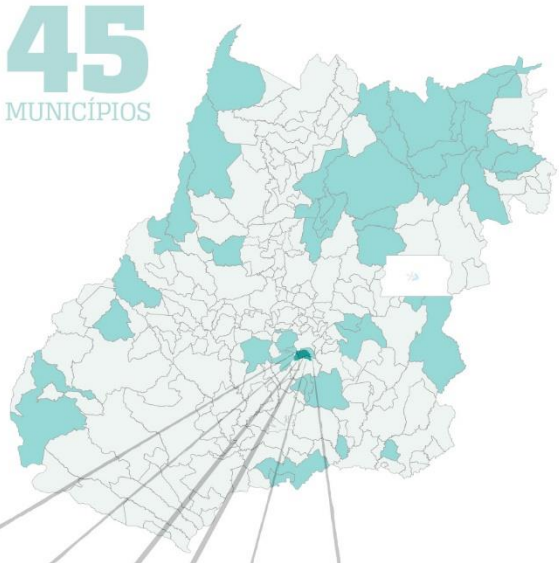
Diagnóstico dos municípios que integram o projeto SanRural: Aparecida de Goiânia

GOIÁS - 2019

Paulo Sérgio Scalize (Organizador)



Coleção Diagnósticos dos Municípios do Projeto SanRural - Volume 4

San Rural

Saneamento e Saúde Ambiental Rural

UFG Universidade Federal de Goiás
FUNASA Ministério da Saúde Fundação Nacional de Saúde
FUNAPE Fundação de Apoio à Pesquisa - UFG
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: APARECIDA DE GOIÂNIA, GO – 2019

Paulo Sérgio Scalize; Bárbara Souza Rocha; Adivânia Cardoso da Silva; André Vinícius Freire Baleeiro; 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; 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; Adivânia Cardoso da Silva; André Vinícius Freire Baleeiro; 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; 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.

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 : Aparecida de Goiânia, 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; 4)

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: 978-85-495-0549-1

1. Pesquisa sobre municípios – Condições sociais - Goiás (Estado). 2. Saneamento básico - Goiás (Estado). 3. Aparecida de Goiânia - 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 Aparecida de Goiânia-GO, entre os anos de 1991 e 2010 (Valores de y em notação científica "e+" = elevado a decima potência) 19
Gráfico 2.2 – Distribuição das faixas etárias com base no último dado censitário para o município de Aparecida de Goiânia-GO 20
Gráfico 2.3 – Renda *per capita* observada para o município de Aparecida de Goiânia-GO entre os anos de 1991 e 2010 21
Gráfico 2.4 – Porcentagem de moradores do município de Aparecida de Goiânia-GO em condição de extrema pobreza, registrada em dados censitários entre os anos de 1991 e 2010 22
Gráfico 2.5 – Porcentagem da população ocupada em diferentes postos de serviço, calculada com base no último dado censitário para o município de Aparecida de Goiânia-GO 23
Gráfico 4.1 – Taxa de incidência de leishmaniose visceral, hepatite A, leptospirose, doença de Chagas aguda, Zika vírus, hanseníase, tuberculose e dengue, em Aparecida de Goiânia-GO, 2017 32
Gráfico 4.2 – Mortalidade proporcional por faixa etária, em Aparecida de Goiânia-GO, 2016 32
Gráfico 4.3 – Cobertura vacinal das principais vacinas que protegem contra doenças relacionadas às condições de saneamento, em Aparecida de Goiânia-GO, 2017 33
Gráfico 4.4 – Taxa de peso ao nascer dos nascidos vivos, em. Aparecida de Goiânia-GO, 2016 34
Gráfico 5.1 – Situação da cobertura de água segundo as formas de abastecimento, no município de Aparecida de Goiânia-GO, 2010 38
Gráfico 5.2 – Formas de coleta e disposição final dos esgotos sanitários no município de Aparecida de Goiânia-GO, 2010 40
Gráfico 5.3 – Tipo de coleta e destino dos RSD em Aparecida de Goiânia-GO para o ano de 2010..... 42

LISTA DE MAPAS

Mapa 1.1 – Localização do município de Aparecida de Goiânia no estado de Goiás, apresentando as principais vias de acesso e os municípios limítrofes 17
Mapa 1.2 – Localização da Comunidade quilombola Jardim Cascata, no município de Aparecida de Goiânia-GO 18
Mapa 3.1 – Litologia do município de Aparecida de Goiânia-GO 24
Mapa 3.2 – Declividade do município de Aparecida de Goiânia-GO 26
Mapa 3.3 – Geomorfologia do município de Aparecida de Goiânia-GO..... 27
Mapa 3.4 – Mapa de solos do município de Aparecida de Goiânia-GO..... 28
Mapa 3.5 – Uso do solo do município de Aparecida de Goiânia-GO 29

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 – Litologia do município de Aparecida de Goiânia-GO, apresentada em área e porcentagem de ocorrência 25
Tabela 3.2 – Declividade do município de Aparecida de Goiânia-GO, apresentada em área e porcentagem de ocorrência 25
Tabela 3.3 – Ocorrência de tipos de solos no município de Aparecida de Goiânia-GO, apresentada em área e porcentagem 29
Tabela 3.4 – Uso do solo em Aparecida de Goiânia-GO, apresentado em área e porcentagem de ocorrência..... 30
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 45
Tabela 5.3 – Avaliação dos indicadores E1, E2 e E3, a partir das metas do PLANSAB para o ano de 2010.... 46
Tabela 5.4 – Avaliação dos indicadores R1 e R2, a partir das metas do PLANSAB para o ano de 2010 .. 47
Tabela 6.1 – Conjunto de palavras-chave proposto para busca de trabalhos pertinentes aos temas saneamento e/ou saúde no município de Aparecida de Goiânia-GO..... 49
Tabela 6.2 – Títulos de uma amostra de trabalhos encontrados na busca realizada envolvendo questões do saneamento e/ou da saúde, juntamente com autoria, tipo de publicação e área temática 50

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

m^3 – 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 **19**
Referências 23
3 Aspectos físicos **24**
Referências 30
4 Aspectos da saúde **31**
4.1 Indicadores de saúde 31
4.2 Infraestrutura de saúde 34
Referências 35
5 Aspectos do saneamento **37**
5.1 Abastecimento de água 37
5.1.1 Cobertura dos serviços de abastecimento de água 37
5.1.2 Sistemas produtores de água existentes 38
5.1.3 Reservação e distribuição de água de abastecimento 39
5.2 Esgotamento sanitário 39
5.2.1 Cobertura total dos serviços de esgotamento sanitário 39
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**
Referências 62

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, consequentemente, 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 MapBiomas (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_Conselhos_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

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

O município de Aparecida de Goiânia está situado no estado de Goiás na região metropolitana de sua capital. Em 2019, sua população total estimada foi de 578.179 habitantes inseridos em um território de aproximadamente 278,539 km². A densidade demográfica do município é de 1.580,27 hab/km² (IBGE, 2019).

