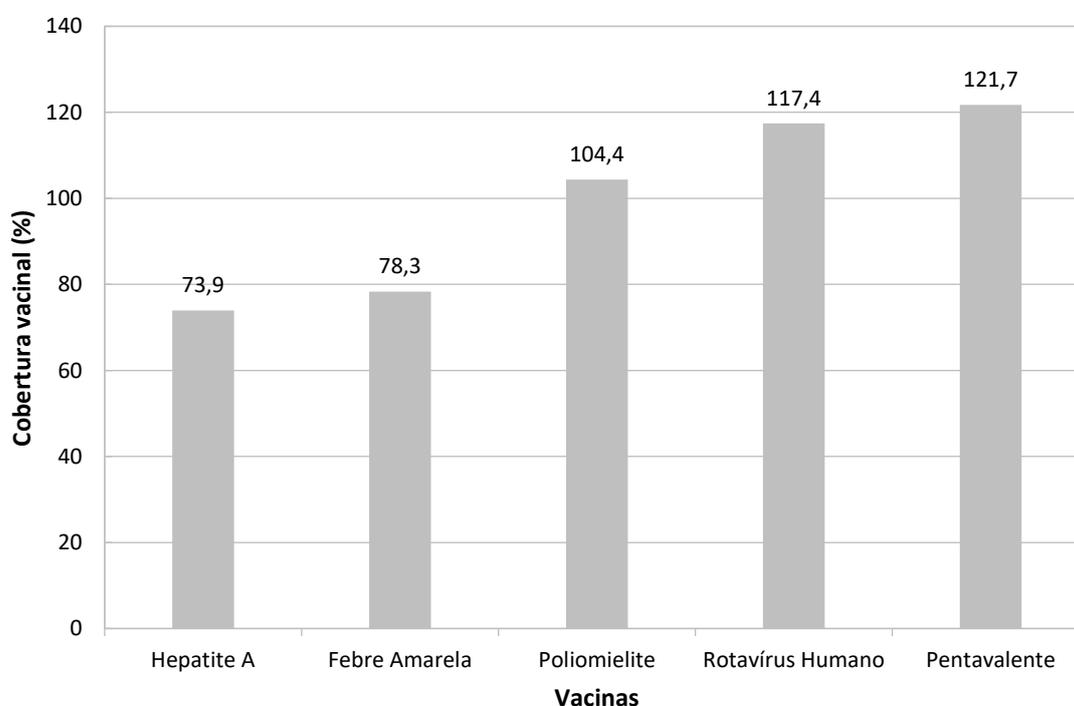
Gráfico 4.2 – Mortalidade proporcional, por causa definida de óbito, por Capítulo da CID-10, em Água Limpa-GO, 2016



Fonte: SIM, acessado via DATASUS (2016).

Analisando-se a cobertura vacinal das principais vacinas que protegem contra as doenças relacionadas às condições de saneamento, conforme levantamento de dados no Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização (SI-PNI), observa-se que a cobertura das vacinas contra poliomielite, rotavírus humano e pentavalente atingiu a meta preconizada pelo Ministério da Saúde. Em 2017, as coberturas vacinais em Água Limpa foram contra: hepatite A (73,9%); febre amarela (78,3%); poliomielite (104,4%); rotavírus humano (117,4%) e pentavalente (121,7%), que inclui difteria, tétano, coqueluche, meningite por *Haemophilus influenzae* tipo B e hepatite B (Gráfico 4.3).

Gráfico 4.3 – Cobertura vacinal das principais vacinas que protegem contra doenças relacionadas às condições de saneamento, em Água Limpa-GO, 2017

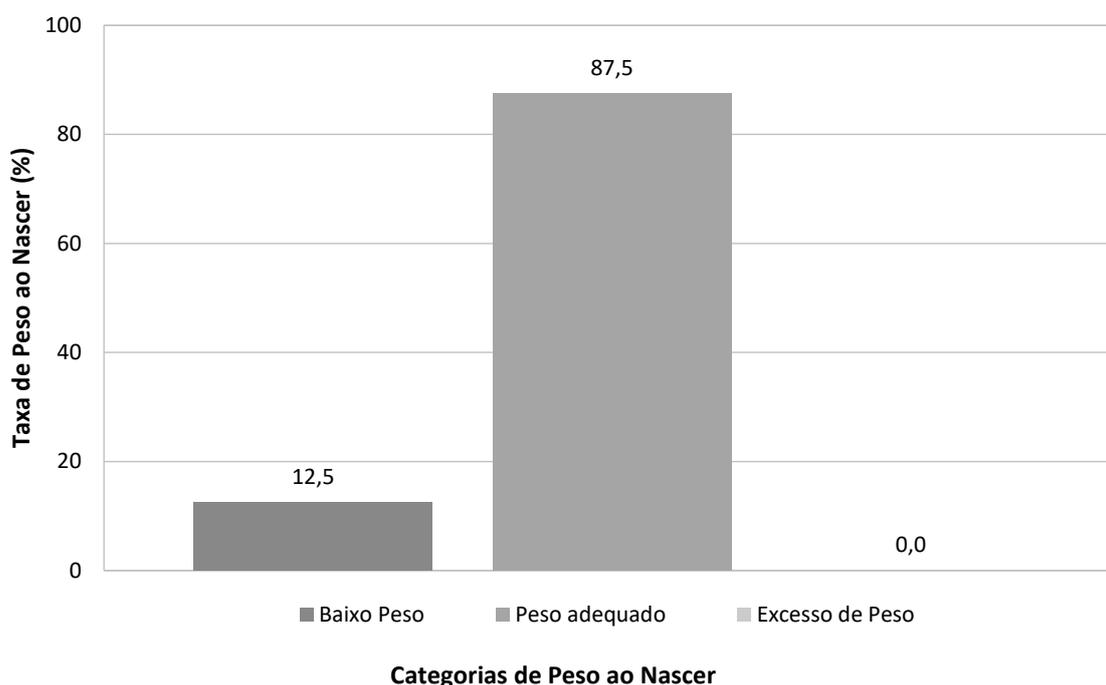


Fonte: SI-PNI, acessado via DATASUS (2017).

Nota: as metas de coberturas vacinais para os municípios estabelecidas pelo Ministério da Saúde são: 90% para a vacina rotavírus humano; 95% para as vacinas poliomielite, pentavalente e hepatite A, e 100% para febre amarela.

No Gráfico 4.4 constam as taxas de peso ao nascer dos nascidos vivos em Água Limpa, um indicador de saúde relacionado à morbimortalidade neonatal e infantil e preditor de sobrevivência infantil. Em 2016, 12,5% dos nascidos vivos apresentaram baixo peso ao nascer, ou seja, peso inferior a 2.500 gramas, enquanto 87,5% nasceram com peso adequado.

Gráfico 4.4 – Taxa de peso ao nascer dos nascidos vivos, em Água Limpa-GO, 2016



Fonte: SINASC, acessado via DATASUS (2016).

