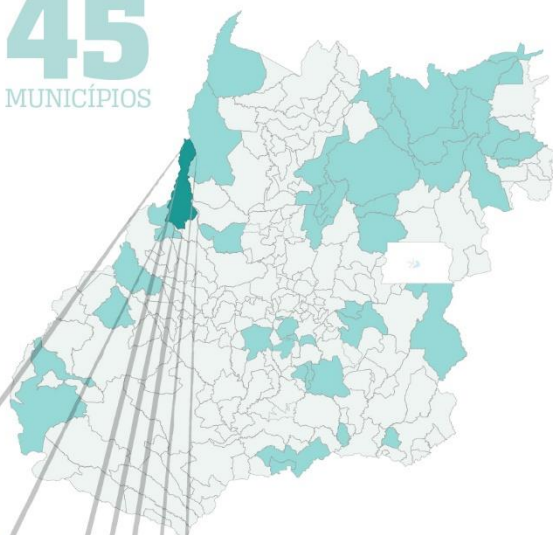


Diagnóstico dos municípios que integram o projeto SanRural: Aruanã

45
MUNICÍPIOS



GOIÁS - 2019

Paulo Sérgio Scalize (Organizador)

100%

Peixe

28%

Cangas

35%

Aruanã

15%

3%

Coleção Diagnósticos dos
Municípios do Projeto
SanRural - Volume 5



Saneamento e Saúde
Ambiental Rural

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: ARUANÃ, 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; Kathyane dos Santos Oliveira; Kleber do Espírito Santo Filho; Leandro da Silva Nascimento; Lívia Marques de Almeida Parreira; Nilson Clementino Ferreira; Noely Vicente Ribeiro; Nolan Ribeiro Bezerra; Rafael Alves Guimarães; Ricardo Valadão de Carvalho; Samira Nascimento Mamed; Valéria Pagotto; Wellington Nunes de Oliveira; Yane Xavier da Costa; 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; Kathyane dos Santos Oliveira; Kleber do Espírito Santo Filho; Leandro da Silva Nascimento; Livia Marques de Almeida Parreira; Nilson Clementino Ferreira; Noely Vicente Ribeiro; Nolan Ribeiro Bezerra; Rafael Alves Guimarães; Ricardo Valadão de Carvalho; Samira Nascimento Mamed; Valéria Pagotto; Wellington Nunes de Oliveira; Yane Xavier da Costa; 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 : Aruanã, 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; 5)

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: 978-85-495-0524-8

1. Pesquisa sobre municípios – Condições sociais - Goiás (Estado). 2. Saneamento básico - Goiás (Estado). 3. Aruanã - 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 Aruanã-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 Aruanã-GO.....	21
Gráfico 2.3 – Renda <i>per capita</i> observada para o município de Aruanã-GO, entre os anos de 1991 e 2010.....	22
Gráfico 2.4 – Porcentagem de moradores do município de Aruanã-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 Aruanã-GO.....	24
Gráfico 4.1 – Taxa de incidência de leishmaniose tegumentar americana, hanseníase, tuberculose e dengue, em Aruanã-GO, 2017.....	33
Gráfico 4.2 – Mortalidade proporcional por faixa etária, em Aruanã-GO, 2016	33
Gráfico 4.3 – Mortalidade proporcional, por causa definida de óbito, por Capítulo da CID-10, em Aruanã-GO, 2016.....	34
Gráfico 4.4 – Cobertura vacinal das principais vacinas que protegem contra doenças relacionadas às condições de saneamento, em Aruanã-GO, 2017.....	35
Gráfico 4.5 – Taxa de peso ao nascer dos nascidos vivos, em Aruanã-GO, 2016	35
Gráfico 5.1 – Situação da cobertura de água, segundo formas de abastecimento, no município de Aruanã-GO, 2010.....	40
Gráfico 5.2 – Formas de coleta e disposição final dos esgotos sanitários no município de Aruanã-GO, 2010	42
Gráfico 5.3 – Tipo de coleta e destino dos RSD em Aruanã-GO para o ano de 2010	44

LISTA DE MAPAS

Mapa 1.1 – Localização do município de Aruanã no estado de Goiás, apresentando as principais vias de acesso e os municípios limítrofes.....	17
Mapa 1.2 – Localização das comunidades quilombolas e da reserva extrativista Lago do Cedro, no município de Aruanã-GO.....	18
Mapa 3.1 – Litologia do município de Aruanã-GO.....	25
Mapa 3.2 – Declividade do município de Aruanã-GO.....	27
Mapa 3.3 – Geomorfologia do município de Aruanã-GO.....	28
Mapa 3.4 – Mapa de solos do município de Aruanã-GO.....	29
Mapa 3.5 – Uso do solo do município de Aruanã-GO.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 – Litologia do município de Aruanã-GO, apresentada em área e porcentagem de ocorrência.....	26
Tabela 3.2 – Declividade do município de Aruanã-GO, apresentada em área e porcentagem de ocorrência.....	26
Tabela 3.3 – Ocorrência de tipos de solos no município de Aruanã-GO, apresentada em área e porcentagem	30
Tabela 3.4 – Uso do solo em Aruanã-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 ..	46
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	46
Tabela 5.3 – Avaliação dos indicadores E1, E2 e E3, a partir das metas do PLANSAB para o ano de 2010 ...	47
Tabela 5.4 – Avaliação dos indicadores R1 e R2, a partir das metas do PLANSAB para o ano de 2010 ..	48
Tabela 6.1 – Conjunto de palavras-chave proposto para busca de trabalhos pertinentes aos temas saneamento e/ou saúde no município de Aruanã-GO.....	51
Tabela 6.2 – Títulos dos trabalhos encontrados na busca realizada envolvendo questões do saneamento e/ou da saúde, juntamente com autoria e tipo de publicação	52

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	10
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.....	37
5 Aspectos do saneamento	39
5.1 Abastecimento de água.....	39
5.1.1 Cobertura dos serviços de abastecimento de água	39
5.1.2 Sistemas produtores de água existentes.....	40
5.1.3 Reservação e distribuição de água de abastecimento	41
5.2 Esgotamento sanitário	41
5.2.1 Cobertura total dos serviços de esgotamento sanitário	41
5.3 Resíduos sólidos	43
5.3.1 Cobertura total dos serviços de resíduos sólidos.....	43
5.4 Drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização.....	44
5.5 Análise do atendimento das metas do PLANSAB.....	45
5.5.1 Análise do atendimento das metas para o eixo de abastecimento público	45
5.5.2 Análise do atendimento das metas para o eixo de esgotamento sanitário.....	47
5.5.3 Análise do atendimento das metas para o eixo de resíduos sólidos	48
5.5.4 Análise do atendimento das metas para o eixo de drenagem.....	49
Referências.....	49
6 Síntese das publicações técnico-científicas	51
Referências.....	54

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-s%C3%ADlidos.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

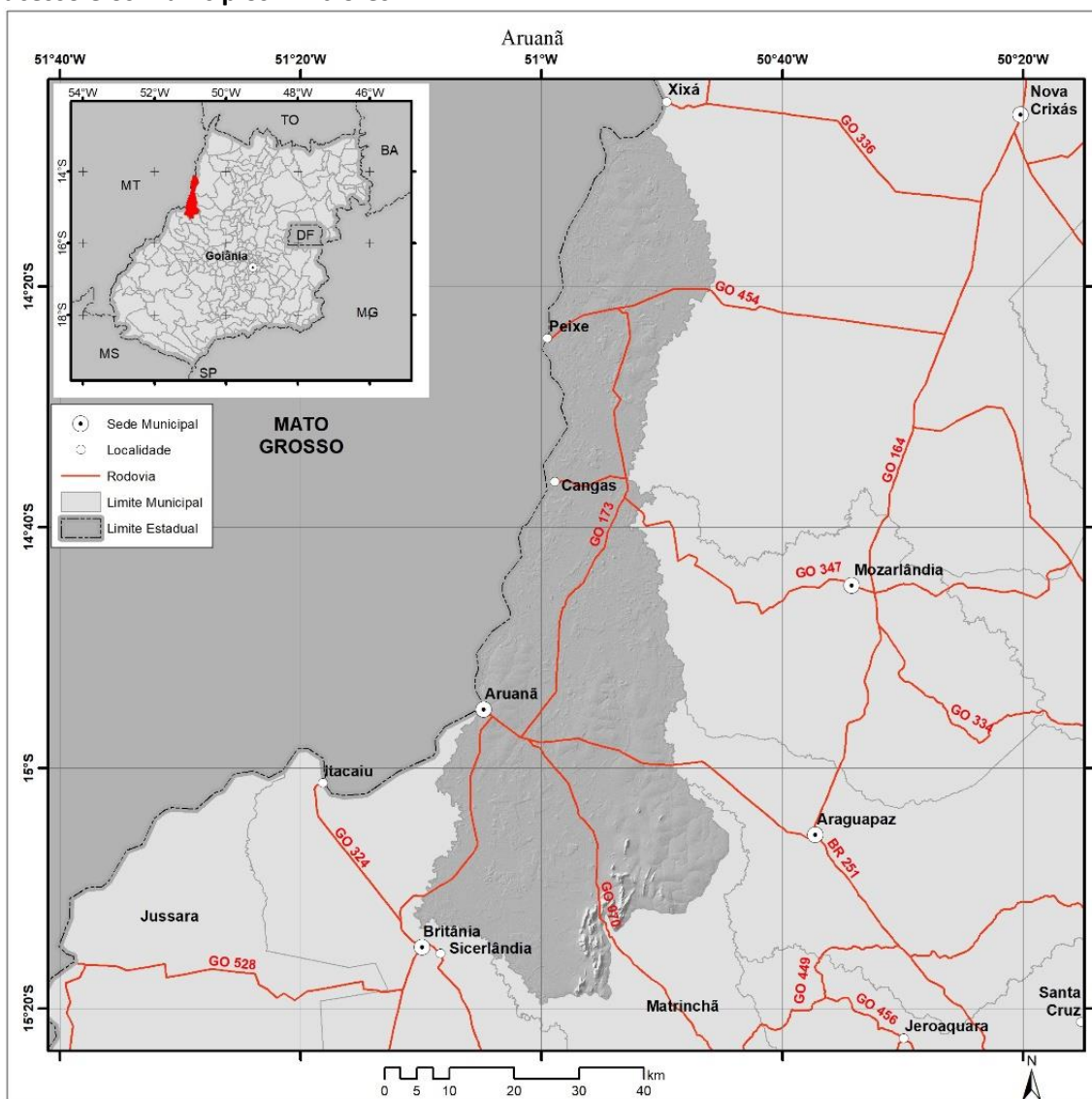
**Yane Xavier da Costa
Kleber do Espírito Santo Filho
Karla Emmanuela Ribeiro Hora**

O município de Aruanã está localizado na mesorregião do noroeste goiano e na microrregião do Rio Vermelho. Sua população estimada em 2019 era de 9.875 habitantes, que se distribuíam em um território de aproximadamente 3.055,292 km². De acordo com o último dado censitário, a densidade demográfica do município para o ano de 2010 era de 2,46 hab/km² (IBGE, 2019).

A origem do município de Aruanã remete ao ano de 1849, com a criação do presídio Leopoldina, próximo à aldeia indígena Karajá. O presídio foi destruído pelos karajás e reconstruído três anos depois, formando, então, um povoado. Em 1875, com a criação da Comarca do Araguaia, o povoado logo evoluiu para distrito, denominado inicialmente Santa Leopoldina, pela Lei Provincial n.º 548, de 2 de agosto de 1875, subordinado ao município de Goiás. Pela Lei Estadual n.º 8.305, de 31 de dezembro de 1943, o distrito de Santa Leopoldina passou a denominar-se Aruanã (GOIÁS, 1943). Em 1958, o distrito recebeu sua emancipação política, sendo elevado à categoria de município, pela Lei Estadual n.º 2.427, de 18 de dezembro de 1958 (GOIÁS, 1958; ARUANÃ, 2019).