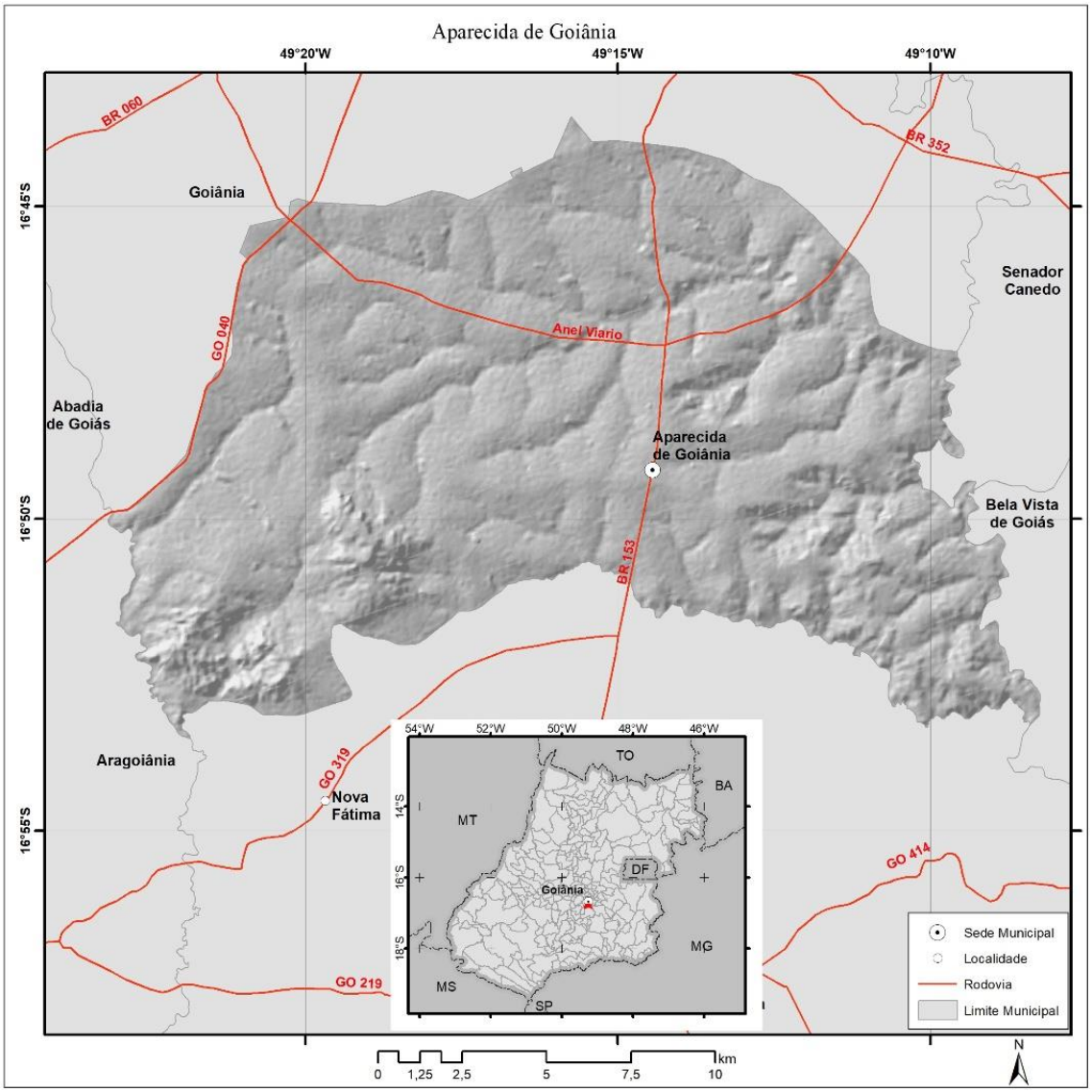
No dia 20 de março de 1922, o vigário Francisco Wand, da Congregação do Santíssimo Redentor, rezou uma missa na sede da Fazenda Santo Antônio. A propriedade era do senhor José Cândido de Queirós, que sabia da importância de ceder o local para a realização da desobriga pascal, isto é, dar oportunidade à comunidade de comungar, assim como de realizar os batizados e casamentos. Neste dia surgiu a ideia de fundar um patrimônio para a Igreja Católica. Além de José Cândido, mais três senhores se prontificaram a doar terras para a obra: Abrão Lourenço de Carvalho, Antônio Batista de Toledo e Benedito Batista de Toledo (APARECIDA DE GOIÂNIA, 2018).

No dia 11 de maio de 1922, debaixo de um rancho de madeira roliça e coberta com palha de bacuri, foi rezada a segunda missa campal, onde foi construída a capela da padroeira do arraial, recebendo, mais tarde, o nome de Igreja de Nossa Senhora Aparecida. Neste mesmo ano, iniciou-se a construção da igreja, que deveria ser levantada com o auxílio do povo da região. Dentre os vários colaboradores, estão: Aristide Frutuoso, Antônio Lourenço Ribeiro, Antônio Alves Fortes, Antônio Bertoldo Ribeiro, Elias Gonçalves Primo, Manuel Cabral da Silva, Joaquim Marques da Silva, Benedito Batista de Toledo e outros. No mesmo local onde foi feito o rancho e celebrada a missa de inauguração, simbolizando o lançamento da pedra fundamental, foi construída a igreja, a mesma que, ainda hoje, ostenta a praça do jardim com seu estilo antigo, conhecida atualmente como Praça da Matriz (APARECIDA DE GOIÂNIA, 2018).

Com o tempo, a cidade cresceu e passou a ser conhecida como Arraial de Aparecida, sendo elevada à condição de município de Aparecida de Goiânia, antiga Goialândia, pela Lei Estadual n.º 4.927, de 14 de novembro de 1963, desmembrando-se de Goiânia (GOIÁS, 1963).