No tocante aos indicadores sobre o uso de serviços de saúde, os dados extraídos do Sistema de Informações Hospitalares (SIH), no ano de 2017, mostraram que a taxa de internação geral, por 10 mil habitantes, foi de 452,5 internações. Já a taxa de internação por condições sensíveis na atenção básica foi de 91,5 internações por 10 mil habitantes.

Esses coeficientes podem sofrer influência de fatores de infraestrutura de serviços e também da adoção de políticas públicas assistenciais e preventivas, como, por exemplo, a Estratégia de Saúde da Família (ESF). Portanto, analisar estes aspectos no município é essencial para se compreender os aspectos da saúde de Água Limpa.

Embora esses resultados demonstrem o cenário epidemiológico do município de Água Limpa, eles são oriundos de bases de dados secundárias, que incluem a população da zona rural, mas não distinguem população urbana de rural. Esses dados representam, portanto, todos os casos notificados pelo Serviço de Vigilância Epidemiológica do município de toda a população de Água Limpa.

4.2 Infraestrutura de saúde

Conforme informações coletadas sobre a Rede de Atenção à Saúde junto à Secretaria Municipal de Saúde, o município de Água Limpa apresenta 100% de cobertura populacional pela ESF, no âmbito da Atenção Básica à Saúde (ABS).

Quanto à infraestrutura dos serviços de atenção básica pelo Sistema Único de Saúde (SUS), existe uma Unidade Básica de Saúde (UBS) responsável pela cobertura da população urbana e rural. Além disso, o município possui uma sala de vacina para realização de todas as imunizações. A vacinação da população rural é feita apenas por meio de campanhas de vacinação, e outro serviço oferecido nesta UBS é o serviço básico de odontologia.

Sobre a atenção especializada, há oferta de serviços de obstetrícia e hemodiálise/diálise realizados em outro município, por meio de Programação Pactuada e Integrada (PPI) de assistência à saúde.

Quanto aos serviços de urgência e emergência, o município não possui Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) básico, mas dispõe de ambulâncias sanitárias municipais para o transporte de pacientes. O resgate é realizado pelo Corpo Bombeiros do município vizinho, por meio de PPI de assistência à saúde.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. **ASIS** - Análise de Situação de Saúde, Universidade Federal de Goiás. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/asis_analise_situacao_saude_volume_1.pdf. Acesso em: 15 fev. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Coberturas vacinais no Brasil** – período: 2010-2014. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2017/agosto/17/AACOBERTURAS-VACINAIS-NO-BRASIL---2010-2014.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativa da população** – 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?edicao=16985&t=resultados>. Acesso em: 15 fev. 2019.

SIH. Sistema de Informação Hospitalar. DATASUS. Departamento de Informática do SUS. **Informações de Saúde** – Epidemiológicas e Morbidades. DATASUS, 2017. Disponível

em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0202&id=11633>. Acesso em: 15 fev. 2019.

SIM. Sistema de Informação sobre Mortalidade. DATASUS. Departamento de Informática do SUS. **Informações de Saúde** – Estatísticas Vitais. DATASUS, 2016. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0205>. Acesso em: 15 fev. 2019.

SINASC. Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos. DATASUS. Departamento de Informática do SUS. **Informações de Saúde** – Estatísticas Vitais. DATASUS, 2016. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0205&id=6936>. Acesso em: 30 jul. 2019.

SI-PNI. Sistema de Informação sobre o Programa Nacional de Imunização. DATASUS. Departamento de Informática do SUS. **Informações de Saúde** – Assistência à Saúde - Imunizações. DATASUS, 2017. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0202&id=11637>. Acesso em: 15 fev. 2019.

SUVISA-GO. Superintendência de Vigilância em Saúde de Goiás – SUVISA/GO. Secretaria de Estado de Saúde de Goiás. **Sistema de Informação de Agravos de Notificação** - SINAN. SUVISA, 2017.

5 Aspectos do saneamento

**Nolan Ribeiro Bezerra
Paulo Sérgio Scalize
Humberto Carlos Ruggeri Júnior
Isabela Moura Chagas
Lívia Marques de Almeida Parreira
Ricardo Valadão de Carvalho
Ysabella Paula dos Reis**

5.1 Abastecimento de água

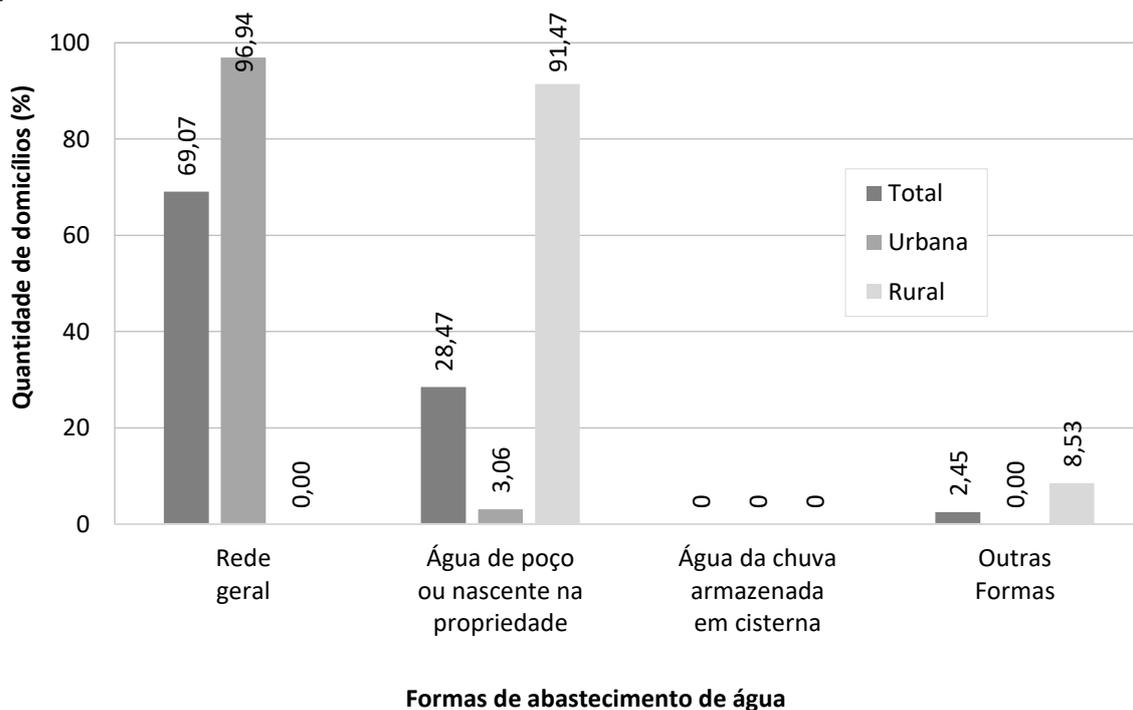
No município de Água Limpa-GO, a gestão dos serviços de saneamento referente ao abastecimento de água para consumo humano está sob a concessão da Companhia de Saneamento de Goiás S/A (SANEAGO), com delegação dos serviços até o ano de 2035. Esta é fiscalizada pela Agência Goiana de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos (AGR) no âmbito estadual, conforme estabelecida na Lei nº 14.939 (GOIÁS, 2004). Dentro da estrutura organizacional do município, a vigilância da qualidade da água de consumo humano é realizada pela Secretaria Municipal de Saúde, por meio da Vigilância Sanitária e as ações de meio ambiente pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