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

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

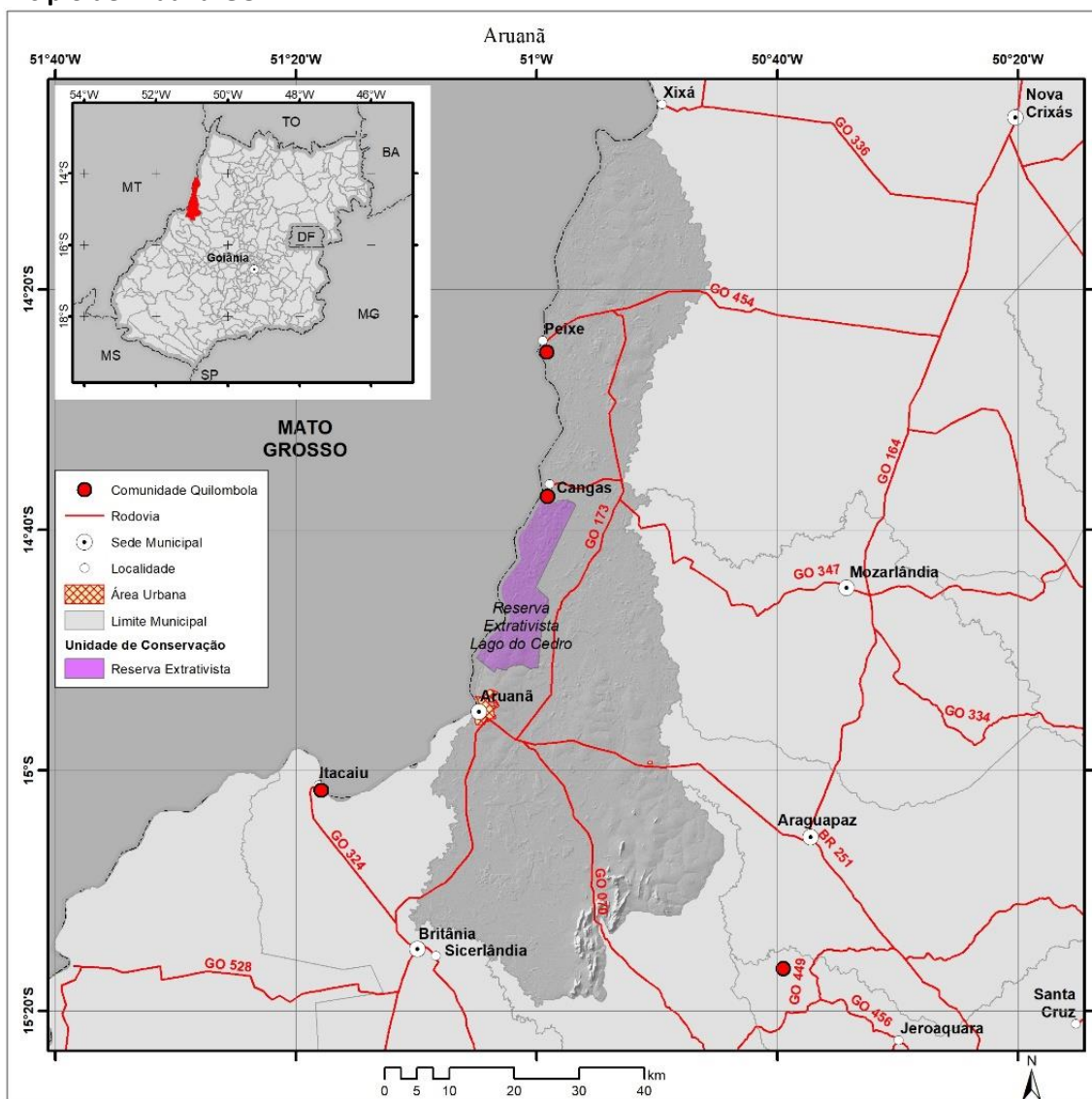


Fonte: SIEG (2018). Elaboração: Nilson Clementino Ferreira.

No município existem as Comunidades quilombolas Cangas e Peixe, ainda não reconhecidas pela Fundação Palmares. O município abriga ainda a reserva extrativista Lago do Cedro, criada pelo Decreto s/n, de 11 de setembro de 2006, com uma área de 17.337,616 ha. Tem como objetivo proteger os meios de vida e a cultura da população extrativista residente na área de sua abrangência e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade (BRASIL, 2006).

No Mapa 1.2 se visualiza a localização das comunidades quilombolas e da reserva extrativista no município.

Mapa 1.2 – Localização das comunidades quilombolas e da reserva extrativista Lago do Cedro, no município de Aruanã-GO



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

Referências

ARUANÃ. Prefeitura Municipal. **História [on line]**. 2019. Disponível em: <http://www.aruana.go.gov.br/>. Acesso em: 15 abr. 2019.

BRASIL. **Decreto s/n**, de 11-09-2006. Publicado no Diário Of. de 12-09-06. Dispõe sobre a criação da Reserva Extrativista Lago do Cedro, localizada no município de Aruanã, Estado de Goiás, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/dnn/Dnn10968.htm. Acesso em: 3 mar. 2020.

GOIÁS. **Lei Estadual nº 8.305**, de 31-12-1943. Publicado no Diário Of. de 31-12-43. Fixa a divisão administrativa e judiciária do Estado de Goiaz, que vigorará, sem alteração, de 1º de

janeiro de 1944, a 31 de dezembro de 1948, e dá outras providências. Disponível em: http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/decreto_lei/1943/decreto_lei_8305.pdf. Acesso em: 5 fev. 2020.

GOIÁS. **Lei Estadual nº 2.427**, de 18-12-1958. Publicado no Diário Of. de 08-01-59. Cria o município de Aruanã e dá outras providências. Disponível em: http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/leis_ordinarias/1958/lei_2427.htm. Acesso em: 5 fev. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades [on line]**. 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/aruana/panorama>. Acesso em: 15 abr. 2019.

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

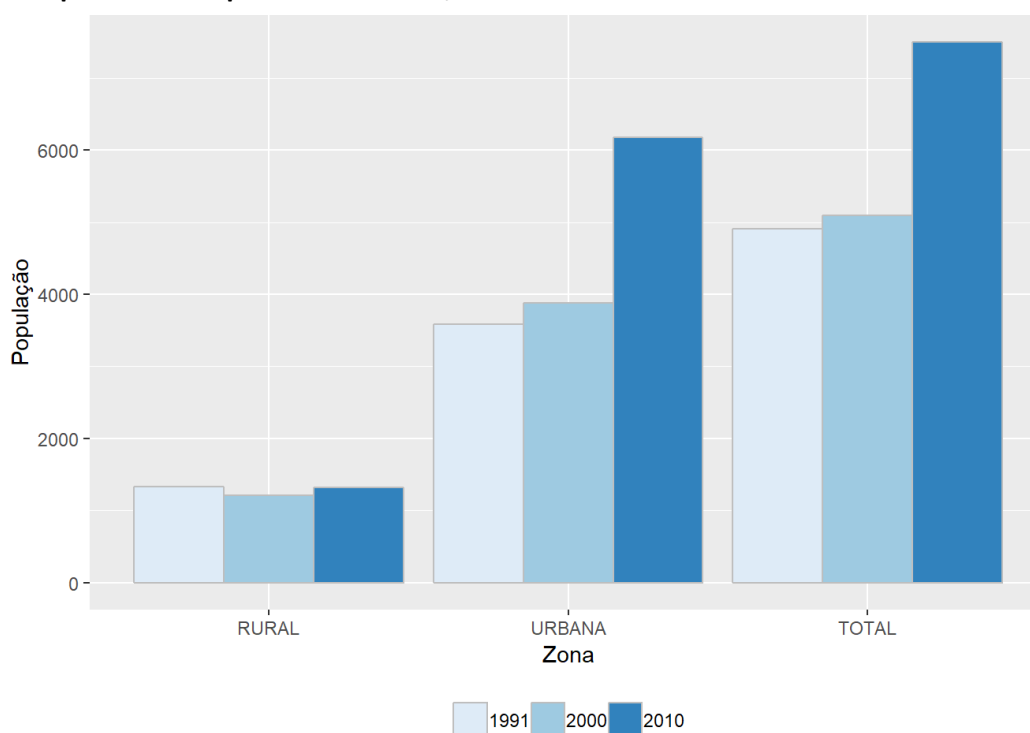
2 Aspectos socioeconômicos

**Yane Xavier da Costa
Kleber do Espírito Santo Filho
Karla Emmanuela Ribeiro Hora**

De acordo com os dados censitários coletados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019), a população total do município de Aruanã, em 1991, era de 4.909 habitantes, passando para 5.095 em 2000, chegando a 7.496 em 2010, o que configura uma taxa de crescimento de aproximadamente 52,7%. Ainda conforme o instituto, a população do município para 2019 era de 9.875 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 3.580 habitantes, passando para 3.880 em 2000 e 6.178 em 2010. Em contrapartida, a população rural, que era de 1.329 habitantes em 1991, passou para 1.215 em 2000 e 1.318 em 2010 (Gráfico 2.1). Assim, há uma taxa de urbanização de aproximadamente 76,2 entre os anos de 1991 e 2000, e de aproximadamente 82,4 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 Aruanã-GO, entre os anos de 1991 e 2010

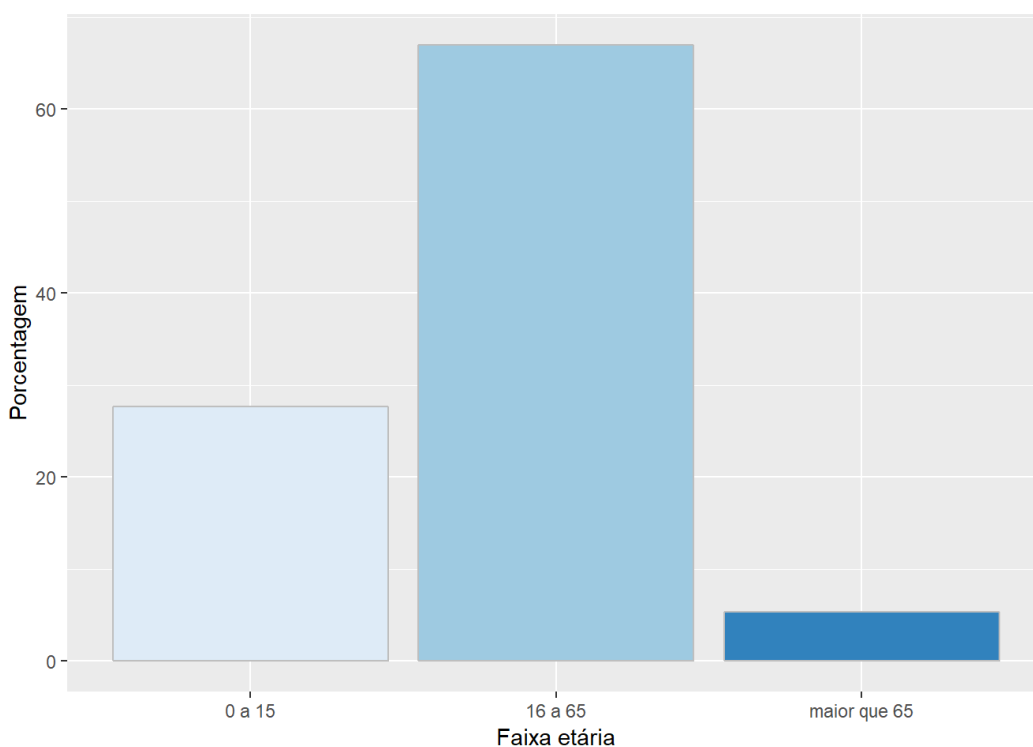


Fonte: IBGE (1991; 2000; 2010).

Observando-se os dados de gênero, do total de moradores do município, cerca de 47,69% são mulheres, o que, em termos absolutos, corresponde a aproximadamente 3.575 indivíduos. O restante dos indivíduos, cerca de 52,31% (aproximadamente 3.921), 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 109,7.

Também para o ano de 2010 a proporção etária do município estava estruturada com cerca de 27,65% de indivíduos de 0 a 15 anos, 66,98% de indivíduos de 16 a 65 anos e 5,36% 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 49,29, e a taxa de envelhecimento para o mesmo período foi de 5,36.

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



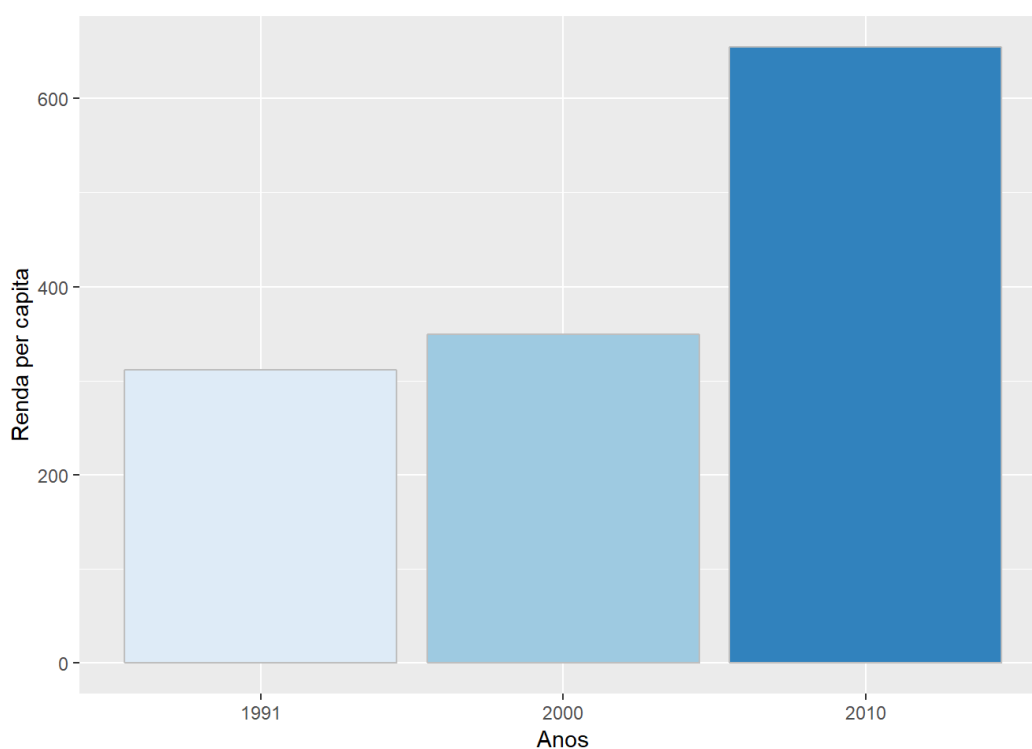
Fonte: IBGE (1991; 2000; 2010).