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

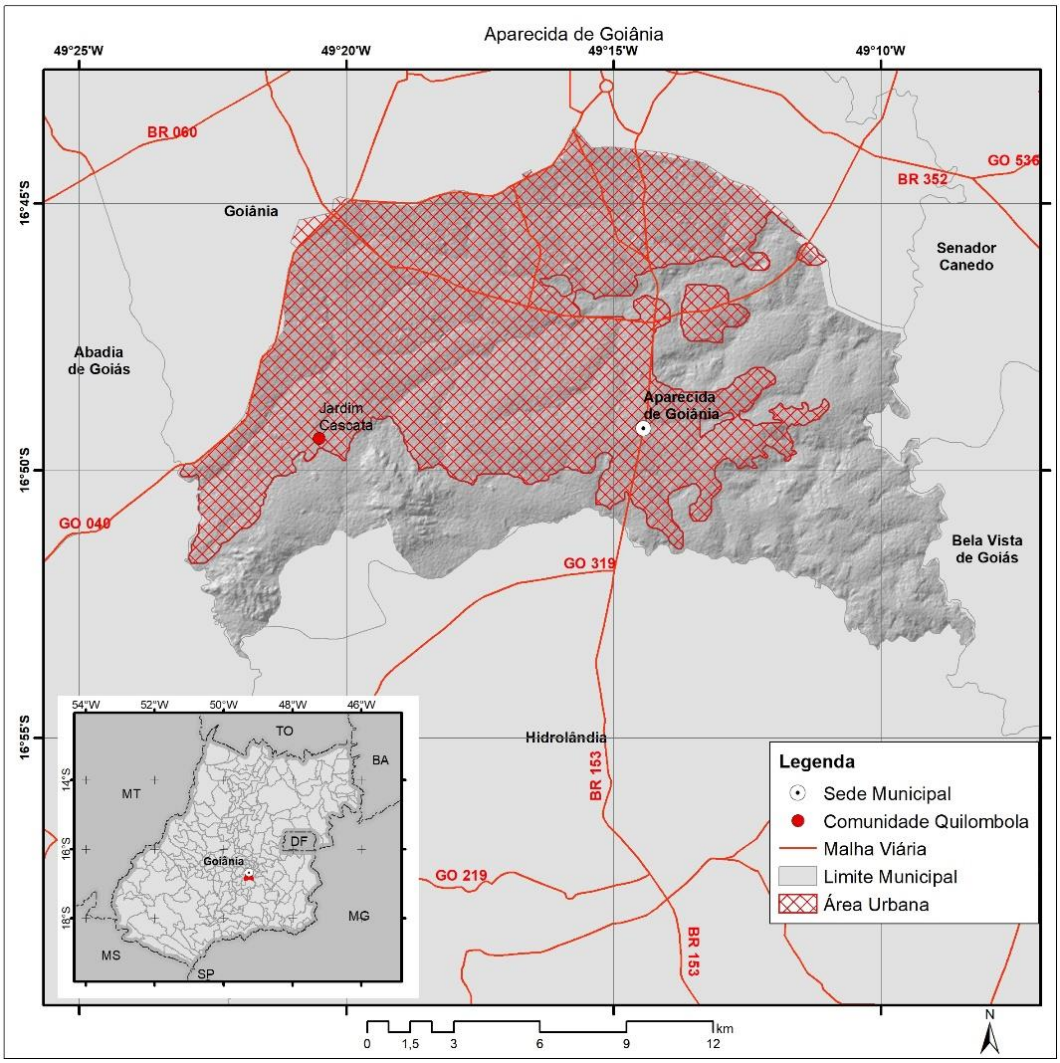
Mapa 1.1 – Localização do município de Aparecida de Goiânia no estado de Goiás, apresentando as principais vias de acesso e os municípios limítrofes



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

No município, existe a Comunidade quilombola Jardim Cascata, conforme processo de reconhecimento efetuado pela Fundação Palmares. Segundo dados do Projeto SanRural (2019), essa comunidade é composta por aproximadamente 69 famílias. No Mapa 1.2 é possível visualizar sua localização.

Mapa 1.2 – Localização da Comunidade quilombola Jardim Cascata, no município de Aparecida de Goiânia-GO



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

Referências

APARECIDA DE GOIÂNIA. Prefeitura Municipal. **História [on line].** 2018. Disponível em: http://www.aparecida.go.gov.br/a-cidade/. Acesso em: 21 maio 2019.

GOIÁS. **Decreto Lei nº 4.927**, de 14-11-1963. Publicado no Diário Of. de 20-12-63. Cria o Município de Aparecida de Goiânia e dá outras providências. Disponível em: http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/leis_ordinarias/1963/lei_4927.htm. Acesso em: 21 maio 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades [on line].** 2019. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/aparecida-de-goiania/panorama. Acesso em: 21 maio 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.

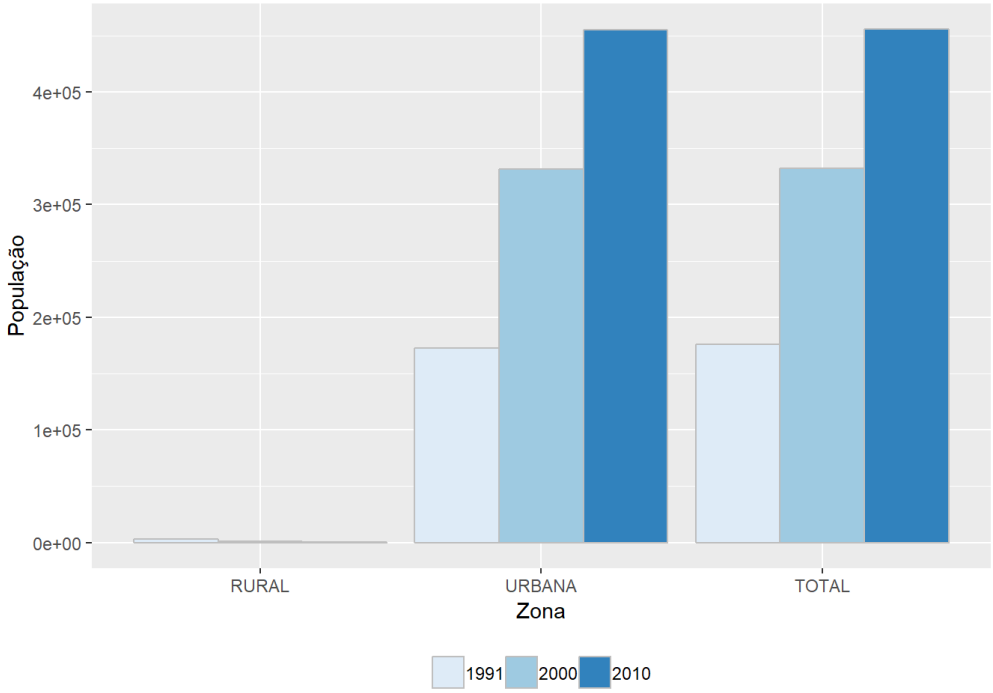
2 Aspectos socioeconômicos

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 Aparecida de Goiânia, em 1991, era de 175.646, passando para 332.500 em 2000, chegando a 455.657 em 2010, o que configura uma taxa de crescimento de aproximadamente 159,42%. Ainda conforme o instituto, a população do município para 2019 seria de 578.179 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 172.718 habitantes, passando para 331.655 em 2000 e 455.193 em 2010. Em contrapartida, a população rural, que era de 2.928 habitantes em 1991, passou para 845 em 2000 e 464 em 2010 (Gráfico 2.1). Assim, há uma taxa de urbanização de aproximadamente 99,7 entre os anos de 1991 e 2000, e de aproximadamente 99,9 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 Aparecida de Goiânia-GO, entre os anos de 1991 e 2010 (Valores de y em notação científica "e+" = elevado a decima potência)