5.1.1 Cobertura dos serviços de abastecimento de água

Segundo os dados do SNIS para o ano de 2017 (BRASIL, 2019a), a cobertura total de abastecimento de água para a população de Água Limpa foi de 70,82%, com um índice de atendimento urbano de 100%. Desta forma, pelas informações do Diagnóstico Anual de Água e Esgoto 2017, poderia ser considerado que 29,18% da população total dispõe de soluções individuais. Considerando-se os dados do censo demográfico de 2010 (IBGE, 2011), para se ter a dimensão da abrangência do abastecimento de água no município, a área rural e a situação da cobertura total de abastecimento de água, em função das formas de abastecimento de água existentes, são indicadas no Gráfico 5.1. Neste se percebe que o índice de cobertura com rede geral de abastecimento de água era de 96,94% na área urbana, e não havia qualquer cobertura para a área rural. Levando-se em consideração apenas a situação da área rural, 91,47% dos domicílios eram atendidos por água de poço ou nascente na propriedade, menos

de 1% por água da chuva armazenada em cisterna e 8,53% por outras formas de abastecimento, tais como: proveniente de poço ou nascente fora da propriedade, carro-pipa, água da chuva armazenada de outra forma, rio, açude, lago ou igarapé.

Gráfico 5.1 – Situação da cobertura de água segundo formas de abastecimento no município de Água Limpa-GO, 2010



Fonte: censo demográfico (IBGE, 2011).

5.1.2 Sistemas produtores de água existentes

O abastecimento municipal de água na área urbana é realizado por meio de uma captação no córrego Água Limpa. Tendo como referência o ano de 2015, a vazão Q_{95} é de 35,36 L/s, a vazão total (Q) captada para abastecimento é de 8 L/s, e a demanda de água para o município foi estimada em 3,0 L/s. Logo, o abastecimento de água é satisfatório (BRASIL, 2010). Segundo as informações do Atlas da Agência Nacional de Águas (BRASIL, 2010), a captação é realizada por barragem de nível, sendo recalçada pela Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) até a Estação de Tratamento de Água (ETA). Após a saída da ETA, a água tratada segue por gravidade para um reservatório apoiado, onde é distribuída ao município. A ETA com vazão de 8 L/s (BRASIL, 2010) se enquadra nas estações de ciclo completo.

5.1.3 Reservação e distribuição de água de abastecimento

O sistema de abastecimento é constituído por um reservatório apoiado, com capacidade de reservação de 150 m³ (BRASIL, 2010). Considerando-se que a população total urbana estimada para 2017 era de 1.393 habitantes e o consumo médio *per capita* de 188,17 L/hab.d (BRASIL, 2019a), o volume útil necessário, segundo a NBR nº 12.211 (ABNT, 1992) e a recomendação técnica de 1/3 do volume do dia de maior consumo, deveria ser de 87 m³. Deste modo, a capacidade de reservação do município está de acordo com o recomendado.

Segundo os dados informados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, referentes ao ano de 2017, o município possui uma extensão de rede de 12,46 km, com uma densidade de uma ligação a cada 15,86 m de rede e um índice de perdas na distribuição de 22,38% (BRASIL, 2019a).

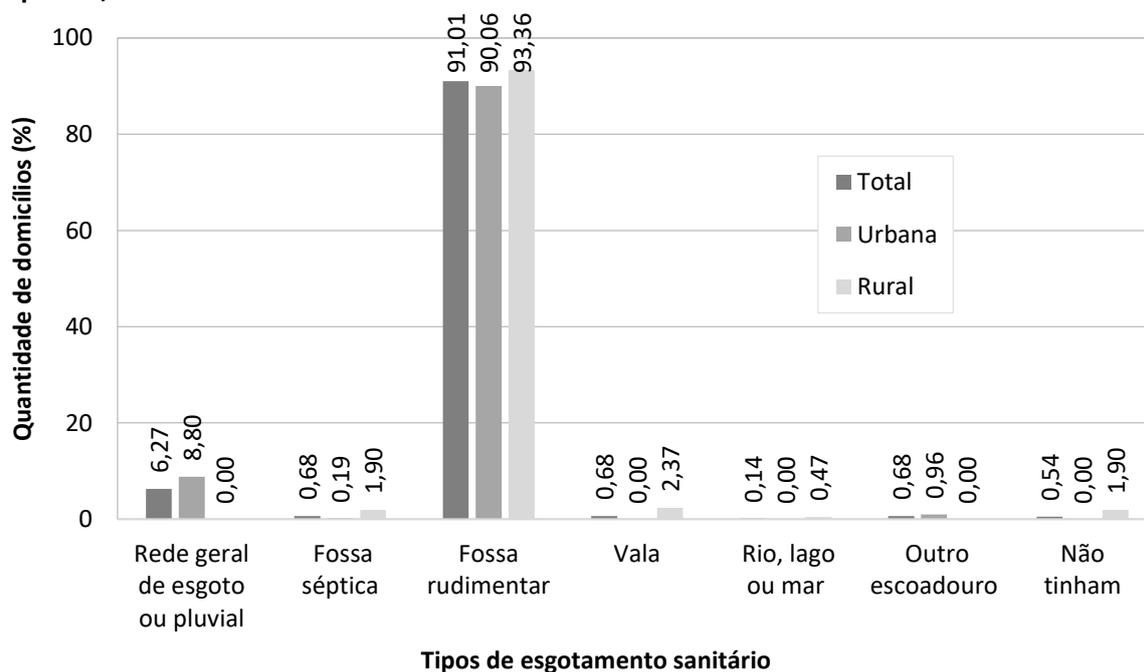
5.2 Esgotamento sanitário

A gestão do serviço de esgotamento sanitário com coleta e tratamento de esgoto coletivo é de responsabilidade da prefeitura de Água Limpa (BRASIL, 2019a). Atualmente esse serviço é realizado de forma individual, nas áreas urbana e rural (IBGE, 2011; BRASIL, 2017).