A escolaridade do município de Aruanã apresentava no ano de 2000 cerca de 18,47% de jovens entre 15 e 17 anos com ensino fundamental completo, passando, na década seguinte (2010), para 50,26%. Em se tratando do ensino médio calculado para jovens entre 18 e 20 anos que

já tenham completado essa fase, o município passou de 3,98% em 2000 para 29,51% no ano de 2010 (IBGE,2019).

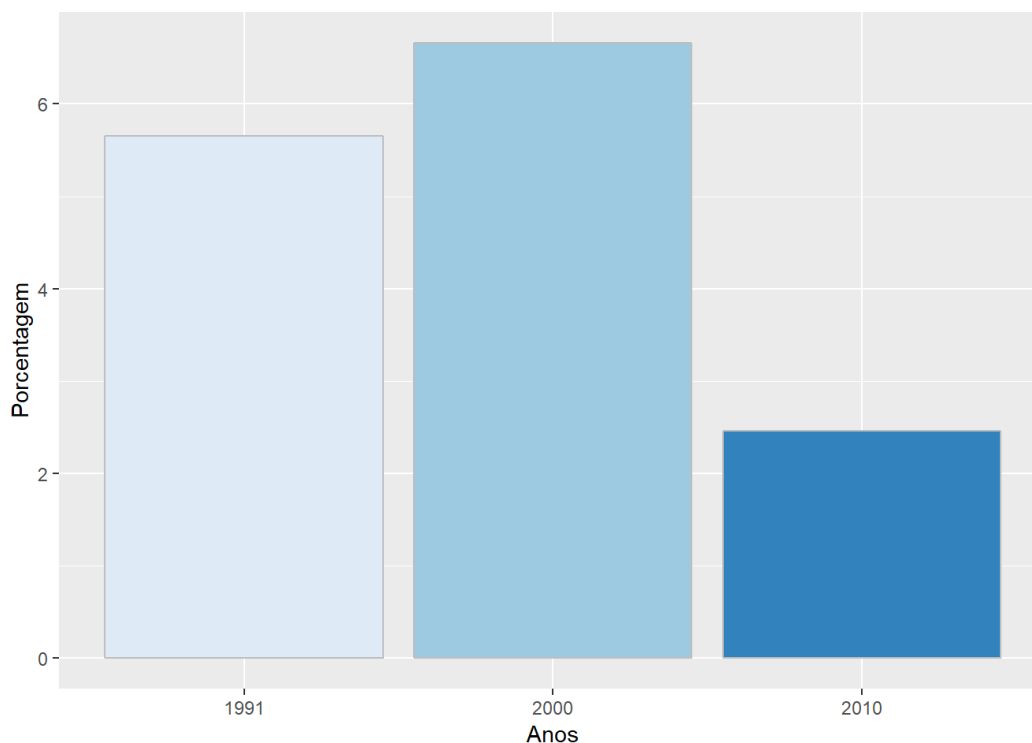
Especificamente sobre os aspectos econômicos, Aruanã apresenta um PIB *per capita* de aproximadamente R\$ 22.868,59, colocando o município em 105º lugar frente aos municípios goianos e em 1.889 º lugar frente aos municípios brasileiros. Em relação à renda *per capita*, no ano de 1991, Aruanã tinha uma renda de aproximadamente R\$ 312,03, passando para R\$ 349,01 em 2000 e R\$ 654,67 em 2010 (Gráfico 2.3). A faixa de pessoas em condição de extrema pobreza passou de 5,65% em 1991 para 6,66% em 2000, chegando a 2,46% 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 0,46 em 1991, 0,5 em 2000 e 0,51 no ano de 2010.

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



Fonte: IBGE (1991; 2000; 2010).

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

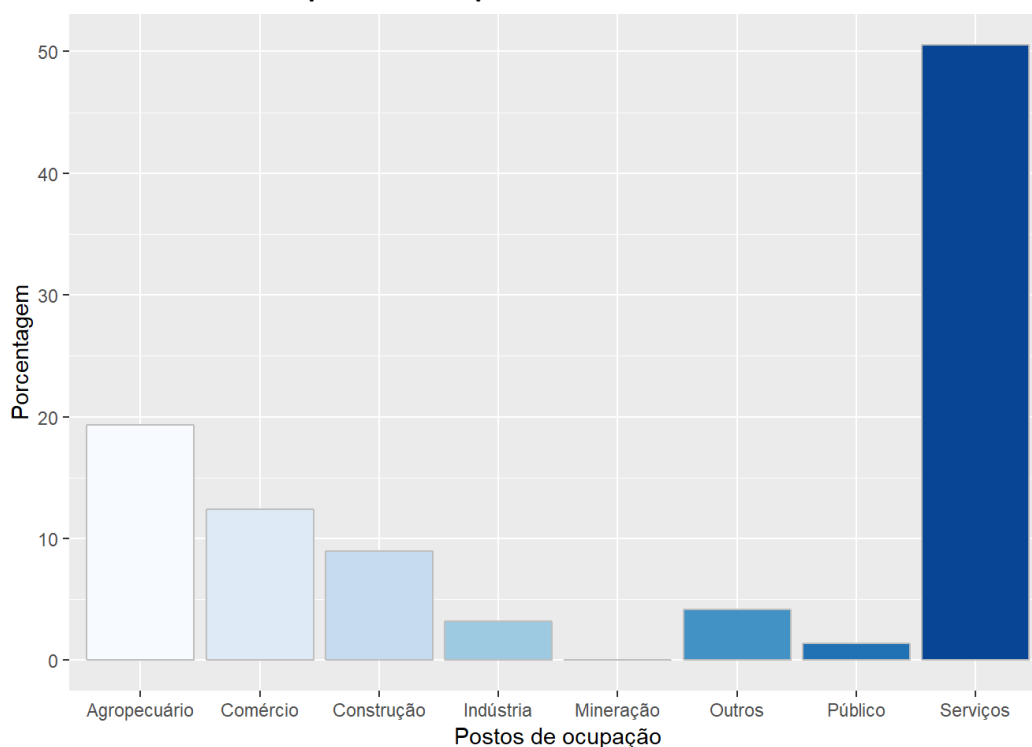


Fonte: IBGE (1991; 2000; 2010).

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 50,54% dos moradores do município. Em seguida está o setor agropecuário, que emprega cerca de 19,3%, e posteriormente o setor de comércio, que emprega aproximadamente 12,43% da população (Gráfico 2.5).

O Índice de Desenvolvimento Humano, que leva em consideração indicadores de escolaridade, renda e longevidade, apresentou valor de 0,504 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 0,675 ponto, sendo considerado um valor “Médio”. O Índice de Vulnerabilidade Social, que mede a vulnerabilidade de grupos frente a fatores socioeconômicos, apresentou valor de 0,475 em 2000, passando para 0,269, sendo, em ambos os anos, um valor “Alto” (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 Aruanã-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/aruana_go. Acesso em: 21 maio 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística. **IBGE Cidades [on line]**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/aruana/panorama>. Acesso em: 21 maio 2019.

IPEA. Instituto De Pesquisa Econômica Aplicada. **Índice de Vulnerabilidade Social [on line]**. Disponível em: <http://ivs.ipea.gov.br/index.php/pt/planalha>. Acesso em: 21 maio 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.

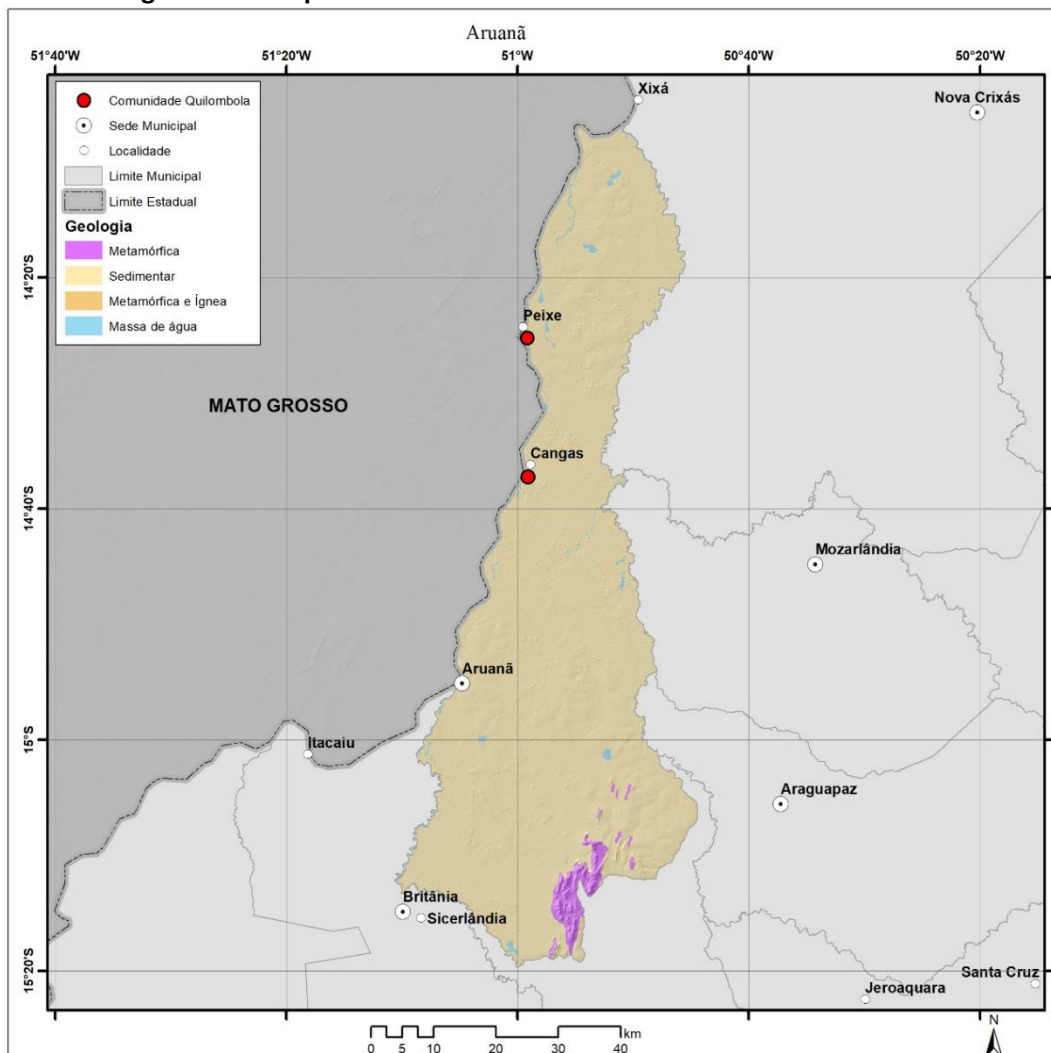
3 Aspectos físicos

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

O município de Aruanã, 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 do Cenozoico, Mesozoico, Paleozoico e Pré-cambriano. A litologia que ocupa a maior parte de área do município é a metamórfica, com rochas de expressiva dureza e alta impermeabilidade. Há uma pequena área formada por rochas sedimentares (Mapa 3.1).

Mapa 3.1 – Litologia do município de Aruanã-GO



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

Na Tabela 3.1 se vê a cobertura litológica do município de Aruanã.

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

Litologia	Área (km²)	Área (%)
Rochas sedimentares	2.930,14	96,07
Rochas metamórficas	69,54	2,28
Massa de água	50,02	1,64
Rochas ígneas	0,31	0,01

Fonte: SIEG (2018).

Devido à predominância de rochas sedimentares em Aruanã, a formação hidrogeológica do município é na totalidade granular, com grande facilidade de infiltração de água. Nestas condições, a possibilidade de contaminação dessas águas é alta.

A declividade do município de Aruanã apresenta a predominância de relevos planos e suavemente ondulados, com declividades menores ou iguais a 8%. Há uma área na região sul do município com ocorrência de locais com declividades acentuadas, conforme a Tabela 3.2.