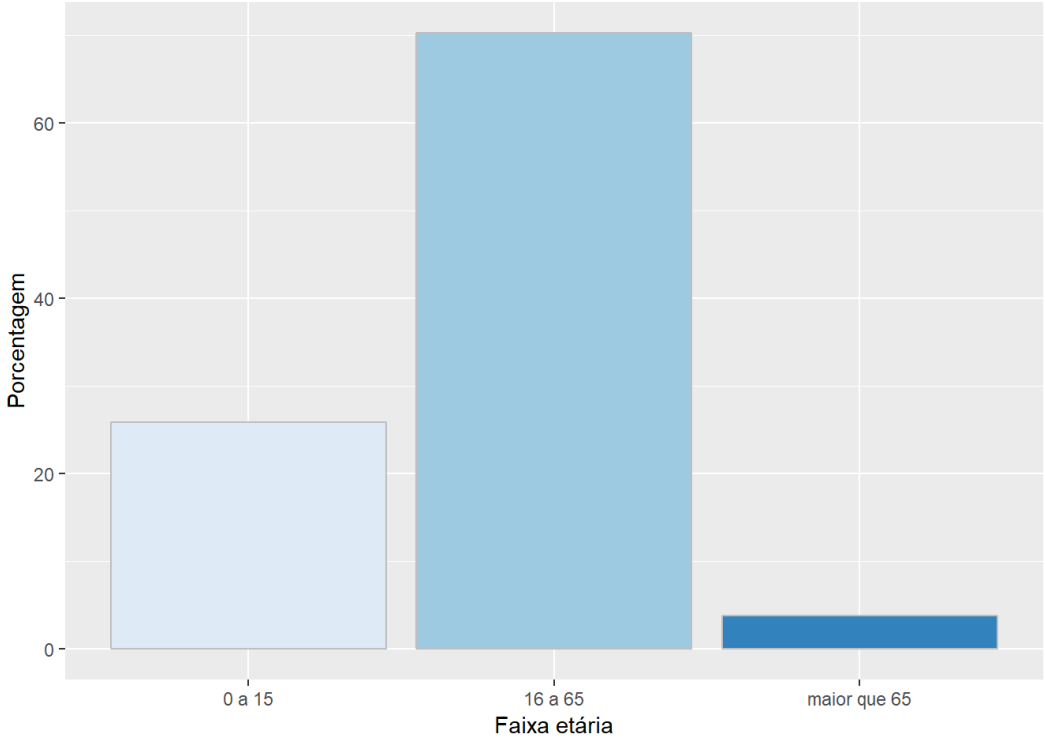


Fonte: IBGE (1991; 2000; 2010).

Observando-se os dados de gênero, do total de moradores do município, cerca de 50,67% são mulheres, o que, em termos absolutos, corresponde a aproximadamente 230.859 indivíduos. O restante dos indivíduos, cerca de 49,33% (aproximadamente 224.798), 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 97,4.

Também para o ano de 2010 a proporção etária do município estava estruturada com cerca de 25,9% de indivíduos de 0 a 15 anos, 70,25% de indivíduos de 16 a 65 anos e 3,84% 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 42,34, e a taxa de envelhecimento para o mesmo período foi de 3,84.

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



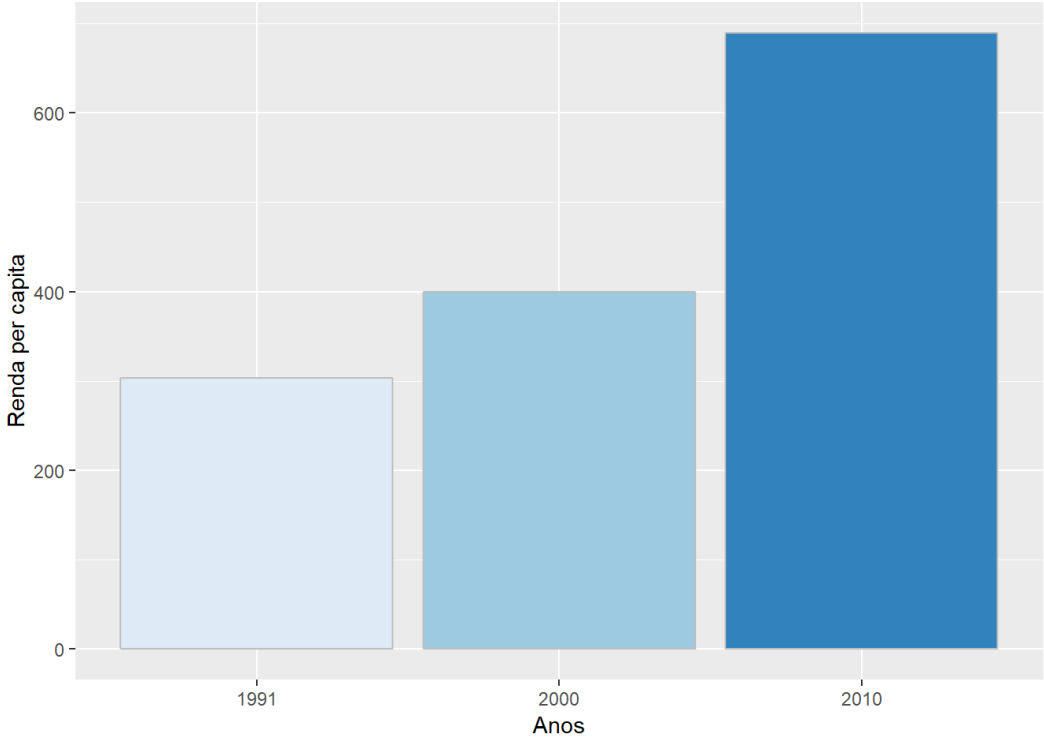
Fonte: IBGE (1991; 2000; 2010).

A escolaridade do município de Aparecida de Goiânia apresentava, no ano 2000, cerca de 30,08% de jovens entre 15 e 17 anos com ensino fundamental completo, passando, na década seguinte (2010), para 60,37%. Em se tratando do ensino médio calculado para jovens entre 18

e 20 anos que já tenham completado essa fase, o município passou de 17,13% em 2000 para 39,01% no ano de 2010 (IBGE,2019).

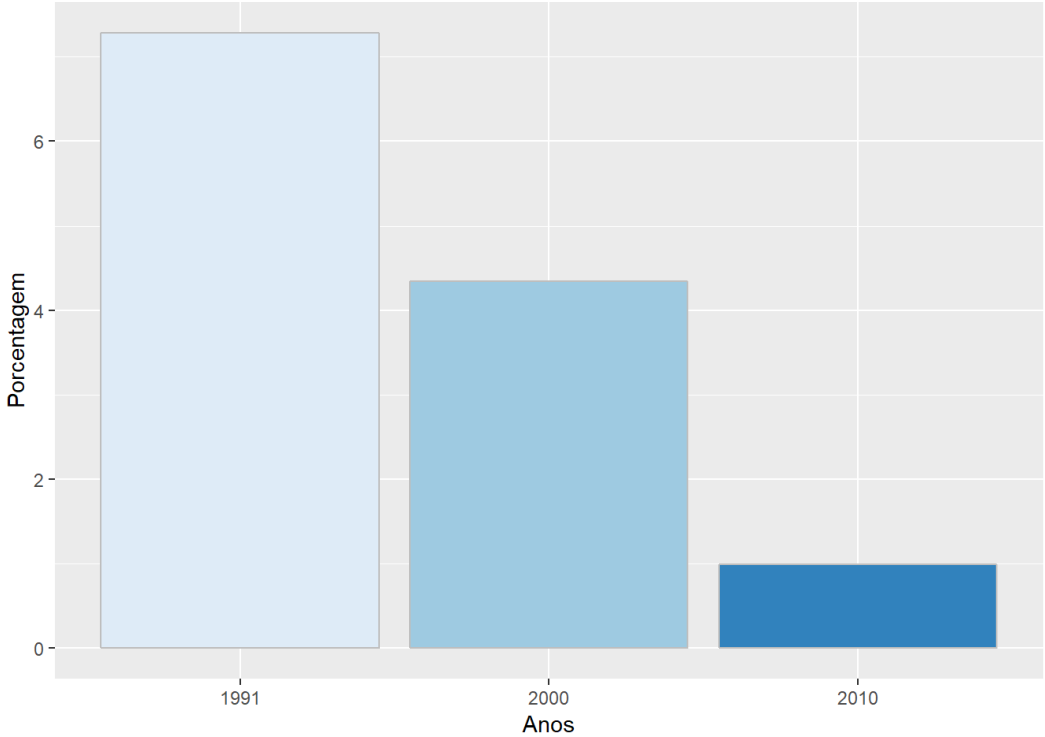
Especificamente sobre os aspectos econômicos, Aparecida de Goiânia apresenta um PIB *per capita* de aproximadamente R$ 22.514,94, colocando o município em 98º lugar frente aos municípios goianos e em 1.778º lugar frente aos municípios brasileiros. Em relação à renda *per capita,* no ano de 1991, Aparecida de Goiânia tinha uma renda de aproximadamente R$ 303,26, passando para R$ 399,29 em 2000 e R$ 689,30 em 2010 (Gráfico 2.3). A faixa de pessoas em condição de extrema pobreza passou de 7,28% em 1991 para 4,34% em 2000, chegando a 0,99% 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 0,45 em 1991, 0,46 em 2000 e 0,47 no ano de 2010.