5.2.1 Cobertura total dos serviços de esgotamento sanitário

O município de Água Limpa para o ano de 2017 não declarou sobre a cobertura dos serviços de esgotamento sanitário. Todavia, conforme levantamento realizado pelo IBGE para o censo demográfico de 2010, é possível observar que 6,95% da população total era atendida por rede geral ou pluvial e por fossa séptica. Para o mesmo ano, 92,51% da população total utilizava fossa rudimentar, vala, rios, lagos e escoadouros, e 0,54% não possuía nenhuma solução para disposição final dos esgotos sanitários, como ilustrado no Gráfico 5.2. Referente à cobertura da área urbana, uma taxa de 8,99% era atendida por rede geral de esgoto ou pluvial e fossa séptica. Para a população rural, essa taxa era de 1,90%. Desta forma, 91,02% dos domicílios urbanos são atendidos por fossa rudimentar e outras formas (vala, rio, lago e escoadouro). Já para os domicílios rurais, essa taxa era de 96,20% para os atendidos por fossa rudimentar e outras formas (vala, rio, lago e escoadouro), e 1,90% não possuía atendimento (BRASIL, 2019a; IBGE, 2011).

Gráfico 5.2 – Formas de coleta e disposição final dos esgotos sanitários no município de Água Limpa-GO, 2010



Fonte: censo demográfico (IBGE, 2011).

5.3 Resíduos sólidos

Segundo informações inseridas no SNIS, referentes ao ano de 2017, a gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) é realizada pela Prefeitura Municipal de Água Limpa. A coleta é feita de porta em porta, sendo que 70% dos domicílios são atendidos com coleta diária, 20% com uma frequência de duas ou três vezes por semana, e 10% uma vez por semana. A taxa de cobertura de coleta dos resíduos é de 100%, se considerada a população urbana (BRASIL, 2019b).

Para a prestação dos serviços relacionados à gestão dos resíduos sólidos, 100% dos empregados são funcionários do poder público municipal.

O programa de coleta seletiva não está implantado no município, e não há registro de cooperativa de catadores de recicláveis, apesar de haver catadores dispersos. O manejo dos Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde (RSSS) é realizado por empresas contratadas pela prefeitura, que utiliza veículos exclusivos para a coleta. A quantidade coletada é de 1 t ao ano. A coleta dos Resíduos da Construção Civil (RCC) é realizada pela prefeitura e pelos próprios geradores, que coletam 200 t ao ano (BRASIL, 2019b).

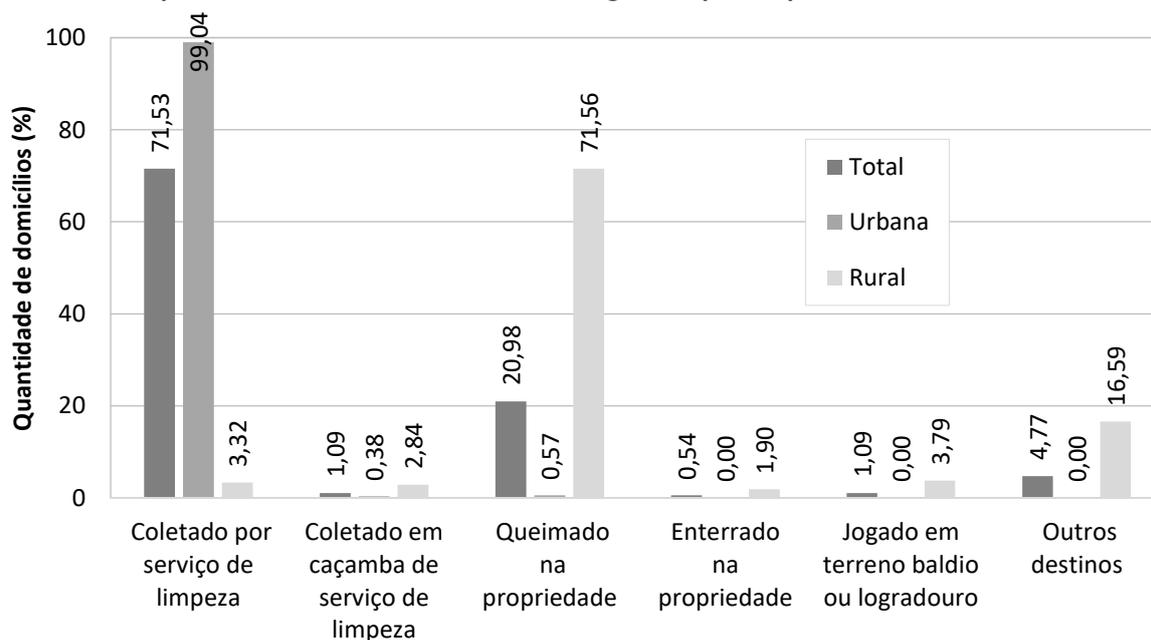
A destinação final dos resíduos oriundos do serviço de limpeza urbana é o aterro controlado, com início de operação em 2005. Recebem-se 1.081 t de resíduos por ano, sendo 980 t

domiciliares e públicas, 1 t de resíduos dos serviços de saúde e 100 t de entulhos. São utilizados para a operação do aterro dois caminhões basculantes tipo carroceria ou baú e dois tratores agrícolas com reboque, todos de propriedades de agentes públicos (BRASIL, 2019b). Segundo Goiás (2017), a estimativa para 2035 da geração de materiais potencialmente recicláveis, levando-se em consideração uma população estimada de 1.929 habitantes, é de 0,27 t/dia, o que geraria uma demanda de um catador desses resíduos atuando em centros de triagem do município.

5.3.1 Cobertura total dos serviços de resíduos sólidos

O Gráfico 5.3 mostra os dados de coleta e destino dos resíduos sólidos, conforme dados do censo demográfico de 2010 (IBGE, 2011).

Gráfico 5.3 – Tipo de coleta e destino dos RSD em Água Limpa-GO para o ano de 2010



Coleta e destino dos resíduos sólidos

Fonte: censo demográfico (IBGE, 2011).

Verifica-se que a taxa de cobertura total dos serviços de coleta equivale a 99,42% dos domicílios urbanos. Na área rural, essa taxa englobava 6,16% dos domicílios. A prática de queimada é a principal forma de disposição dos resíduos na área rural, sendo adotada por 71,56 % dos domicílios. (IBGE, 2011). Já na área urbana essa taxa equivale a 0,57% dos domicílios.

5.4 Drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização

De acordo com os dados do SNIS de 2015 (BRASIL, 2018), a gestão dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização é realizada pela prefeitura do município, que não cobra taxas dos serviços prestados. Em relação aos aspectos legais para a drenagem, as informações do SNIS revelam que o município não integra o comitê de bacias e não possui Plano Diretor Urbano.

O afastamento das águas pluviais é realizado por sistema independente do sistema de esgotamento, e, portanto, não é considerado misto. Há no município 11,53 km de vias com pavimentação e meio fio (BRASIL, 2018).

Para a captação de águas pluviais nas vias, em termos de microdrenagem, o município contava com nove bocas de lobo múltiplas, de acordo com o diagnóstico de drenagem e manejo das águas pluviais de 2015 (BRASIL, 2018).

Para o Corpo de Bombeiros do Comando de Operações de Defesa Civil do estado de Goiás, o município não se encontra na categoria de municípios com risco de enchentes e inundações (GOIÁS, 2016). De acordo com os dados do SNIS de 2015 (BRASIL, 2018), nos últimos cinco anos não foram registrados alagamentos, enchentes, enxurradas, inundações e deslizamentos no município.