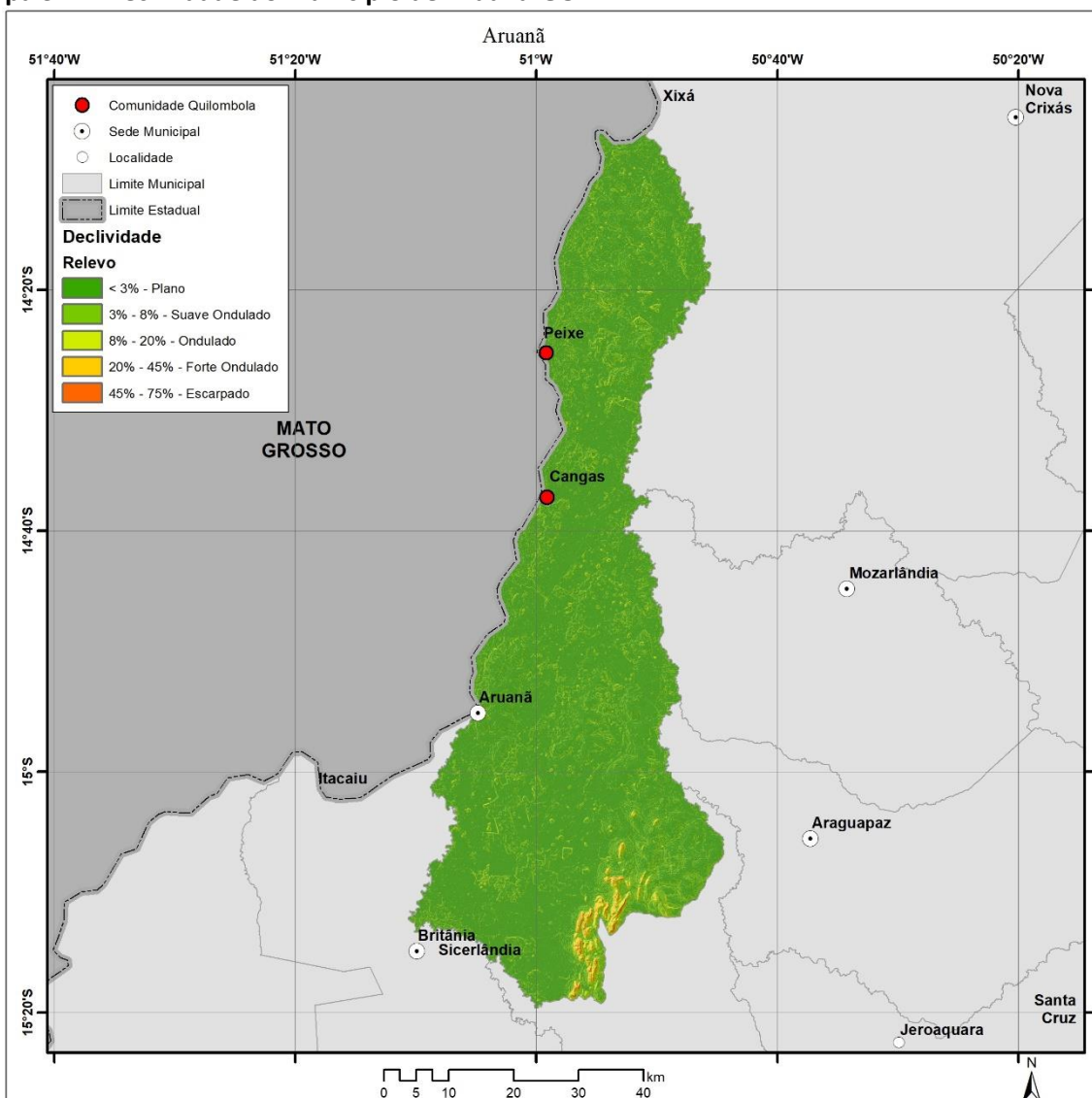
Tabela 3.2 – Declividade do município de Aruanã-GO, apresentada em área e porcentagem de ocorrência

Declividade (%)	Relevo	Área (km²)	Área (%)
< 3%	Plano	1.636,02	53,64
3% a 8%	Suave ondulado	1.237,39	40,57
8% a 20%	Ondulado	144,88	4,75
20% a 45%	Forte ondulado	25,32	0,83
45% a 75%	Escarpado	6,10	0,20
> 75%	Montanhoso	0,31	0,01

Fonte: INPE (2011).

O Mapa 3.2 mostra a distribuição das declividades dos relevos no município de Aruanã.

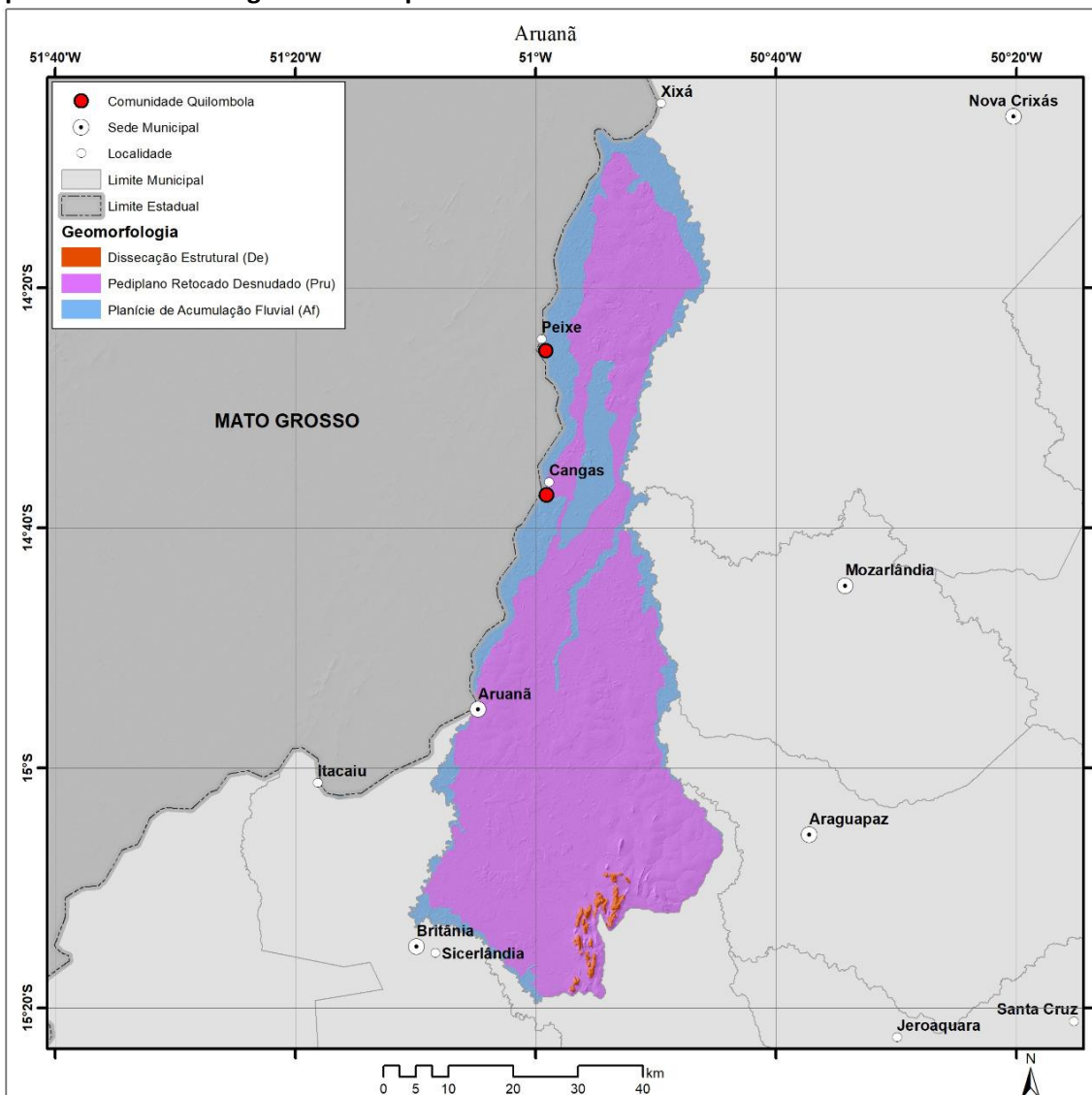
Mapa 3.2 – Declividade do município de Aruanã-GO



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

A característica litológica do município de Aruanã, onde as rochas sedimentares são predominantes, explica as ocorrências de relevos planos e suavemente ondulados. No entanto, a litologia sedimentar é um indicador da fragilidade física do município, devido à possibilidade de ocorrência de processos erosivos, mesmo em locais de baixas declividades. A geomorfologia do município de Aruanã é determinada pelas características de sua declividade, sendo mapeadas duas características geomorfológicas no município, como se pode perceber no Mapa 3.3.

Mapa 3.3 – Geomorfologia do município de Aruanã-GO



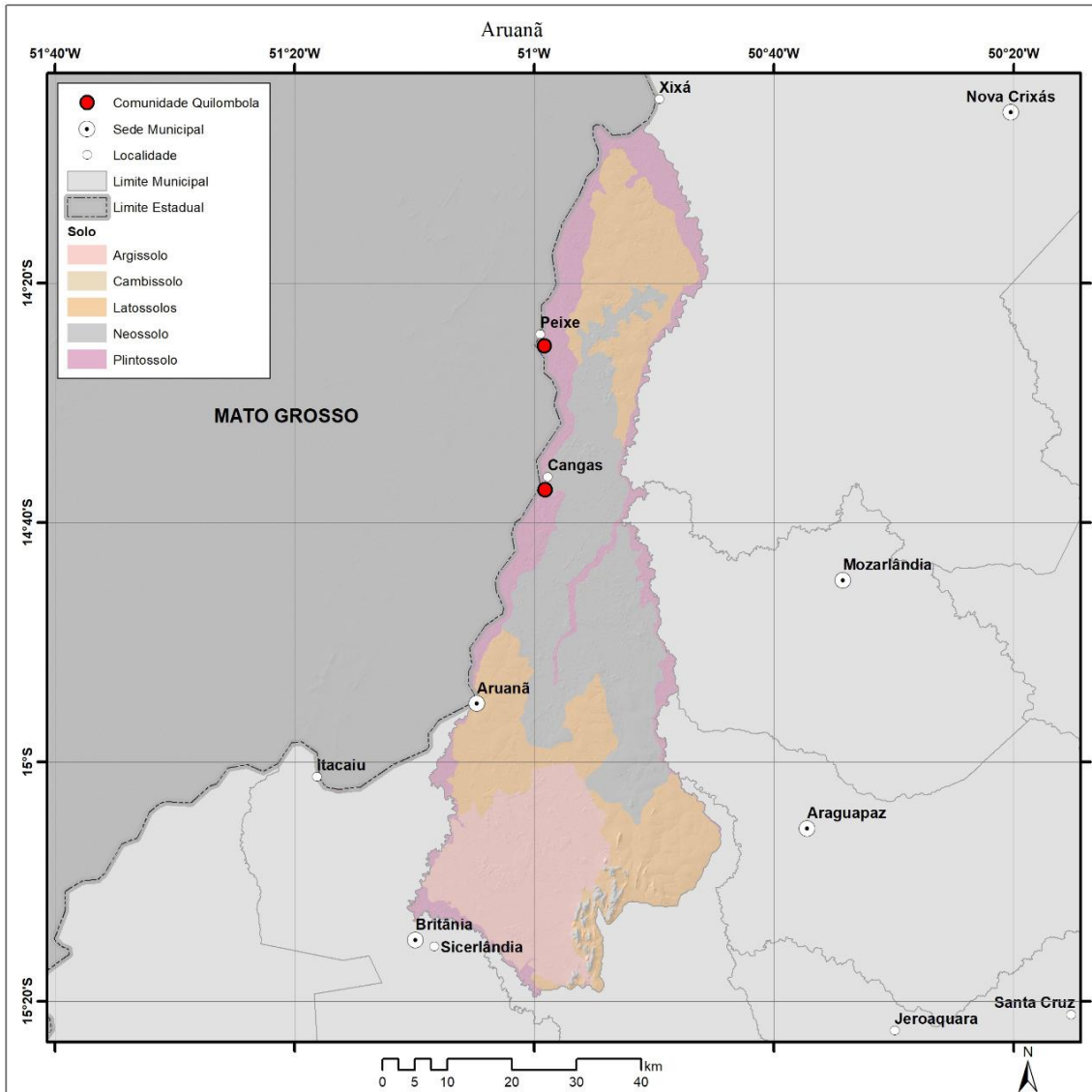
Fonte: SIEG (2018). Elaboração: Nilson Clementino Ferreira.

As porções do município, com declividades mais acentuadas, foram classificadas como de dissecação estrutural (0,85% da área do município), sendo que o pediplano retocado desnudado é predominante (77,30% da área do município). As áreas próximas da rede de drenagem são as planícies de acumulação fluvial e ocupam 21,85% da área do município.

O relevo pouco movimentado do município de Aruanã, resultado da litologia sedimentar, resultou em expressivas porções de neossolos. Mais de 30% da área municipal está ocupada por esse tipo de solo, que não é indicado para atividades agropecuárias. Contudo, mais de 32% da área do município está ocupada com latossolos, que são profundos e estruturados, viabilizando a mecanização e a alta produtividade de agricultura e pastagens, quando adequadamente manejadas. No restante do município, há ainda ocorrências de argissolos e

plintossolos, onde geralmente ocorrem implantação de pastagens. No Mapa 3.4 é possível observar a distribuição espacial dos solos no município de Aruanã.

Mapa 3.4 – Mapa de solos do município de Aruanã-GO



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

Na Tabela 3.3, encontram-se as quantidades de ocorrências de cada tipo de solo do município de Aruanã.