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



Fonte: IBGE (1991; 2000; 2010).

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

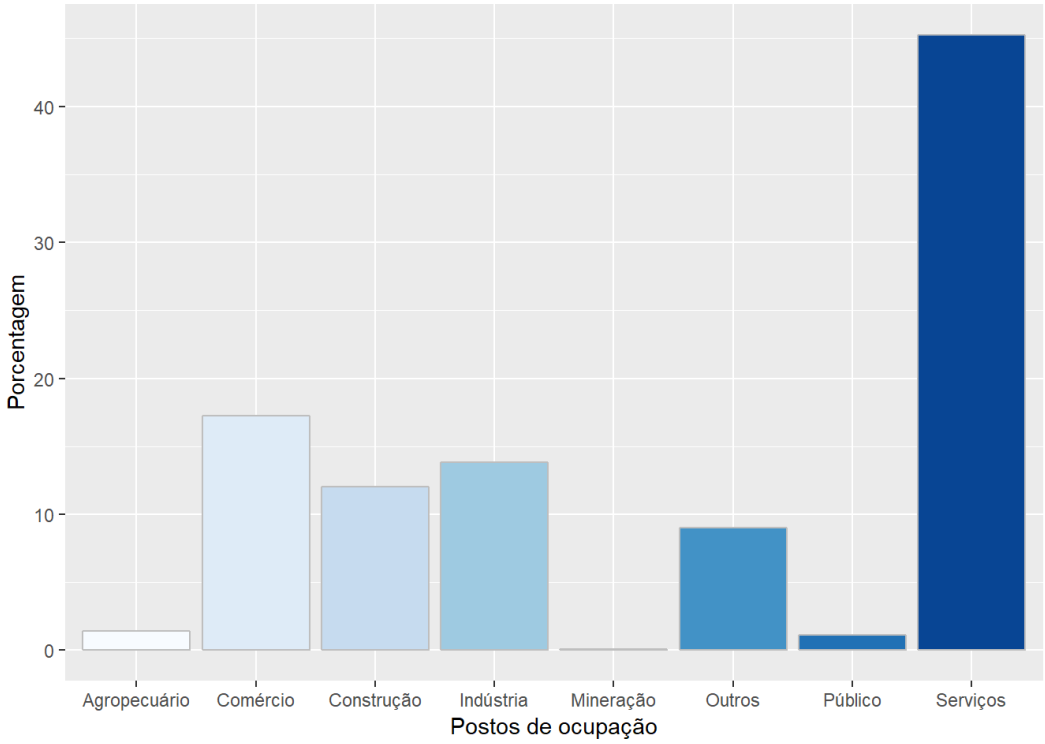


Fonte: IBGE (1991; 2000; 2010).

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 45,25% dos moradores do município. Em seguida está o setor de comércio, que emprega cerca de 17,22%, e posteriormente o setor de indústria, que emprega aproximadamente 13,84% da população (Gráfico 2.5).

O Índice de Desenvolvimento Humano, que leva em consideração indicadores de escolaridade, renda e longevidade, apresentou valor de 0,582 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 0,718 ponto, sendo considerado um valor "Alto". O Índice de Vulnerabilidade Social, que mede a vulnerabilidade de grupos frente a fatores socioeconômicos mostrou valor de 0,468 em 2000 e 0,35 em 2010, o que configura, em ambos os casos, 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 Aparecida de Goiânia-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/aparecida-de-goiania_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/aparecida-de-goiania/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/planilha. 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.

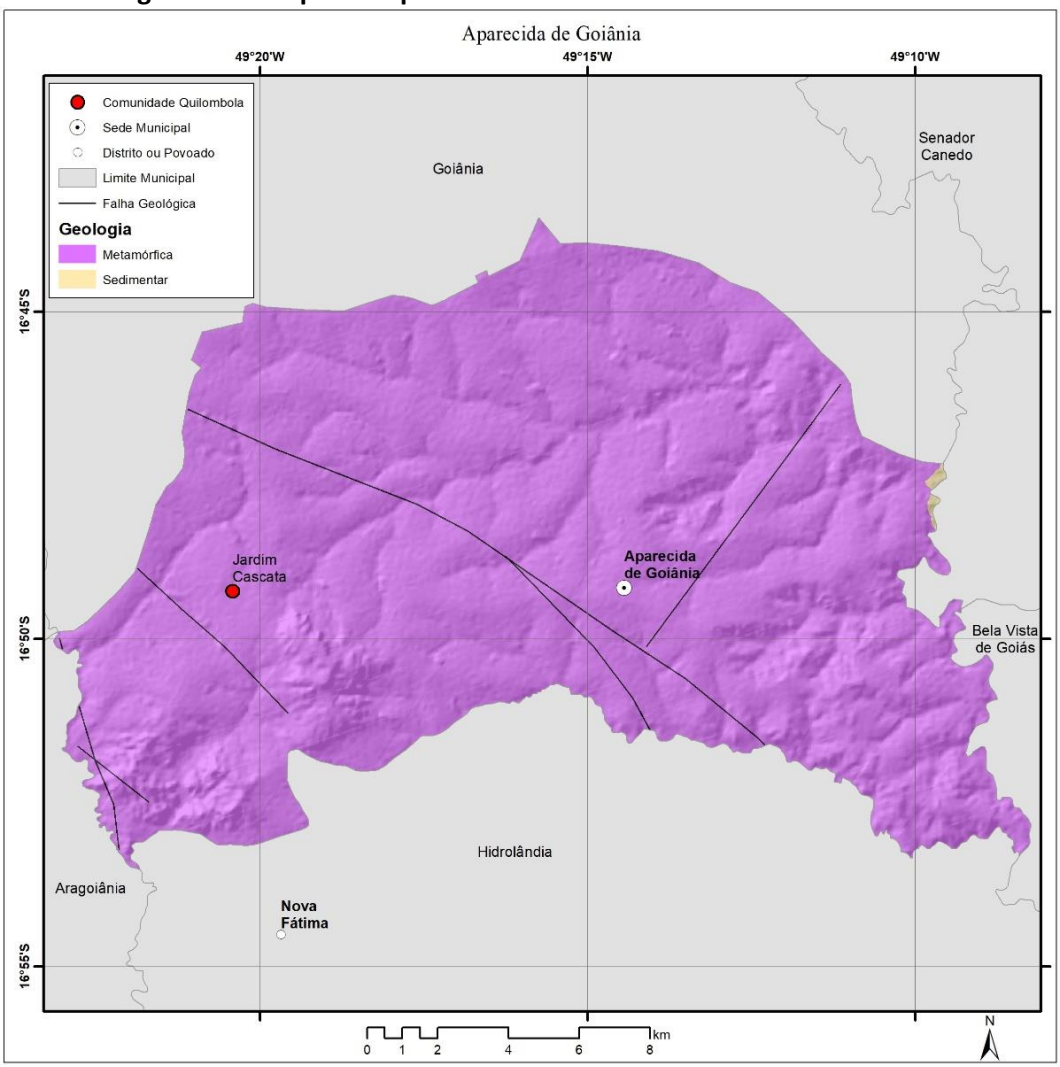
3 Aspectos físicos

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

O município de Aparecida de Goiânia, 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 Aparecida de Goiânia-GO