5.5 Análise do atendimento das metas do PLANSAB

5.5.1 Análise do atendimento das metas para o eixo de abastecimento público

Na Tabela 5.1 estão dispostos os valores calculados para os indicadores de saneamento básico elencados para o município de Água Limpa e o estado de Goiás. Para esses indicadores foram estabelecidas metas progressivas para o acompanhamento da execução da política ao longo dos próximos 20 anos. Nesta avaliação, para o indicador A1, que reflete o déficit de atendimento total, a meta do PLANSAB utilizada refere-se ao valor creditado ao estado de Goiás (GO). Para os indicadores A2 e A3, que refletem o déficit de atendimento urbano e rural, respectivamente, inseriram-se e avaliaram-se as metas do PLANSAB creditadas ao Centro-Oeste (CO) para os anos de 2010 (BRASIL, 2014). Já para os indicadores A5 e A6, que refletem

de maneira indireta a qualidade dos serviços de abastecimento prestados, foram utilizadas as metas de 2010 e 2018 do PLANSAB para a Região Centro-Oeste.

A Tabela 5.1 apresenta os valores de 2010 dos indicadores A1, A2 e A3, calculados a partir dos dados desagregados do IBGE (IBGE, 2011).

Tabela 5.1 – Avaliação dos indicadores A1, A2 e A3, a partir das metas do PLANSAB para o ano de 2010

Indicador	Valor Encontrado ¹ IBGE		Meta do PLANSAB
	Água Limpa	Goiás	
A1. % de domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede de distribuição ou por poço ou nascente com canalização interna.	98	97	94*
A2. % de domicílios urbanos abastecidos por rede de distribuição ou por poço ou nascente com canalização interna.	100	99	96**
A3. % de domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição ou por poço ou nascente com canalização interna.	91	79	79**

Fonte: IBGE (2011); BRASIL (2014).

Nota: valor arredondado = 1; conformidade = verde; valor do indicador avaliado segundo a meta para Goiás = (*); valor do indicador avaliado segundo a meta para o Centro-Oeste (**).

Pela Tabela 5.1 verifica-se que o indicador A1 do município estava em conformidade com a meta do PLANSAB para o estado em 2010. Os indicadores A2 e A3 também mostraram que o município estava em conformidade, em 2010, com as metas estipuladas para a Região Centro-Oeste. Para o atendimento de água na zona rural, o município apresentou um desempenho melhor (91%) do que o estado (79%) (BRASIL, 2014; IBGE, 2011).

Na Tabela 5.2 se encontram os valores de 2010 e 2017 para os indicadores A5 e A6, calculados a partir dos dados do SNIS 2010 (BRASIL, 2012) e SNIS 2017 (BRASIL, 2019a).

Tabela 5.2 – Avaliação dos indicadores A5 e A6, a partir das metas 2010 e 2018 do PLANSAB para os anos de 2010 e 2017

Indicador	Valor encontrado ¹ SNIS 2010		Valor encontrado ¹ SNIS 2017		Meta do PLANSAB para CO	
	Água Limpa	Goiás	Água Limpa	Goiás	2010	2018
A5. % de economias ativas atingidas por paralisações e interrupções sistemáticas no abastecimento de água.	50	11	0	0	8	8
A6. % do índice de perdas na distribuição de água.	35	30	22	26	34	32

Fonte: BRASIL (2012; 2014; 2019a).

Nota: valor arredondado = 1; conformidade = verde; desconformidade = vermelho; Centro-Oeste = CO.

Com base nos dados do SNIS 2010 e 2017 para o indicador A5, verifica-se que ocorreu uma redução no número de economias atingidas por paralisações em 2017. Para o indicador A6, que traduz o índice de perdas na distribuição, em 2010 o município não atendia a meta estabelecida pelo PLANSAB para a Região Centro-Oeste para este ano de referência. Entretanto, houve uma redução nas perdas em 2017, fazendo com que o município apresentasse conformidade com a meta estipulada pelo PLANSAB para o ano de 2018. Com base nas informações da Tabela 5.2, poder-se-ia creditar as paralisações ocorridas em 2010 a possíveis rompimentos na rede de distribuição, uma vez que, para este ano, o município apresentou um índice de perdas elevado. Entretanto, o SNIS não revela os motivos dessas paralisações, tornando-se difícil estabelecer uma relação efetiva entre essas duas informações (BRASIL, 2012, 2014, 2019a).

Para o ano de 2017, a partir dos dados do SNIS 2017 (BRASIL, 2019a), o indicador A6 do município ficou abaixo do valor para o estado (26,37%), Centro-Oeste (34,14%) e abaixo da média nacional (38,29%). Porém, ressalta-se que o índice de perdas que o estado apresenta é um dos menores valores encontrados para as médias de perdas no território nacional.

5.5.2 Análise do atendimento das metas para o eixo de esgotamento sanitário

Na Tabela 5.3 estão os valores encontrados para os indicadores E1, E2 e E3, calculados a partir dos dados desagregados do ano de 2010 (IBGE, 2011) para o município e o estado de Goiás. O indicador E1 foi comparado com a meta do PLANSAB, creditada ao estado de Goiás (GO), e E2 e E3 foram comparados com a meta creditada ao Centro-Oeste, para o ano de 2010.

Tabela 5.3 – Avaliação dos indicadores E1, E2 e E3, a partir das metas do PLANSAB para o ano de 2010

Indicador	Valor Encontrado ¹		Meta do PLANSAB
	Água Limpa	Goiás	
E1. % de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para as excretas ou os esgotos sanitários.	7	49	49*
E2. % de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	9	53	56**
E3. % de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para as excretas ou os esgotos sanitários.	2	13	13**

Fonte: IBGE (2011); BRASIL (2014).

Nota: valor arredondado = 1; conformidade = verde; desconformidade = vermelho; meta do PLANSAB para o ano de 2010 para Goiás = (*); valor do indicador avaliado segundo a meta para o Centro-Oeste, segundo PLANSAB = (**).

Quanto aos indicadores de cobertura total, urbana e rural de esgotamento sanitário E1, E2 e E3, respectivamente, pode ser verificado que o município não atendeu a meta estabelecida para o estado de Goiás ou o Centro-Oeste, conforme parâmetro adotado na tabela. Cabe salientar que o estado atende as metas E1 e E3, no entanto, não há conformidade para o indicador E2. Não se pode concluir que o município não atendeu as metas E1 e E2 estabelecidas pelo PLANSAB, uma vez que não houve informações da cobertura de esgoto para área urbana e rural declaradas pelo município desde o ano de 2010 (BRASIL, 2014; IBGE, 2011).