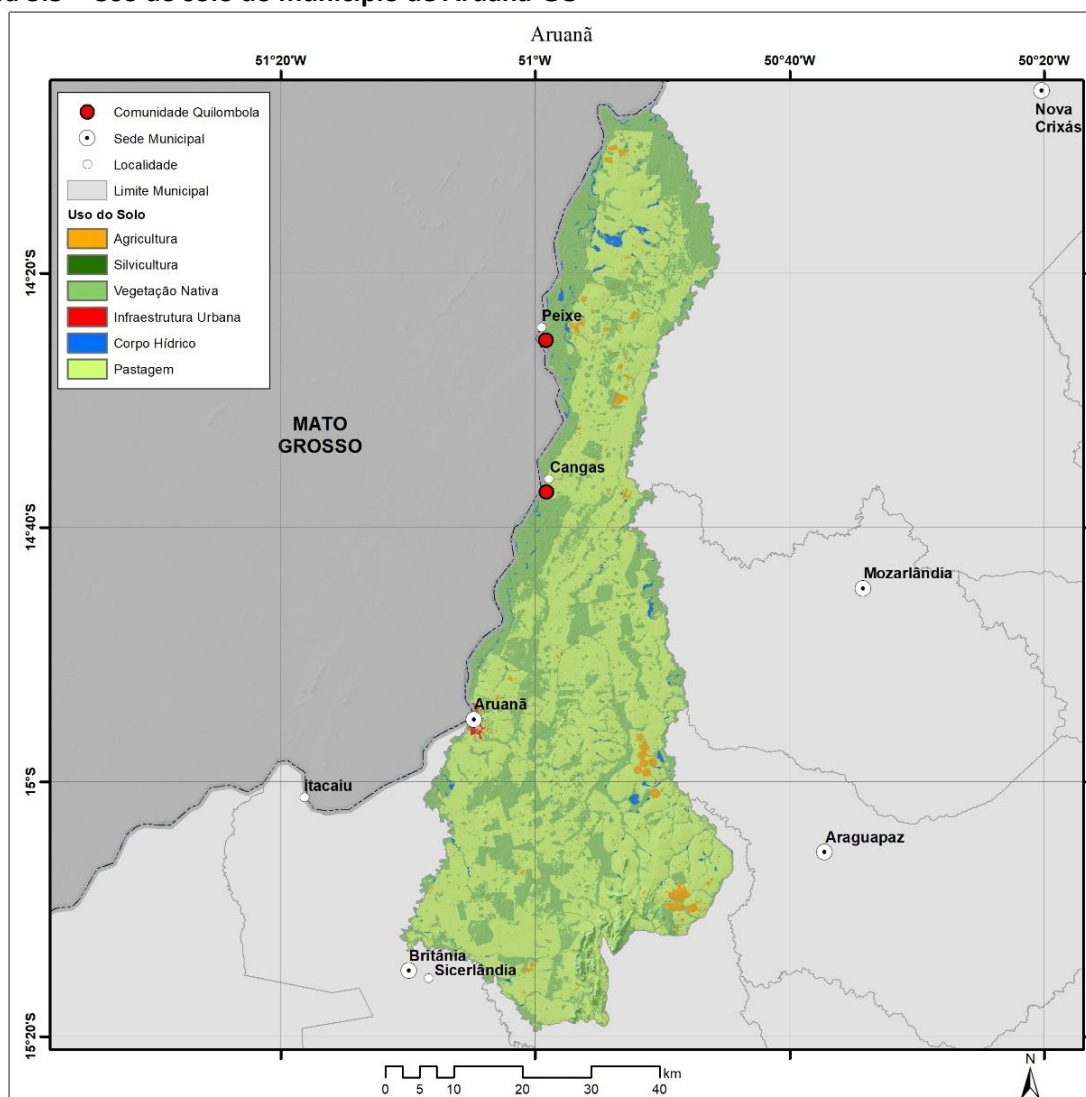
Tabela 3.3 – Ocorrência de tipos de solos no município de Aruanã-GO, apresentada em área e porcentagem

Tipo de solo	Área (km ²)	Área (%)
Argissolos	565,17	18,53
Latossolos	1.005,59	32,97
Neossolos	925,37	30,34
Plintossolos	553,88	18,16

Fonte: SIEG (2018).

As áreas de pastagem são predominantes em Aruanã (53,92% da área do município). As planícies de acumulação fluvial e outras áreas de difícil ocupação estão cobertas por vegetação nativa, que ocupam 37,74% do município. Somente 6,38% da área do município é utilizada para a agricultura, segundo o Mapa 3.5.

Mapa 3.5 – Uso do solo do município de Aruanã-GO



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

A Tabela 3.4 apresenta as quantidades de áreas e porcentagem de cada tipo de uso solo de Aruanã.

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

Uso do Solo	Área (km ²)	Área (%)
Pastagem	1.644,56	53,92
Vegetação nativa	1.151,07	37,74
Agricultura	194,59	6,38
Corpo hídrico	56,12	1,84
Área urbana	4,27	0,14

Fonte: MapBiomias (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 MapBiomias. **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: 10 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 Aruanã. 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.

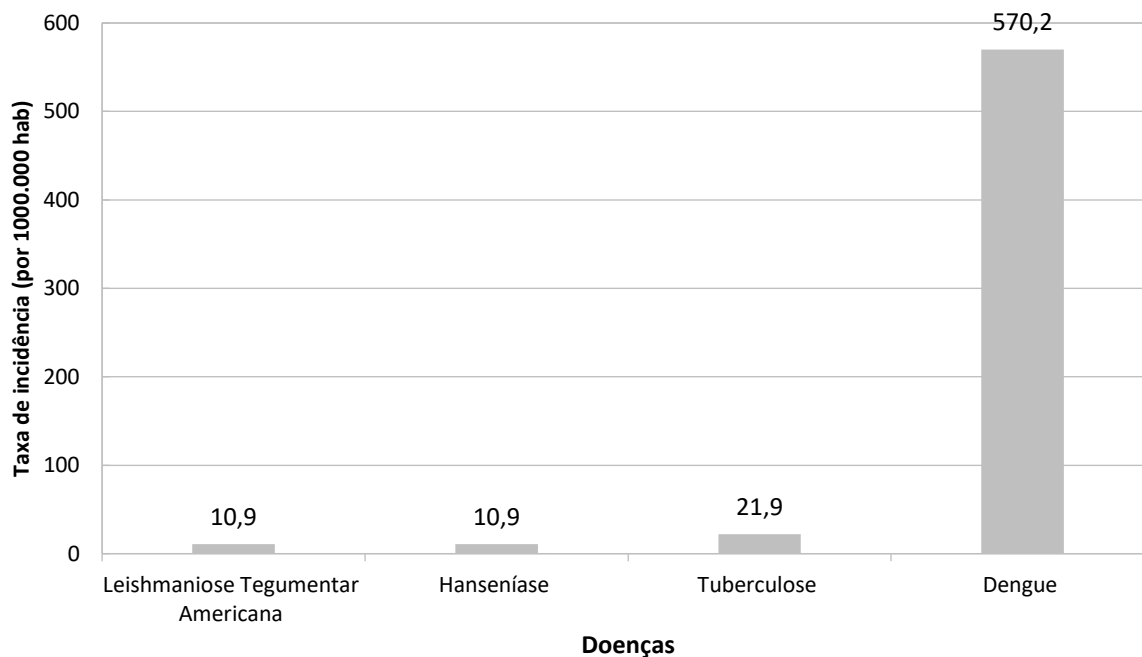
Nesse período, observou-se uma taxa de incidência, por 100 mil habitantes, de 10,9 para leishmaniose tegumentar americana, 10,9 para hanseníase, 21,9 para tuberculose e 570,2 para dengue. Não houve casos notificados das demais doenças relacionadas às condições inadequadas de saneamento e habitação no período analisado.

Com relação à totalidade de óbitos captados pelo Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) no município de Aruanã, a taxa bruta de mortalidade foi de 5,9 óbitos por 1.000 habitantes. Já a taxa de mortalidade infantil – definida como o número de óbitos em menores de 1 ano dividido pela população de nascidos vivos – foi de 29,7 óbitos por 1.000 nascidos vivos em 2016.

No Gráfico 4.2 estão descritos os 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 70-79 anos (18,9%) e ≥ 80 anos (22,6%), além de uma mortalidade proporcional de óbitos infantis (5,7%) pequena.

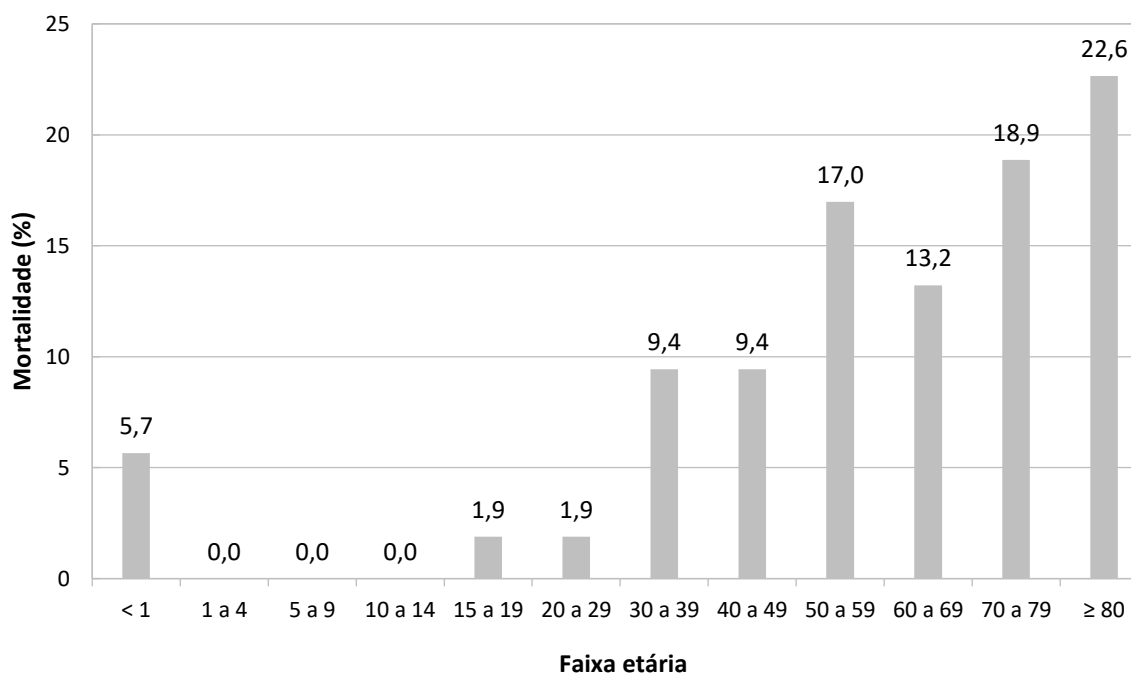
¹ É a medida da ocorrência de uma doença em uma população, definida como o número de casos novos de uma doença ou agravo em saúde pela população exposta em um espaço geográfico e período do tempo, multiplicado por uma constante (1.000, 10.000 ou 100.000).

Gráfico 4.1 – Taxa de incidência de leishmaniose tegumentar americana, hanseníase, tuberculose e dengue, em Aruanã-GO, 2017



Fonte: SINAN, acessado via SUVISA-GO e base populacional do IBGE (2017).

Gráfico 4.2 – Mortalidade proporcional por faixa etária, em Aruanã-GO, 2016

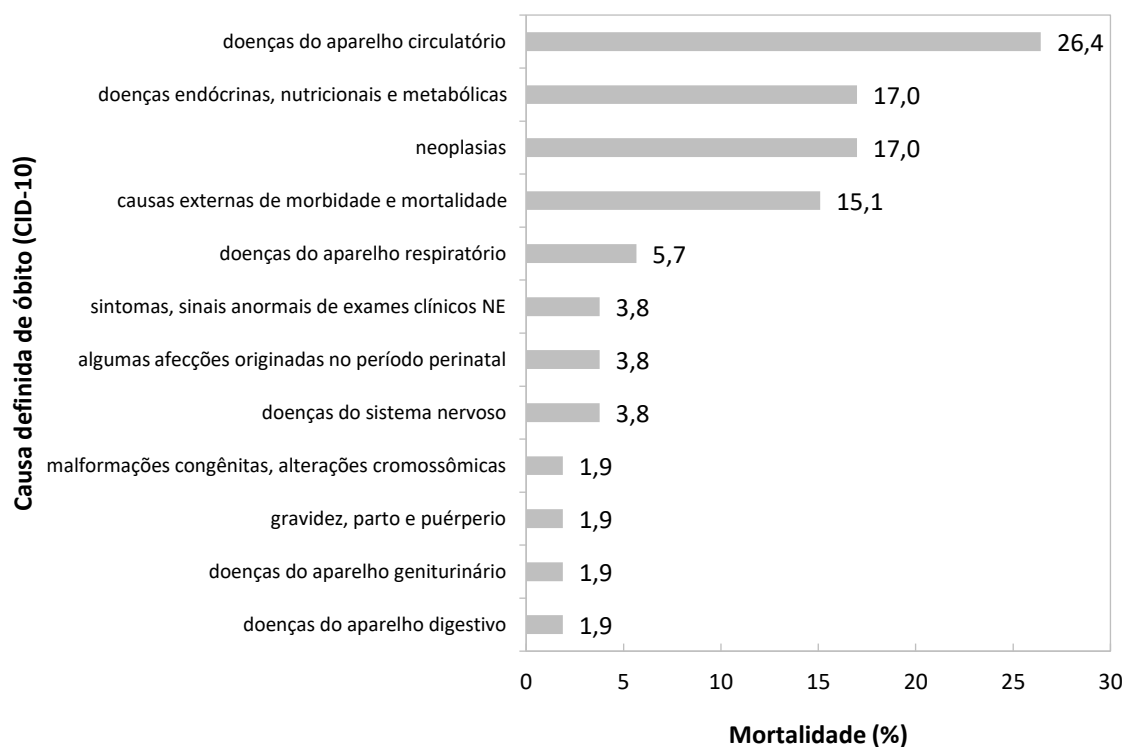


Fonte: SIM, acessado via DATASUS (2016).