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

Na Tabela 3.1 é possível observar a cobertura litológica do município de Aparecida de Goiânia.

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

Litologia	Área (km²)	Área (%)
Rochas metamórficas	278,29	99,91
Rochas sedimentares	0,25	0,09

Fonte: SIEG (2018).

Devido à predominância de rochas metamórficas em Aparecida de Goiânia, é possível observar falhas geológicas que são responsáveis pela recarga dos aquíferos profundos, de tal forma que a formação hidrogeológica do município é na totalidade da área de origem fraturada. Nestas condições, o acesso às águas subterrâneas ocorre por meio de poços artesianos, mas a possibilidade de contaminação dessas águas é baixa.

A declividade do município de Aparecida de Goiânia apresenta a predominância de relevo suavemente ondulado, com declividades variando de 3% a 8%. Há uma expressiva porção do município com relevo ondulado, chegando a declividades de até 20%. No entanto, há significativas ocorrências no município de relevo plano e uma pequena porção de relevos fortemente ondulados e escarpados, segundo a Tabela 3.2.

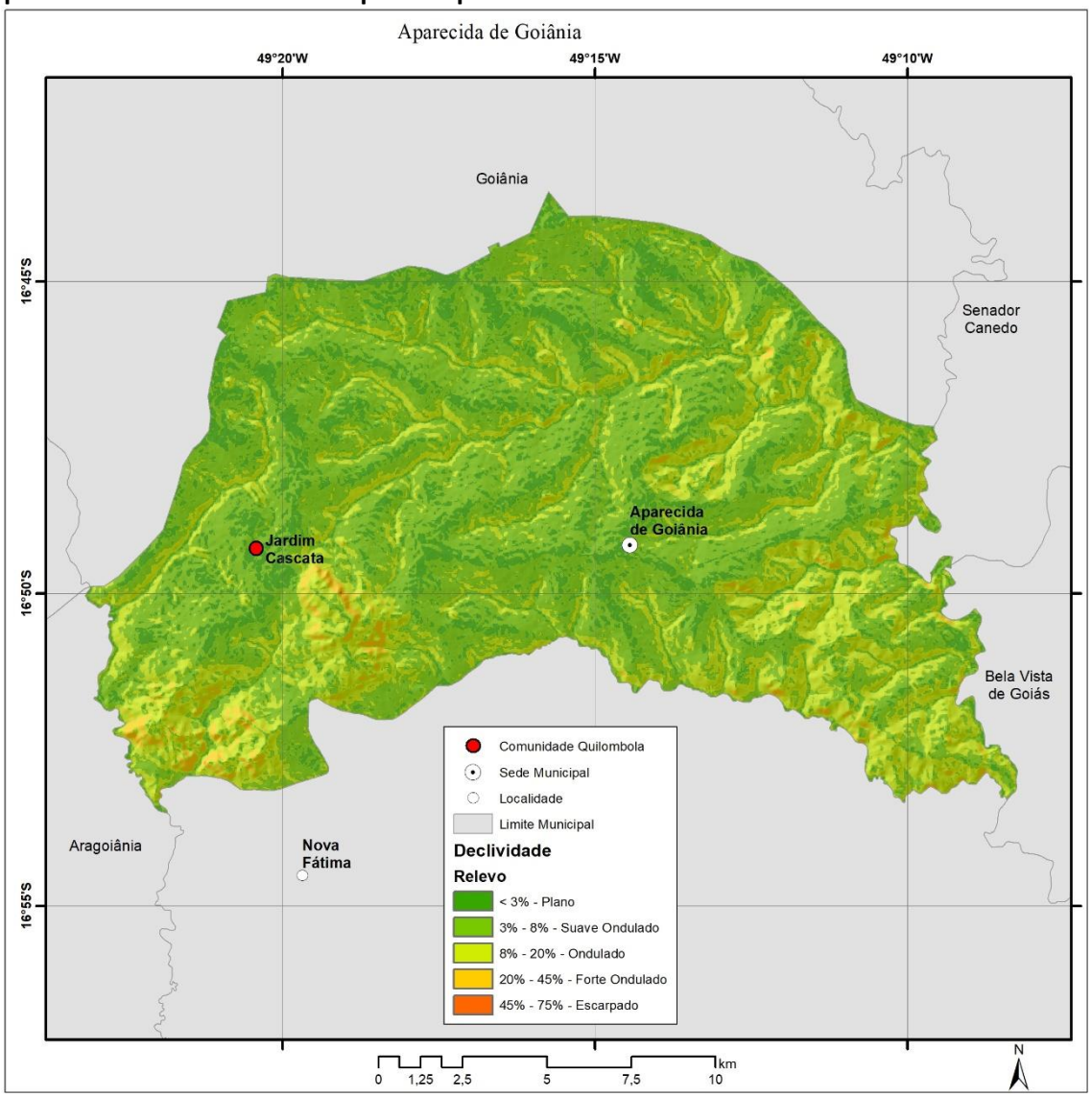
Tabela 3.2 – Declividade do município de Aparecida de Goiânia-GO, apresentada em área e porcentagem de ocorrência

Declividade (%)	Relevo	Área (km²)	Área (%)
< 3%	Plano	60,16	21,60
3% a 8%	Suave ondulado	128,27	46,05
8% a 20%	Ondulado	81,61	29,30
20% a 45%	Forte ondulado	8,41	3,02
45% a 75%	Escarpado	0,08	0,03

Fonte: INPE (2011).

No Mapa 3.2 se vê a distribuição das declividades dos relevos no município de Aparecida de Goiânia.