5.5.3 Análise do atendimento das metas para o eixo de resíduos sólidos

A Tabela 5.4 apresenta os valores encontrados para os indicadores R1 e R2, calculados a partir dos dados desagregados do ano de 2010 (IBGE, 2011) para o município e o estado de Goiás. Os indicadores do município de Água Limpa foram comparados com a meta do PLANSAB, sendo utilizado o indicador R1 para Goiás (GO) e R2 para o Centro-Oeste, para o ano de 2010.

Tabela 5.4 – Avaliação dos indicadores R1 e R2, a partir das metas do PLANSAB para o ano de 2010

Indicador	Valor Encontrado ¹		Meta do PLANSAB
	Água Limpa	Goiás	
R1. % de domicílios urbanos atendidos por coleta direta de resíduos sólidos.	99	94	94*
R2. % de domicílios rurais atendidos por coleta direta (porta-a-porta) e indireta de resíduos sólidos/Total de domicílios rurais.	6	22	19**

Fonte: IBGE (2011); BRASIL (2014).

Nota: valor arredondado = 1; conformidade = verde; desconformidade = vermelho; meta do PLANSAB para o ano de 2010 para Goiás = (*); meta para o Centro-Oeste, segundo PLANSAB = (**).

Pela Tabela 5.4, levando-se em consideração os indicadores para resíduos, verifica-se que o município de Água Limpa atendia a meta para o indicador R1. Porém, o indicador R2 demonstra que 32% da meta estabelecida pelo PLANSAB para a coleta de resíduos foi alcançada. Ou seja, os dados de 2010 revelam que o atendimento a domicílios rurais por coleta direta (porta-a-porta) e indireta de resíduos sólidos está 68% abaixo das metas estabelecidas (BRASIL, 2014; IBGE, 2011).

5.5.4 Análise do atendimento das metas para o eixo de drenagem

Para o indicador de drenagem (D1), relativo à ocorrência de inundações, o PLANSAB não estabeleceu meta para 2018. Além do mais, o indicador D1 do PLANSAB está em uma dimensão mais macro, escala de estado, e não do município, dificultando a análise deste indicador em relação à meta para o município. Entretanto, como citado anteriormente, o município não possui registro de inundações, podendo contribuir para o estado de forma positiva para o atendimento da meta para este indicador (BRASIL, 2014, 2018; GOIÁS, 2016).

Referências

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 12211:1992**. Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água - Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

BRASIL. Agência Nacional de Águas - ANA. **Atlas Brasil**: abastecimento urbano de água. Brasília: ANA: Engecorps/Cobrape, 2010. v. 2, 95 p. Disponível em: <http://atlasesgotos.ana.gov.br/>. Acesso em: 25 jan. 2019.

BRASIL . Agência Nacional de Águas - ANA. **Atlas esgotos**: despoluição de bacias hidrográficas. Brasília: ANA, 2017. 88 p. Disponível em: <http://atlasesgotos.ana.gov.br/>. Acesso em: 25 jan. 2019.

BRASIL . Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS**: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2010. Brasília, 2012, 448 p. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2010>. Acesso em: 30 jan. 2019.

BRASIL . Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB**. Brasília, 2014, 215 p. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab_Versao_Consehos_Nacionais_020520131.pdf. Acesso em: 15 set. 2019.

BRASIL . Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2017**. Brasília, 2019a. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2017>. Acesso em: 5 mar. 2019.

BRASIL . Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2017**. Brasília, 2019b. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2017>. Acesso em: 5 mar. 2019.

BRASIL . Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo das Águas Pluviais Urbanas – 2017**. Brasília, 2019c. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-aguas-pluviais/diagnostico-ap-2017>. Acesso em: 5 mar. 2019.

GOIÁS. **Lei nº 14.939**, de 15-09-2004. Publicado no Diário Of. de 23-09-2004. Institui o Marco Regulatório da Prestação de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, cria o Conselho Estadual de Saneamento - CESAM e dá outras providências. Disponível em: www.gabinetcivil.goias.gov.br/leis_ordinarias/2004/lei_14939.htm. Acesso em: 10 fev. 2019.

GOIÁS. Secretaria de Estado de Segurança Pública. Corpo de Bombeiros Militar. Comando de Operações de Defesa Civil. **Mapa da Distribuição de Áreas de Risco em Goiás**. Goiânia, 2016. Disponível em: <https://www.bombeiros.go.gov.br/noticias/comando-de-operacoes-de-defesa-civil-alerta-para-ocorrencia-de-chuvas-intensas-em-goias-2.html>. Acesso em: 14 fev. 2019.

GOIÁS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Goiás**. Goiânia, 2017, 474 p. Disponível em: <http://www.secima.go.gov.br/planos-e-projetos/plano-estadual-de-res%C3%Aduos-s%C3%B3lidos.html>. Acesso em: 25 jan. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Populacional 2010**. IBGE, 2011. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>. Acesso em: 15 fev. 2019.

6 Síntese das publicações técnico-científicas

Mário Henrique Lobo Bergamini
Raviel Eurico Basso
Paulo Sérgio Scalize

Foi realizado um levantamento bibliográfico para o **município de Água Limpa – GO**, e a pesquisa se baseou nas publicações relacionadas ao saneamento e/ou à saúde do município. Como banco de dados, utilizaram-se os sistemas de busca do “Google Acadêmico”, do “Periódicos CAPES” e da “Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade Federal de Goiás”.

As palavras-chave utilizadas na pesquisa foram: **Município Água Limpa; Água Limpa Municipality; Água Limpa AND Saneamento; Água Limpa AND Goiás; Água Limpa AND Goiás AND Município**, finalizada no dia 31 de maio de 2020.

Por meio das palavras-chave mencionadas, foram encontrados no Periódico da Capes três trabalhos, dois na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (UFG) e 24 no Google Acadêmico. Após o levantamento bibliográfico, foi feita uma análise a fim de selecionar os trabalhos que abordam, de maneira relevante, os temas de saneamento e saúde, além daqueles relacionados às questões ambientais. Neste contexto, dos 29 trabalhos encontrados, 17,2% tratavam de saneamento, 13,8% de saúde e 6,9% de qualidade ambiental, conforme pode ser observado na Tabela 6.1. Os 62,1% restantes não apresentaram relevância em algum dos temas analisados.

Tabela 6.1 – Títulos dos trabalhos encontrados na busca realizada envolvendo questões de saneamento, saúde e/ou qualidade ambiental, juntamente com autoria e tipo de publicação

Título	Autoria	Tipo de publicação	Área de interesse		
			Saneamento	Saúde	Qualidade ambiental
Análise química multi-elementar de amostras de água em municípios da Mesorregião Sul de Goiás.	Barbosa e Araújo (2009)	Artigo	X	X	
Influência do uso e ocupação do solo na qualidade da água em bacias de captação para o abastecimento público.	Silva, Moraes e Da Silva (2016)	Monografia	X		X
Estrutura florestal e a composição de espécies do Parque Estadual Mata Atlântica, localizado no estado de Goiás, Brasil.	Pereira <i>et al.</i> (2018)	Artigo			X

(continua)

Fonte: elaborada pelos autores.