No Gráfico 4.3 constam os dados de mortalidade proporcional, por causa definida, segundo a Classificação Internacional de Doenças 10 (CID-10). Em 2016, as principais causas de óbito no

município de Aruanã foram as doenças do aparelho circulatório (26,4%), seguido pelo grupo de doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas (17,0%) e neoplasias (17,0%). Não foram identificados óbitos relacionados às doenças infecciosas e parasitárias, que incluem também os agravos relacionados às condições de saneamento no período analisado.

Gráfico 4.3 – Mortalidade proporcional, por causa definida de óbito, por Capítulo da CID-10, em Aruanã-GO, 2016

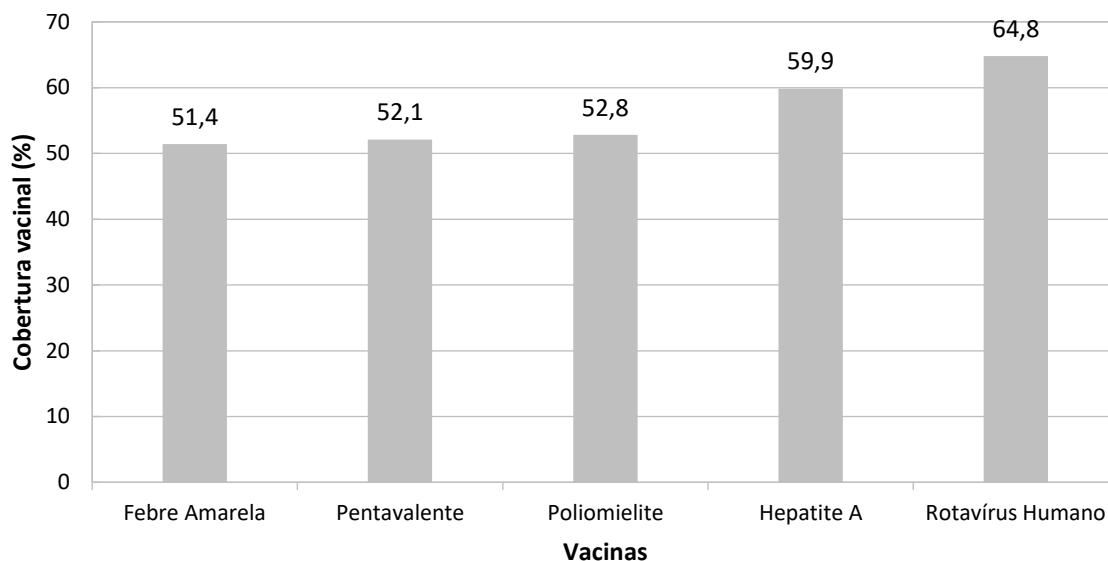


Fonte: SIM, acessado via DATASUS (2016).

Nota: não especificado = NE.

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), observam-se as coberturas das vacinas contra febre amarela, pentavalente, poliomielite, hepatite A e rotavírus humano, que não atingiram a meta preconizada pelo Ministério da Saúde. Em 2017, as coberturas vacinas em Aruanã foram: febre amarela (51,4%); pentavalente (52,1%), que inclui difteria, tétano, coqueluche, meningite por *Haemophilus influenzae* tipo B e hepatite B; poliomielite (52,8%); hepatite A (59,9%) e rotavírus humano (64,8%) (Gráfico 4.4).

Gráfico 4.4 – Cobertura vacinal das principais vacinas que protegem contra doenças relacionadas às condições de saneamento, em Aruanã-GO, 2017

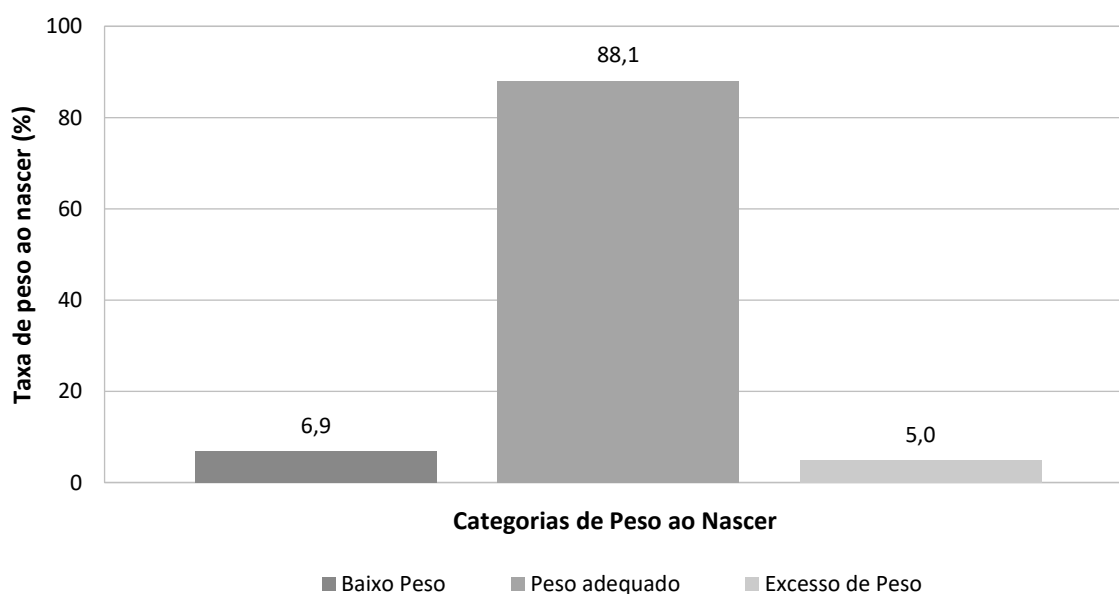


Fonte: SI-PNI, acessado via DATASUS (2017).

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 4.5 estão apresentadas as taxas de peso ao nascer dos nascidos vivos em Aruanã, um indicador de saúde relacionado à morbimortalidade neonatal e infantil e preditor de sobrevivência infantil. Em 2016, 6,9% dos nascidos vivos apresentaram baixo peso ao nascer, ou seja, peso inferior a 2.500 gramas, enquanto 88,1% nasceram com peso adequado.

Gráfico 4.5 – Taxa de peso ao nascer dos nascidos vivos, em Aruanã-GO, 2016



Fonte: SINASC, acessado via DATASUS (2016).

A respeito dos 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 569,1 internações. Já a taxa de internação por condições sensíveis na atenção básica foi de 135,7 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 Aruanã.

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

4.2 Infraestrutura de saúde

De acordo com informações coletadas sobre a Rede de Atenção à Saúde junto à Secretaria Municipal de Saúde, o município de Aruanã apresenta 60% de cobertura populacional pela ESF no âmbito da atenção básica. Sobre as comunidades rurais tradicionais, toda a população está em área de cobertura da ESF.

Quanto à infraestrutura dos serviços de saúde da atenção básica pelo Sistema Único de Saúde (SUS), o município possui quatro Unidades Básicas de Saúde (UBS), sendo duas na zona urbana e duas na zona rural. O município possui uma sala de vacina para realização de todas as imunizações, realizadas por meio de visitas domiciliares na zona rural e por livre demanda. Além disso, o município também possui serviço de odontologia e Equipes de Atenção Básica Prisional (eABP).

Na zona rural, duas equipes realizam atendimento e são compostas pelos seguintes profissionais: enfermeiro, médico, técnico de enfermagem, Agente Comunitário de Saúde (ACS), dentista e auxiliar de consultório dentário. O funcionamento das unidades ocorre nos períodos matutino e vespertino. O município conta ainda com o Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF).

De modo geral, entre as ações e os programas ofertados pelas unidades de atenção básica, destacam-se: Programa Nacional de Hipertensão e Diabetes mellitus (HIPERDIA), grupo de idosos, grupo de coluna, atividades de saúde na escola e outras.

Além desses, os seguintes serviços são ofertados à população atendida pelas equipes de saúde da família na zona rural: vacinação na unidade; vacinação em domicílio; campanha de vacinação; consulta médica; consulta de enfermagem; consulta odontológica; visita domiciliar; atividades em grupo; exame citopatológico; curativos; medicamentos intramusculares e endovenosos; curativos; coleta de amostra de escarro para diagnóstico de tuberculose; notificação de doenças de notificação compulsória; consulta de puerpério até uma semana após o parto e registro de famílias do território cadastradas no Programa Bolsa Família.

Com relação à atenção especializada, há oferta de serviços de obstetrícia, pediatria, ginecologia, dermatologia, cirurgia geral, radiologia, psicologia, fisioterapia e assistência social. Já os serviços de diálise/hemodiálise são ofertados por meio de Programação Pactuada e Integrada (PPI) com o município vizinho.

No município existe o Conselho Municipal de Saúde (CMS), porém, não há representação de comunidades rurais e tradicionais. Segundo informações da Secretaria Municipal de Saúde, não são desenvolvidas ações referentes à Política Nacional de Saúde Integral das Populações do Campo, da Florestas e das Águas (PNSIPCF). Porém, existem ações transversais às da Política Nacional de Atenção Básica (PNAB), haja vista que a população de ribeirinhos está coberta pelas UBS da família. Além disso, os profissionais não são capacitados para as necessidades das comunidades, e não há articulação intersetorial para desenvolver ações relacionadas à saúde.

Quanto aos serviços de urgência e emergência, Aruanã possui Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) básico e de gestão municipal, que atende ocorrências na zona rural. O município também oferta serviço de transporte para pacientes em ambulâncias sanitárias municipais e serviço de resgate realizado pelo Corpo de Bombeiros de gestão municipal.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. **ASIS** - Análise de Situação de Saúde, Universidade Federal de Goiás. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. Disponível

em:http://bvsmis.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

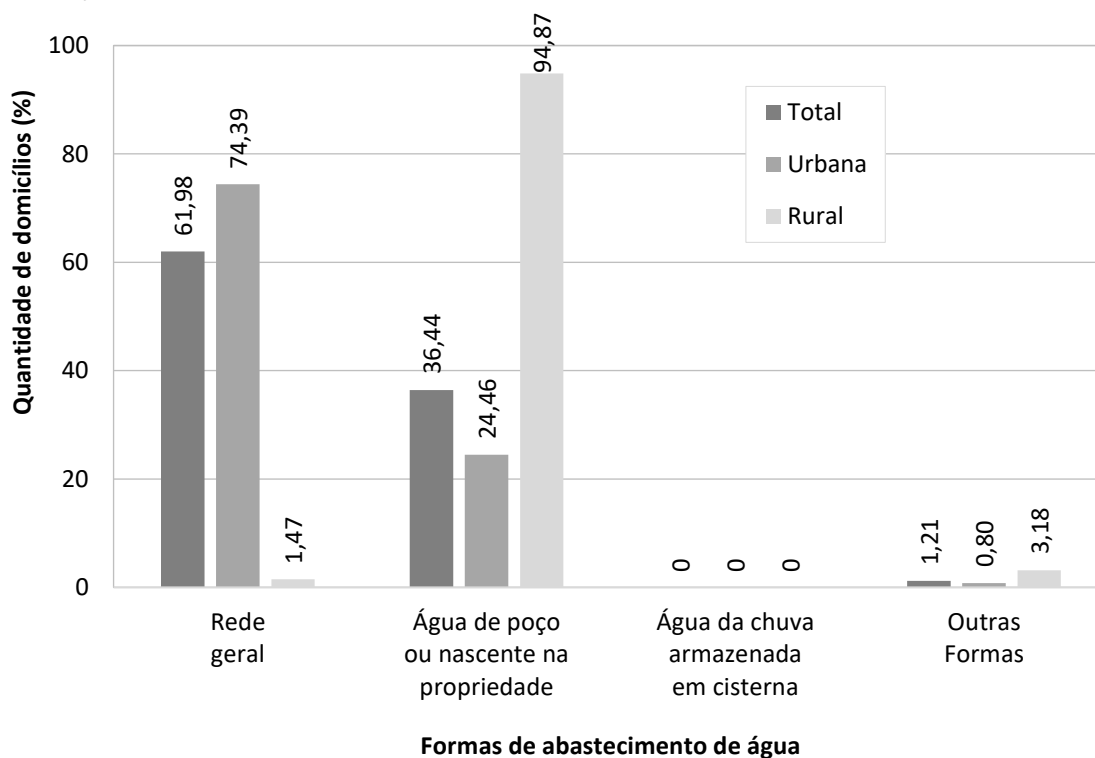
No município de Aruanã-GO, a gestão dos serviços de saneamento referente ao abastecimento de água para consumo humano está sob a concessão da Companhia de Saneamento de Goiás S/A (SANEAGO), com delegação dos serviços até o ano de 2030. Esta é fiscalizada pela Agência Goiana de Regulação, Controle e Fiscalização 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, a cobertura total de abastecimento de água para a população de Aruanã foi de 82,41%, com um índice de atendimento urbano de 100% (BRASIL, 2019a). Desta forma, pelas informações do Diagnóstico Anual de Água e Esgoto 2017, poderia ser considerado que 17,59% da população total dispõe de soluções individuais. Considerando-se os dados do censo demográfico de 2010, para se ter a dimensão da abrangência do abastecimento de água no município, de maneira a incluir a área rural, a situação da cobertura total de abastecimento de água, em função das formas de abastecimento de água existentes, é indicada no Gráfico 5.1. Neste, se observa que o índice de cobertura com rede geral de abastecimento de água era de 74,39% na área urbana e 1,47% na área rural. Levando-se em consideração apenas a situação da área rural, verifica-se que 94,87% dos domicílios eram atendidos por água de poço ou nascente na propriedade e 3,18%

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 (IBGE, 2011).