Mapa 3.2 – Declividade do município de Aparecida de Goiânia-GO

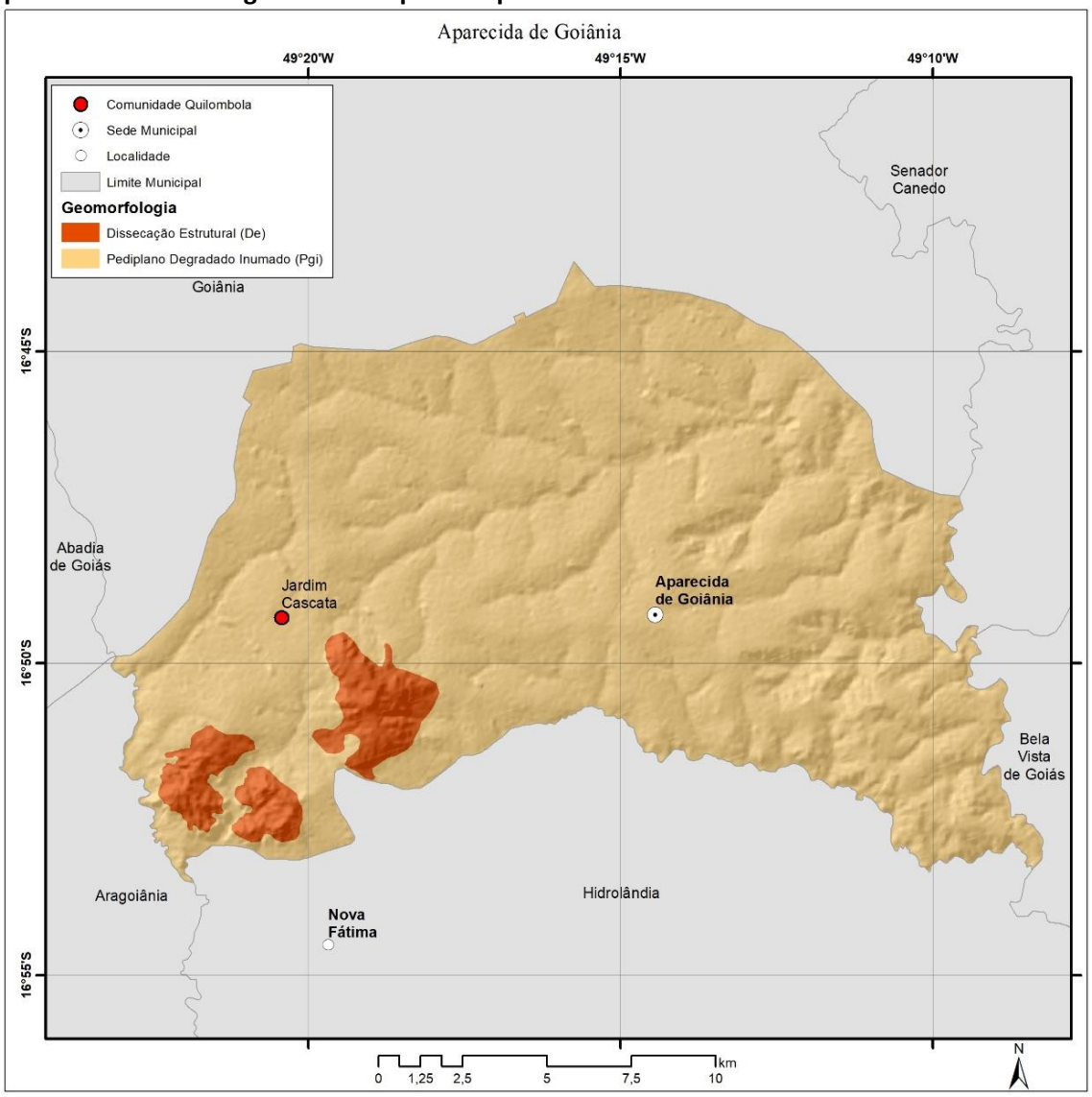


Fonte: INPE (2011). Elaboração: Nilson Clementino Ferreira.

A característica litológica do município de Aparecida de Goiânia, onde as rochas metamórficas são predominantes, explicam as ocorrências de relevos ondulados. Conforme a cobertura dos solos e os tipos de solos, essas áreas de relevos ondulados e suave ondulados podem apresentar ocorrências de processos erosivos.

A geomorfologia do município de Aparecida de Goiânia é determinada pelas características de sua declividade, sendo mapeadas duas características geomorfológicas no município, como se observa no Mapa 3.3.

Mapa 3.3 – Geomorfologia do município de Aparecida de Goiânia-GO



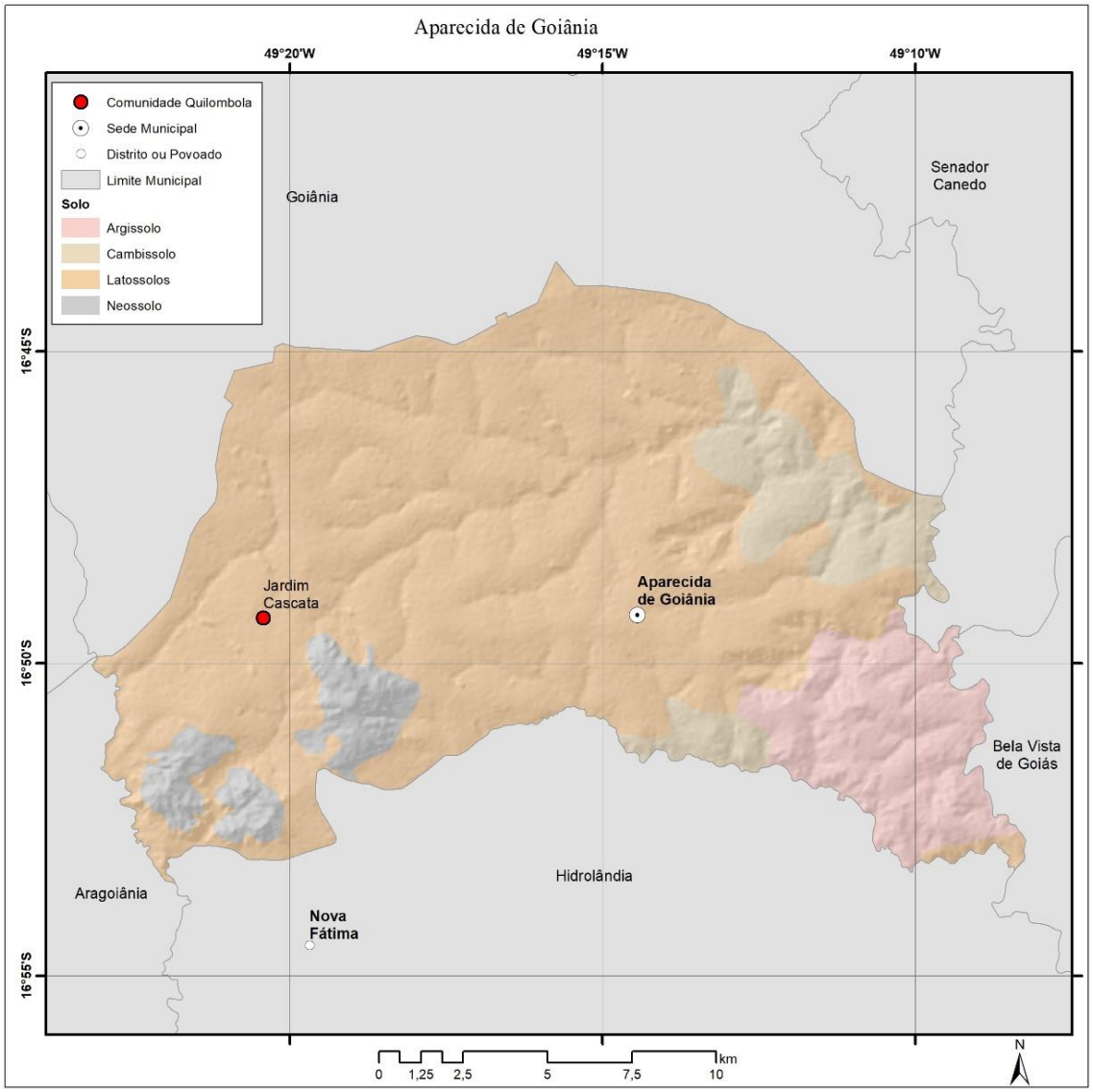
Fonte: SIEG (2018). Elaboração: Nilson Clementino Ferreira.