Tabela 6.1 – Títulos dos trabalhos encontrados na busca realizada envolvendo questões de saneamento, saúde e/ou qualidade ambiental, juntamente com autoria e tipo de publicação (continuação)

Determinação do índice de Qualidade da Água Tratada distribuída aos municípios do Estado de Goiás.	Fernandes (2013)	Dissertação	X
Nematoides associados a goiabeiras na região Sul do estado de Goiás.	Gondim (2016)	Monografia	X
Levantamento de fitonematoides e caracterização bioquímica de populações de <i>Meloidogyne</i> spp. em áreas cultivadas com hortaliças na região Sul do estado de Goiás.	Oliveira (2016)	Dissertação	X
Vulnerabilidade social e desempenho desigual dos municípios goianos.	Lopes, Macêdo e Melo (2017)	Capítulo de livro	X
Hanseníase no estado de Goiás-Brasil: um recorte de 10 anos.	Issler (2014)	Dissertação	X
Diagnóstico e proposições para os resíduos sólidos de Professor Jamil, GO.	Ferreira <i>et al.</i> (2015)	Artigo	X

Fonte: elaborada pelos autores.

Dessa forma, a partir dos trabalhos analisados são apresentados a seguir os trabalhos relacionados às temáticas destacadas, se iniciando pela temática do saneamento, depois da saúde e por último dos estudos referentes à qualidade ambiental.

6.1 Saneamento

Barbosa e Araújo (2009) realizaram uma pesquisa geoquímica de análise comparativa das concentrações de 28 constituintes, entre elementos-traço e outros compostos iônicos, na água tratada pelas Estações de Tratamento de Água (ETAs) de 22 municípios da mesorregião Sul do estado de Goiás. Os autores correlacionaram os resultados ao quadro epidemiológico e sanitário da área de estudo, na busca de possíveis interferências da qualidade da água na saúde da população local.

Na ETA de Água Limpa, as concentrações de todos os constituintes ficaram abaixo dos Valores Máximos Permitidos (VMP), recomendados: pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) para águas superficiais (Resolução nº 357/2005) e aquíferos (Resolução nº 396/2008); pelo Ministério de Saúde, por meio da Portaria nº 518/2004 (revogada e substituída pela Portaria nº 2914/2011 e depois pelo Anexo XX Portaria de Consolidação nº 5/2017); pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América (EPA) e pela Organização Mundial de Saúde, no seu *Guidelines for Drinking-Water Quality*.

Silva, Moraes e Da Silva (2016) avaliaram a qualidade da água em três bacias hidrográficas de mananciais de abastecimento do estado de Goiás, através do Índice de Qualidade da Água (IQA), relacionando os critérios de uso e ocupação do solo na área da bacia, a perda de solo e o uso de fertilizantes químicos com a presença de algas e cianobactérias nos mananciais de abastecimento. Além disso, avaliaram a qualidade da água tratada a partir da análise de parâmetros físico-químicos e microbiológicos e analisaram a variação da densidade de cianobactérias nas amostras de água coletadas no ponto de captação superficial do córrego Água Limpa, entre 2007 e 2015. Os autores observaram, também, uma maior floração em 2014, excedendo o limite de 20.000 células/mL, o que se exige, pela Portaria nº 2.914 (BRASIL, 2011), a análise semanal de microcistinas e saxitoxinas. Silva, Moraes e Da Silva (2016) analisaram, ainda, a variação da densidade algal no mesmo período e detectaram a presença de pequena quantidade de algas no manancial. Os autores investigaram os valores médios e mínimos anuais do Índice de Qualidade de Água Bruta (IQAB) e do Índice de Qualidade de Água Tratada (IQAT), no período de 2007 a 2015, e os compararam à área de vegetação nativa da bacia. Concluíram, portanto, que o IQAB apresentou valores maiores a partir de 2011, coincidindo com o período em que as áreas de vegetação de cerrado cresceram, e que os programas de recuperação das áreas de vegetação surtiram efeitos positivos para a melhoria da qualidade da água na bacia.

Fernandes (2013) buscou determinar os IQAs distribuídos aos municípios abastecidos pela companhia estadual de saneamento de Goiás. Ao se comparar o IQAs do período de 12 meses com o de 24 meses, desde o início da pesquisa, o município de Água Limpa apresentou um decréscimo em seu índice. Em termos numéricos, os IQAs de 12 e 24 meses foram 100,0% e 99,5%, ambos classificados como excelentes.

Lopes, Macêdo e Melo (2017) analisaram a vulnerabilidade social dos municípios goianos, e uma das variáveis discutidas foi a presença de serviço de coleta de lixo. Em 2010, no município de Água Limpa, o serviço de coleta de lixo estava presente em 100% dos domicílios particulares.

Ferreira *et al.* (2015) fizeram o diagnóstico e as proposições para os resíduos sólidos do município de Professor Jamil e constataram que este município faria com o município de Água Limpa, e outros, um consórcio para a construção de um aterro sanitário. Porém, segundo o

Ministério Público (2019), em 2019, o município de Água Limpa ainda não possuía aterro sanitário. Ainda conforme o Ministério Público (2019),

todo o lixo é colocado na beira da rodovia e não há sinalização sobre o funcionamento de lixão no local; a área não possui cerca, portão, cinturão verde e guarita; o acesso ao local é livre; e os rejeitos colocados de forma aleatória, sem compactação e recobrimento, entre diversas outras ilegalidades (GOIÁS, 2019).

6.2 Saúde

Conforme dito anteriormente, Barbosa e Araújo (2009) correlacionaram 28 elementos-traço e outros compostos iônicos encontrados na água tratada pelas Estações de Tratamento de Água (ETAs) de 22 municípios com o quadro epidemiológico e sanitário da área de estudo. Como todos os parâmetros de Água Limpa ficaram abaixo dos VMP, não se fez necessária a correlação com dados sobre saneamento básico, mortalidade e morbidade hospitalar.

Gondim (2016) investigou a ocorrência e distribuição dos principais gêneros de nematoides fitopatogênicos que parasitam goiabeiras na região Sul do estado de Goiás. No município de Água Limpa, o autor encontrou dois gêneros de nematoides: *Hemicriconemoides* e *Xiphinema*. Oliveira (2016) pesquisou a ocorrência e distribuição dos principais gêneros ocorrentes de nematoides fitopatogênicos em hortaliças no estado de Goiás. No município de Água Limpa, as amostras coletadas não reportaram presença das espécies *M. incógnita*, *M. Javanica* e *Meloidogyne* spp.

Issler (2014) procurou conhecer o perfil epidemiológico de portadores de hanseníase no estado de Goiás no período de 2002 a 2013. Porém, não foram expostos dados específicos do município de Água Limpa, mas sim um panorama de casos de hanseníase no estado.