Gráfico 5.1 – Situação da cobertura de água, segundo formas de abastecimento, no município de Aruanã-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 Rio Vermelho. Tendo como referência o ano de 2015, a vazão Q_{95} é de 9.392,48 L/s, a vazão total (Q) captada para abastecimento é de 20 L/s, e a demanda de água para o município foi estimada em 15 L/s. Portanto, o abastecimento de água é satisfatório. Segundo as informações oriundas do Atlas da Agência Nacional de Águas, a captação é realizada por fio d'água, sendo recalçada pela Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) até a Estação de Tratamento de Água (ETA) do tipo ciclo completo. A água tratada é recalçada para os reservatórios e depois é distribuída ao município (BRASIL, 2010).

5.1.3 Reservação e distribuição de água de abastecimento

O sistema de abastecimento é constituído por três reservatórios, sendo um apoiado com capacidade de reservação de 25 m³ e dois elevados, um com capacidade de 50 m³ e outro com 200 m³ (BRASIL, 2010). Considerando-se que a população total urbana estimada para 2017 era de 7.531 habitantes e o consumo médio *per capita* de 176,38 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 443 m³. Desta forma, a capacidade de reservação do município está abaixo do 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 70,17 km, com uma densidade de uma ligação a cada 18,29 m de rede e um índice de perdas na distribuição de 33,98% (BRASIL, 2019a).

5.2 Esgotamento sanitário

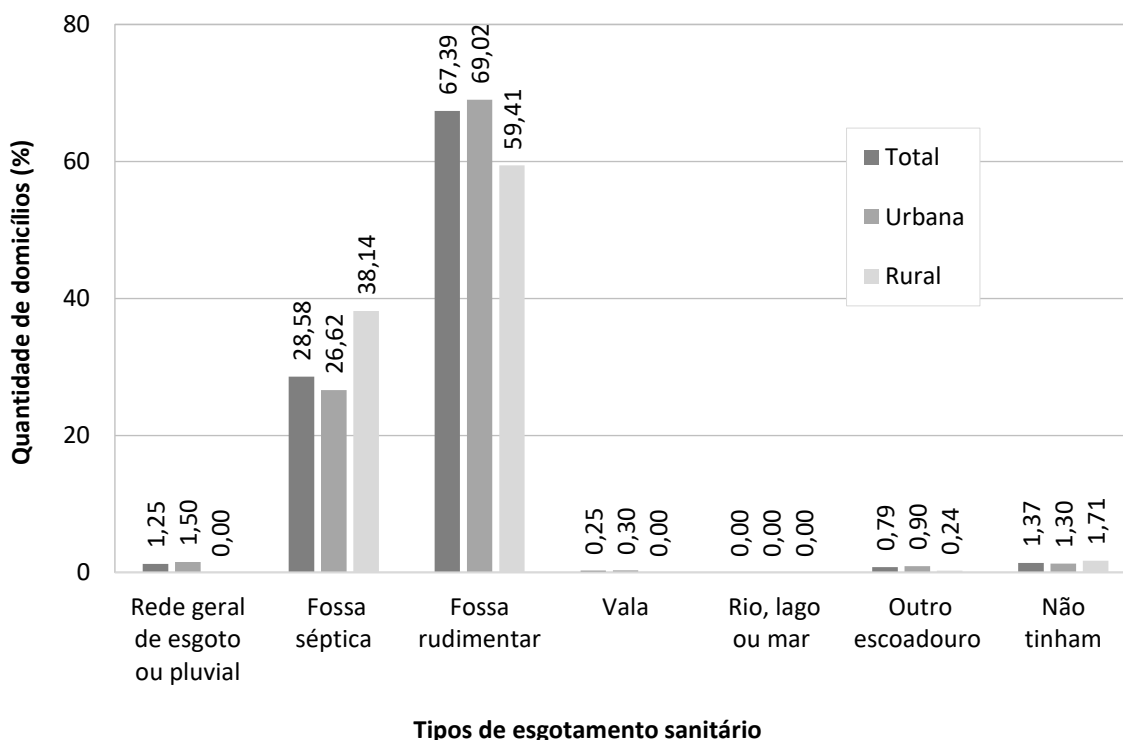
A gestão do serviço de esgotamento sanitário é realizada de forma direta com a delegação dos serviços para SANEAGO. O atendimento de esgotamento coletivo é realizado somente para a sede municipal, sendo que as demais localidades não dispõem de rede coletora (BRASIL, 2019a).

5.2.1 Cobertura total dos serviços de esgotamento sanitário

Conforme os dados do SNIS para o ano de 2017, a população de Aruanã possuía cobertura total dos serviços de esgotamento sanitário de 40,05%, sendo que o sistema de esgotamento atende apenas a sede municipal, com 48,60% dos domicílios urbanos com coleta, sendo 100% desse efluente era tratado (BRASIL, 2019a). No levantamento realizado pelo IBGE, para o censo demográfico de 2010, é possível observar que 29,83% da população total era atendida por rede geral ou pluvial e por fossa séptica. Para o mesmo ano, 68,43% da população total utilizava fossa rudimentar, vala, rios, lagos e escoadores, e 1,37% não possuía nenhuma solução para disposição final dos esgotos sanitários, conforme ilustrado no Gráfico 5.2. Em relação à cobertura da área urbana, verifica-se que uma taxa de 28,12% era atendida por rede geral de esgoto ou pluvial e fossa séptica. Para a população rural, essa taxa era de 38,14%.

Deste modo, 70,22% dos domicílios urbanos são atendidos por fossa rudimentar e outras formas (vala, rio, lago e escoadouro), e 1,30% não possuía atendimento. Para os domicílios rurais, essa taxa era de 59,65% para os atendidos por fossa rudimentar e outras formas (vala, rio, lago e escoadouro), e 1,71% não possuía atendimento (IBGE, 2011).

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



Fonte: censo demográfico (IBGE, 2011).

O sistema de esgotamento sanitário do município de Aruanã atende 3.660 habitantes, com cerca de 1.280 ligações ativas. A coleta e o transporte de esgoto ocorrem por meio de rede coletora de esgoto, com uma extensão, aproximadamente, de 18 km, onde o efluente coletado é destinado para a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) (BRASIL, 2019a).

Considerando-se os dados adotados pela ANA, com a projeção populacional para o ano de 2013, a vazão afluente total na ETE é de 4,7 L/s, e a carga de esgoto gerada é de 144,7 kg/dia. A ETE é composta por lagoa facultativa, seguido por lagoa de maturação, sendo que este sistema possui uma eficiência de tratamento de efluente de 80%. Após passar pela ETE é lançado um efluente com carga de 28,9 kg/dia de DBO tratado no Córrego Lambari (BRASIL, 2017).

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 Aruanã (PMA). A coleta é feita de porta em porta, sendo que 100% dos domicílios são atendidos com coleta diária. A taxa de cobertura de coleta dos resíduos é de 100% se consideradas a população total e a urbana. Para a prestação dos serviços relacionados à gestão dos resíduos sólidos, 94,7% dos empregados são funcionários do poder público municipal, e 5,3% do setor privado (BRASIL, 2019b).

O programa de coleta seletiva não está implantado no município, e não há registro de cooperativa de catadores de recicláveis. Porém, existem catadores dispersos.

O manejo dos Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde (RSSS) é realizado por empresas contratadas pela prefeitura, que utilizam veículos exclusivos para a coleta. A quantidade coletada é de 30 t ao ano. A coleta dos Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC) é realizada pela prefeitura, assim como por empresas especializadas. A quantidade coletada pela prefeitura ou pelas empresas contratadas por aquela foi de 3.540 t no ano. Os caçambeiros ou autônomos contratados pelo próprio gerador coletaram 360 t no ano, e o próprio gerador 1 t no ano, perfazendo um total de 3.901 t no ano (BRASIL, 2019b).

A destinação final dos resíduos oriundos do serviço de limpeza urbana é o aterro controlado, com início de operação em 2012, que recebe 3.540,0 t de resíduos domiciliares e urbanos por ano. Sua operação é realizada com a utilização de dois caminhões compactadores, quatro caminhões basculantes tipo carroceria ou baú, 10 tratores agrícolas com reboque e duas embarcações, todos de propriedades de agentes públicos (BRASIL, 2019b).

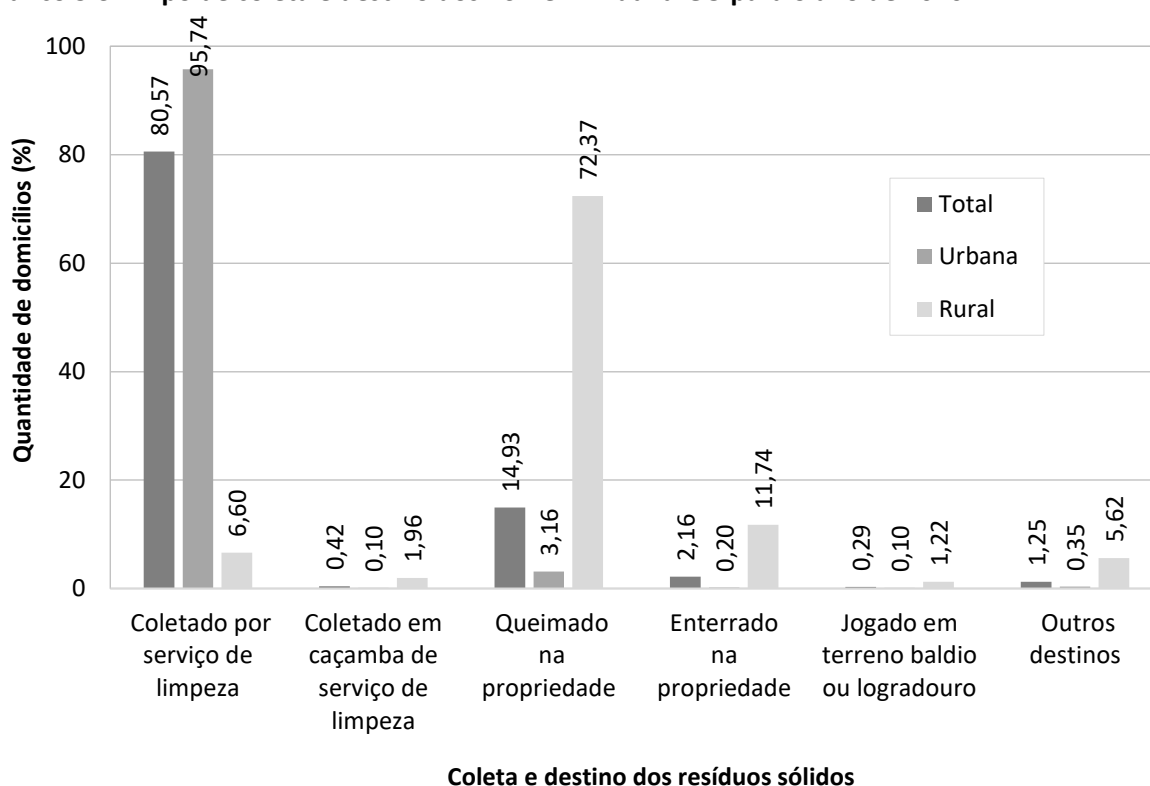
5.3.1 Cobertura total dos serviços de resíduos sólidos

No Gráfico 5.3 constam os dados de coleta e destino dos resíduos sólidos conforme dados do censo demográfico de 2010. A taxa de cobertura total dos serviços de coleta equivale a 95,8% dos domicílios urbanos. Na área rural, essa taxa englobava 8,6% dos domicílios. A prática de queimada é a principal forma de disposição dos resíduos na área rural, sendo adotada por 72,4% dos domicílios. Já na área urbana essa taxa equivale a 3,2% dos domicílios (IBGE, 2011).

A quantidade total de RSU coletados no município é de 3.540 t/ano. Considerando-se a população total atendida equivalente a 9.138 habitantes, há uma média *per capita* diária de 1,1 kg para o ano de referência dos dados do SNIS de 2017 (BRASIL, 2019b).

Segundo o Plano Estadual de Resíduos Sólidos, a estimativa para 2035 da geração de materiais potencialmente recicláveis, levando-se em consideração uma população estimada de 14.085 habitantes, é de 2,34 t/dia, o que geraria uma demanda de oito catadores desses resíduos atuando em centros de triagem do município (GOIÁS, 2017).

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



Fonte: censo demográfico (IBGE, 2011).