6.3 Qualidade ambiental

Silva, Moraes e Da Silva (2016) realizaram a caracterização das bacias hidrográficas quanto à susceptibilidade erosiva e à quantificação dos fertilizantes empregados na produção agrícola de cada município por ano. Na área da bacia hidrográfica do córrego Água Limpa, os autores verificaram um crescimento significativo da área de cerrado com vegetação natural em

detrimento da área de pastagem, de 2006 a 2011. Eles atribuem o crescimento à publicação do Decreto nº 6.276, de 17 de outubro de 2005 (GOIÁS, 2015). Este decreto reforça a obrigatoriedade da companhia de abastecimento em promover ações de proteção e recuperação dos mananciais. Os autores perceberam que a susceptibilidade erosiva em Água Limpa foi considerada como moderada, com perda de solo variando de 5 a 10 ton/ha.ano. A bacia de Água Limpa não apresentou área de agricultura na sua área de influência e, então, não se estimou a produção agrícola do município.

Pereira *et al.* (2018) fizeram o inventário da flora de arbustos e lianas (trepadeiras) do Parque Estadual Mata Atlântica (PEMA), localizado em Água Limpa, para melhorar o conhecimento da flora local e apoiar o plano de manejo do PEMA.

Os autores concluíram que o parque é uma importante reserva para a conservação da biodiversidade das florestas tropicais sazonalmente secas, pois tem uma alta biodiversidade. Pereira *et al.* (2018) identificaram, pelo menos, 13 espécies ameaçadas de plantas e animais pelas atividades humanas.

6.4 Conclusão

Faz-se necessário enfatizar que nenhum dos trabalhos encontrados teve como área de estudo exclusivamente o município de Água limpa, ou seja, este município esteve presente em um grupo de municípios ou uma região estudada. Isso evidencia uma lacuna para a localidade em questão, pois pesquisas desenvolvidas buscando avaliar problemas locais podem ser importantes para o direcionamento de ações para soluções mais eficazes.

Referências

BARBOSA, A. M.; ARAÚJO, E. S. Análise química multi-elementar de amostras de água em municípios da Mesorregião Sul de Goiás. **Geoambiente On-line**. Jataí, n. 13, p. 106-122, jul-dez 2009. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/a505/caf2e153f0e87711c940c4b96ca9b0580cd9.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA número 357**, de 17 de março de 2005. Brasília: CONAMA, 2006. p. 259-282. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/61AA3835/LivroConama.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA número 396**, de 3 de abril de 2008. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=562>. Acesso em: 9 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 518**, de 25 de março de 2004. Dispõe sobre os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Brasília: SVS, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n.º 2.914**, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre normas de potabilidade de água para o consumo humano. Brasília: SVS, 2011. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html. Acesso em: 9 abr. 2020.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Agência de Proteção Ambiental. **Drinking water contaminants**. Disponível em: <http://www.epa.gov/safewater/contaminants/index.html#1>. Acesso em: 9 abr. 2020.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Agência Para Registro de Substâncias Tóxicas e Doenças. **Toxicological profile: strontium**. Disponível em: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp159.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2020.

FERNANDES, N. C. **Determinação do índice de Qualidade da Água Tratada distribuída aos municípios do Estado de Goiás**. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Meio Ambiente) – Escola de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tde/2935>. Acesso em: 13 abr. 2020.

FERREIRA *et al.* Diagnóstico e proposições para os resíduos sólidos de Professor Jamil, GO. *In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL*, 2015, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: IBEAS, 2015. v. 6. 1-10 p.

GONDIM, J. P. E. **Nematoides associados a goiabeiras na região Sul do estado de Goiás**. Monografia (Graduação em Agronomia) – Instituto Federal Goiano, Morrinhos, 2016. Disponível em: <http://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/353>. Acesso em: 13 abr. 2020.

GOIÁS. **Decreto nº 6.276**, de 17 de outubro de 2005. Regulamenta a Lei nº 14.939. Goiânia. 2005. Disponível em: http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/decretos/numerados/2005/decreto_6276.htm. Acesso em: 9 abr. 2020.

GOIÁS. Ministério Público Estadual. **Ação do MP responsabiliza prefeito de Água Limpa por irregularidades no aterro sanitário**. Ministério Público do Estado de Goiás, Goiânia. 30 ago. 2019. Meio Ambiente. Disponível em <http://www.mpggo.mp.br/portal/noticia/acao-do-mp-responsabiliza-prefeito-de-agua-limpa-por-irregularidades-no-aterro-sanitario#.XpSMm5lv9EZ>. Acesso em: 13 abr. 2020.

ISSLER, S. C. M. **Hanseníase no estado de Goiás-Brasil**: um recorte de 10 anos. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Núcleo de Estudos em Saúde Coletiva, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014. Disponível em <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/6894>. Acesso em: 13 abr. 2020.

LOPES, J. D.; MACÊDO, M. R.; MELO, L. F. Vulnerabilidade social e desempenho desigual dos municípios goianos. *In*: MARGUTI, B. O.; COSTA, M. A.; PINTO, C. V. S. (Org.). **Territórios em números**: insumos para políticas públicas a partir da análise do IDHM e do IVS de municípios e Unidades da Federação brasileira. Brasília: IPEA, 2017. p. 41-64. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8890>. Acesso em: 13 abr. 2020.

OLIVEIRA, J. O. **Levantamento de fitonematoides e caracterização bioquímica de populações de *Meloidogyne* spp. em áreas cultivadas com hortaliças na região Sul do estado de Goiás**. Dissertação (Mestrado em Olericultura) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Morrinhos, 2016. Disponível em <http://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/95>. Acesso em: 13 abr. 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Guidelines for Drinking-water Quality**. 3. ed. Genebra: Organização Mundial de Saúde, 2006. 595 p. Disponível em: http://www.who.int/entity/water_sanitation_health/dwq/gdwq0506.pdf. Acesso em: 9 abr. 2020.

PEREIRA, I. M. *et al.* Forest Structure and the Species Composition of the Parque Estadual Mata Atlântica, Located in Goiás State, Brazil. **International Journal of Ecology**. 2018. Disponível em <https://www.hindawi.com/journals/ijecol/2018/1219374>. Acesso em: 9 abr. 2020.

SILVA, L. L. F.; MORAES, M. F.; DA SILVA, R. B. **Influência do uso e ocupação do solo na qualidade da água em bacias de captação para o abastecimento público**. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) – Escola de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/140/o/INFLUÊNCIA_DO_USO_E_OCUPAÇÃO_DO_SOLO_NA_QUALIDADE_DA_ÁGUA_EM_BACIAS_DE_CAPTAÇÃO_PARA_O_ABASTECIMENTO_PÚBLICO.pdf. Acesso em: 13 abr. 2020.

SOBRE O E-BOOK

Tipologia: Calibri, Museo
Publicação: Cegraf UFG
Câmpus Samambaia, Goiânia-Goiás.
Brasil. CEP 74690-900
Fone: (62) 3521-1358
<https://cegraf.ufg.br>



Saneamento e Saúde Ambiental em Comunidades Rurais e Tradicionais de Goiás



Contato: <https://sanrural.ufg.br/>