5.4 Drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização

Conforme os dados do SNIS de 2017 (BRASIL, 2019c), a gestão dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização é realizada pela Secretaria de Obras e Serviços Urbanos 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 integra o comitê de bacias, mas 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 66,70 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 quatro bocas de lobo e 850 poços de visita, de acordo com o diagnóstico de drenagem e manejo das águas pluviais de 2015 (BRASIL, 2019c). Segundo 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). Para a assistência da população impactada, o município é atendido pela 28ª Regional de Defesa Civil de Aruanã (GOIÁS, 2016).

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 Aruanã 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. 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
	Aruanã	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,	99	99	96**
A3. % de domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição ou por poço ou nascente com canalização interna,	96	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. Para o atendimento de água na zona rural, o município apresentou um desempenho satisfatório, sendo observado conformidade com a meta de 2010 do PLANSAB. Para este caso, o indicador A3 do município (96%) ficou acima do valor creditado ao estado (79%). Os dados do IBGE mostram que a população rural do município (3,18%) adota outras formas de abastecimento, colocando essa parcela da população em uma condição de vulnerabilidade. O indicador A2 mostrou que o município estava em conformidade, em 2010, com as metas estipuladas para a Região Centro-Oeste. O indicador A2, estimado a partir das informações do censo do IBGE de 2010, quando comparado com o índice de atendimento urbano do Diagnóstico de Água e Esgoto de 2017 do SNIS (BRASIL, 2019a), mostra que ocorreu um aumento no número de domicílios ligados à rede, uma vez que o SNIS considera como atendimento apenas os domicílios ligados à rede geral de abastecimento (BRASIL, 2014; IBGE, 2011).

A Tabela 5.2 aponta para 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	
	Aruanã	Goiás	Aruanã	Goiás	2010	2018
A5. % de economias ativas atingidas por paralisações e interrupções sistemáticas no abastecimento de água.	0	11	95	0	8	8
A6. % do índice de perdas na distribuição de água.	26	30	34	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 um aumento significativo desse indicador. Para indicador A6, que é relativo às perdas no sistema, os valores para os dois anos de referência mostram que o município apresenta dificuldade em reduzir este indicador para valores comparados ao estado, não ocorrendo conformidade do indicador para o ano de 2017. Não se pode afirmar que esse desempenho do município com relação ao indicador de perdas seja uma consequência de rompimentos na rede de distribuição, quando se leva em consideração o número de domicílios atingidos por paralisações em 2017, uma vez que o SNIS não informa as causas de paralisações (BRASIL, 2012, 2014, 2019a).

Para o ano de 2017, a partir dos dados do SNIS 2017 (BRASIL, 2019a), o indicador A6 do município ficou acima do valor para o estado (26,37%), Centro-Oeste (34,14%) e abaixo da média nacional (38,29%). Entretanto, vale destacar que o índice de perdas para o estado apresenta 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

A Tabela 5.3 mostra 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
	Aruanã	Goiás	
E1. % de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para as excretas ou os esgotos sanitários.	30	49	49*
E2. % de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para as excretas ou os esgotos sanitários.	28	53	56**
E3. % de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para as excretas ou os esgotos sanitários.	38	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 e urbana de esgotamento sanitário E1 e E2, respectivamente, pode ser verificado que o município não atendeu as metas estabelecidas pelo PLANSAB no ano de 2010 em comparação com o estado de Goiás e a Região Centro-Oeste. Observa-se que o único indicador que o município atendeu, em relação das metas determinadas pelo PLANSAB no ano de 2010, foi a meta E3 (cobertura rural de esgotamento sanitário). Cabe salientar que o estado atende as metas E1 e E3 estabelecidas pelo PLANSAB no ano de 2010 em comparação com o estado de Goiás e a Região Centro-Oeste, respectivamente. No entanto, não há conformidade para o indicador E2 estabelecida pelo PLANSAB no ano de 2010 em comparação com a Região Centro-Oeste. Portanto, conclui-se que o município não atendeu as metas E1 e E2 estabelecidas pelo PLANSAB no ano de 2010, no entanto, atendeu a meta E3 (BRASIL, 2014; IBGE, 2011).

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

A Tabela 5.4 aponta 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. O indicador R1 foi comparado com a meta do PLANSAB creditado ao estado de Goiás (GO), e R2 foi comparado com a meta do PLANSAB creditado para o Centro-Oeste, tendo como referência 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
	Aruanã	Goiás	
R1. % de domicílios urbanos atendidos por coleta direta de resíduos sólidos	96	94	94*
R2. % de domicílios rurais atendidos por coleta direta (porta-a-porta) e indireta de resíduos sólidos/Total de domicílios rurais	9	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 resíduo, verifica-se que o município de Aruanã atendia a meta para o indicador R1. Porém, o indicador R2 demonstra que 47% da meta estabelecida pelo PLANSAB para o Centro-Oeste no que se refere à 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 53% 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; 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_Conselhos_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: 05 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.gabinetecivil.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-sólidos.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

Kathyane dos Santos Oliveira
Valéria Pagotto

A pesquisa sobre as publicações relacionadas ao saneamento e/ou à saúde no **município de Aruanã** foi realizada utilizando-se o sistema de busca do “Google acadêmico” e do “Periódicos CAPES”. As palavras utilizadas para a busca de trabalhos científicos pertinentes ao tema encontram-se na Tabela 6.1. A busca nas bases de dados foi finalizada em 23 de janeiro de 2020.

Tabela 6.1 – Conjunto de palavras-chave proposto para busca de trabalhos pertinentes aos temas saneamento e/ou saúde no município de Aruanã-GO

Palavras-chave	Google Acadêmico	Periódicos CAPES
“Aruanã”	3650	357
“Aruanã” AND “Goiás”	1670	48
“Aruanã” AND “município”	1860	25
“Aruanã” AND “saúde”	1450	28
“Aruanã” AND “saneamento”	376	2
“Aruanã” AND “saneamento” AND “saúde”	315	2

Fonte: elaborada pelos autores.

Dos trabalhos encontrados no “Periódicos CAPES”, nenhum tratava sobre o saneamento no município, e apenas um tratava sobre saúde. Todos os estudos incluídos nesta síntese foram encontrados no “Google acadêmico”. A partir da leitura dos títulos e resumos foram selecionadas quatro publicações, das quais duas estavam relacionados somente ao saneamento básico e duas sobre ambos os temas, saneamento e saúde. A Tabela 6.2 resume algumas informações referentes a estes estudos.

O município de Aruanã vive do turismo atraído pelos seus rios, pelas praias e pela pesca esportiva. Os quatro estudos encontrados tiveram como foco principal o saneamento básico, analisando questões relacionadas à qualidade da água, aos resíduos sólidos e ao uso de agrotóxicos. Três deles incluíram vários municípios do Estado de Goiás, dando destaque aos achados da cidade de Aruanã.

Tabela 6.2 – Títulos dos trabalhos encontrados na busca realizada envolvendo questões do saneamento e/ou da saúde, juntamente com autoria e tipo de publicação

Título	Autoria	Tipo de publicação	Área de interesse	
			Saneamento	Saúde
Análise da qualidade microbiológica da água tratada da cidade de Aruanã-Goiás.	Costa, Chaves, Cardoso (2017)	Artigo	X	X
Risco de contaminação pela presença de disposição final de resíduos sólidos em bacias de captação superficial de água.	Pinheiro, Lobon, Scalize (2018)	Artigo	X	
Avaliação da contaminação por pesticidas organoclorados em recursos hídricos do Estado de Goiás.	Alves <i>et al.</i> (2010)	Artigo	X	X
Determinação do índice de qualidade da água tratada distribuída aos municípios do estado de Goiás.	Fernandes (2013)	Dissertação de mestrado	X	

Fonte: elaborada pelos autores.

Apenas um trabalho analisou dados exclusivamente do município de Aruanã (COSTA; CHAVES; CARDOSO, 2017). O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade microbiológica da água tratada em de Aruanã-GO, de 2014 a 2016. Foram pesquisados o índice de coliformes e a presença de *Escherichia coli*, a partir da análise do banco de dados da SANEAGO, obtendo-se resultados referentes à Estação de Tratamento de Água (ETA) da cidade. Os resultados mostraram conformidade aos padrões preconizados quanto à qualidade microbiológica das 175 amostras de água analisadas, com contagem de bactérias heterotróficas < 500 UFC/mL, ausência de coliformes e ausência de *E. coli* em 100% das amostras. A partir desses achados, os autores concluíram que a água de Aruanã possui potabilidade. Além disso, destacaram que são dados importantes para a saúde pública local, uma vez que se trata de uma cidade turística no Estado de Goiás.

Ainda em relação à análise da qualidade da água, Fernandes (2013) avaliou dados de 224 municípios goianos que possuem sistemas de abastecimento operados pela companhia estadual de saneamento, investigando dados referentes às análises físico-químicas e microbiológicas. Foram analisadas amostras coletadas durante 24 meses. Os municípios foram distribuídos em três grupos. Aruanã se enquadrou no grupo III (municípios com população menor que 50.000 habitantes), e as amostras de água, neste grupo, foram coletadas semestralmente. Os autores concluíram que 97,8% desses municípios possuíam índice de qualidade classificado como “Excelente” ou “Bom”. Aruanã pertence à mesorregião Noroeste do estado e à microrregião Rio Vermelho e, na sua avaliação, obteve, pelo IQA qualidade, o conceito “excelente”, no período de 12 meses, e “boa”, no período de 24 meses. Esse

decréscimo é resultante dos testes falhos para os parâmetros físico-químicos. A cidade de Aruanã incluída neste estudo apresentava índice excelente, o qual também foi demonstrado no estudo de Costa, Chaves e Cardoso (2017).

Ainda em relação ao saneamento, estudo realizado no estado de Goiás teve o objetivo de avaliar o risco de contaminação pela presença de disposição final de resíduos sólidos urbanos (DRS) em bacias de captação superficial de água (BCS) no estado de Goiás (PINHEIRO; LOBON; SCALIZE, 2018). Entre os achados, os autores destacaram que a vulnerabilidade média das duas bacias de captação superficiais (BCS) localizadas na região Oeste de Goiás foi classificada como de moderada a baixa ($50 < IS < 60$). O município de Aruanã destacou-se como a BCS de gestão mais crítica por ser impactada por oito DRS pertencentes a diferentes municípios. Tais DRS são, em muitos casos, lixões ou aterro sanitário transformado em lixões, o que resulta em maior risco de contaminação das BCS. A disposição final dos resíduos sólidos pode influenciar a qualidade da água podendo causar risco tanto a saúde humana quanto a saúde ambiental. O estudo sinaliza de forma geral que o estado de Goiás não possui estruturas de saneamento suficientes seguindo um padrão característico do Brasil.

Um dos estudos encontrado trata de tema sobre saúde e saneamento, uma vez que teve como objetivo determinar os níveis de pesticidas organoclorados em recursos hídricos do estado de Goiás (ALVES *et al.*, 2010). Os autores apresentam a problemática de que, devido às suas características químicas, os pesticidas organoclorados são persistentes no ambiente e bioacumulativos na cadeia alimentar e, além disso, estão relacionados a muitos efeitos nocivos na saúde humana. O uso e o controle da presença no meio ambiente de tais pesticidas são controlados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Ao analisar os níveis desses pesticidas nos cursos d'água do estado de Goiás, os autores observaram que estes se apresentavam altos em 10 municípios da região Oeste, da qual Aruanã faz parte, o que é uma situação preocupante frente aos danos associados a tais pesticidas. Outro fato relevante é que as regiões com maior concentração desses pesticidas são as que sofreram maior devastação do cerrado, onde se observa maior atividade agrícola.

De maneira geral foi possível observar que a qualidade da água não é preocupante para o município de Aruanã, entretanto, a disposição final do lixo e o uso de pesticidas

organoclorados são, pois, em longo prazo, poderão comprometer a qualidade da água, além de estar atrelada a prejuízos na saúde pública.

Apenas um trabalho trata exclusivamente do município de Aruanã, e a maioria dos estudos está voltada para as questões de saneamento, o que mostra que pesquisas desenvolvidas buscando avaliar problemas locais podem ser importantes para o direcionamento de ações para soluções mais eficazes.

Referências

ALVES, Maria Isabel Ribeiro *et al.* Avaliação da contaminação por pesticidas organoclorados em recursos hídricos do Estado de Goiás. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 15, n.1, p. 67-74, jan/mar 2010. Disponível em:

<http://200.137.217.156/bitstream/ri/14235/5/Artigo%20-%20Maria%20Isabel%20Ribeiro%20Alves%20-%202010.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2020.

COSTA, Clara Isabella Fortuna; CHAVES, Huianny Brasiel; CARDOSO, Alessandra Marques. Análise da qualidade microbiológica da água tratada da cidade de Aruanã Goiás.

RevCienEstadSaudPubli Candido Santiago - RESAP, v. 3, n. 1, p. 1-9, 2017.

FERNANDES, Neemias Cintra. Determinação do índice de qualidade da água tratada distribuída aos municípios do estado de Goiás. 2013. Disponível em:

<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tde/2935>. Acesso em: 05 jan. 2020.

PINHEIRO, Roberta Vieira Nunes; LOBON, German Sáenz; SCALIZE, Paulo Sérgio. Risco de contaminação pela presença de disposição final de resíduos sólidos em bacias de captação superficial de água. **Eng. Sanit. Ambient**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 5, p. 871-880, out. 2018.

Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-41522018000500871&script=sci_arttext. Acesso em: 20 jan. 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/>