As porções do município, com declividades mais acentuadas, foram classificadas como de dissecação estrutural (4,20% da área do município). A área restante do município se enquadra na categoria geomorfológica de pediplano degradado inumado (95,80% da área do município).

O relevo movimentado do município de Aparecida de Goiânia, resultado do expressivo metamorfismo, produziu algumas áreas de cambissolos. Mais de 9% da área municipal está ocupada por esse tipo de solo, que pode ser utilizado para pastagem e agricultura de média à baixa produtividade. Contudo, mais de 75% 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, além do

desenvolvimento de áreas urbanas. No Mapa 3.4 se nota a distribuição espacial dos solos no município de Aparecida de Goiânia.

Mapa 3.4 – Mapa de solos do município de Aparecida de Goiânia-GO



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

A área de latossolos é predominante no município, com pequenas porções de cambissolos e argissolos ao leste e sudeste e neossolos no sudoeste do município. Na Tabela 3.3 é possível observar as quantidades de ocorrências de cada tipo de solo do município de Aparecida de Goiânia.

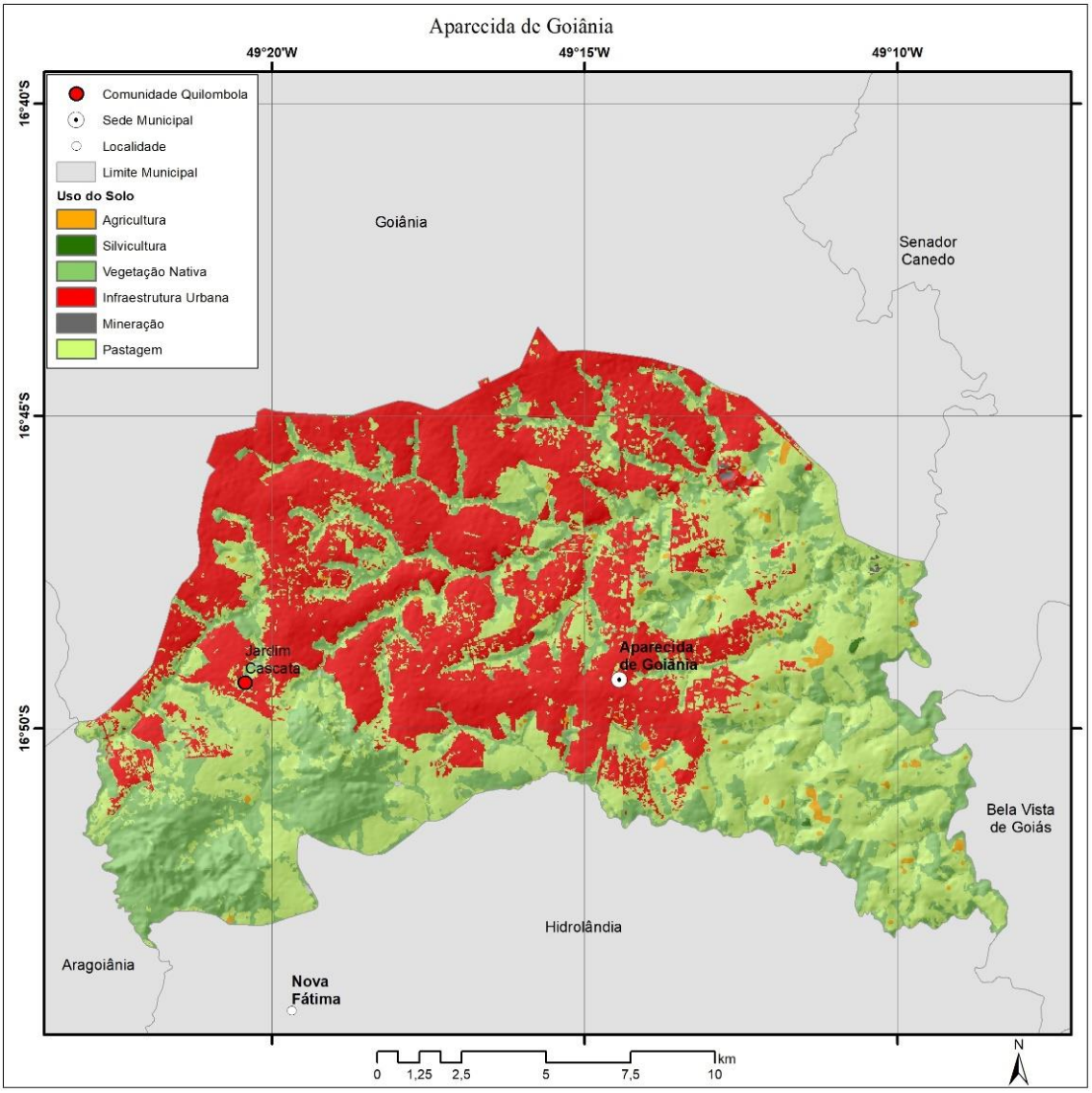
Tabela 3.3 – Ocorrência de tipos de solos no município de Aparecida de Goiânia-GO, apresentada em área e porcentagem

Tipo de solo	Área (km²)	Área (%)
Argissolos	31,89	11,45
Cambissolos	25,85	9,28
Latossolos	209,13	75,08
Neossolos	11,67	4,19

Fonte: SIEG (2018).

A área urbana de Aparecida de Goiânia ocupa 39% do município, enquanto a agricultura possui apenas 11,7%. Os locais de relevo movimentado favorecem a preservação da vegetação nativa, como se nota no Mapa 3.5.

Mapa 3.5 – Uso do solo do município de Aparecida de Goiânia-GO



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

Em Aparecida de Goiânia, as pastagens ocupam cerca de 25,5% da área municipal, conforme a Tabela 3.4. Há no município, ainda, áreas ocupadas por silvicultura e mineração.

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

Uso do Solo	Área (km^2)	Área (%)
Agricultura	32,59	11,7
Vegetação nativa	66,01	23,7
Pastagem	71,03	25,5
Silvicultura	0,01	0,0
Mineração	0,28	0,1
Área urbana	108,63	39,0
Corpos hídricos	0,28	0,1

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&gt. 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: 20 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 incidência[1] de doenças que possuem relação com condições de saneamento e habitação do município de Aparecida de Goiânia. 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: 0,2 para leishmaniose visceral; 0,2 para hepatite A; 0,2 para leptospirose; 0,4 para doença de Chagas aguda; 29,1 para Zika vírus; 32,5 para hanseníase; 40,6 para tuberculose, e 2,659.1 para dengue. Não houve casos notificados das demais doenças relacionadas às condições inadequadas de saneamento e habitação no período analisado.

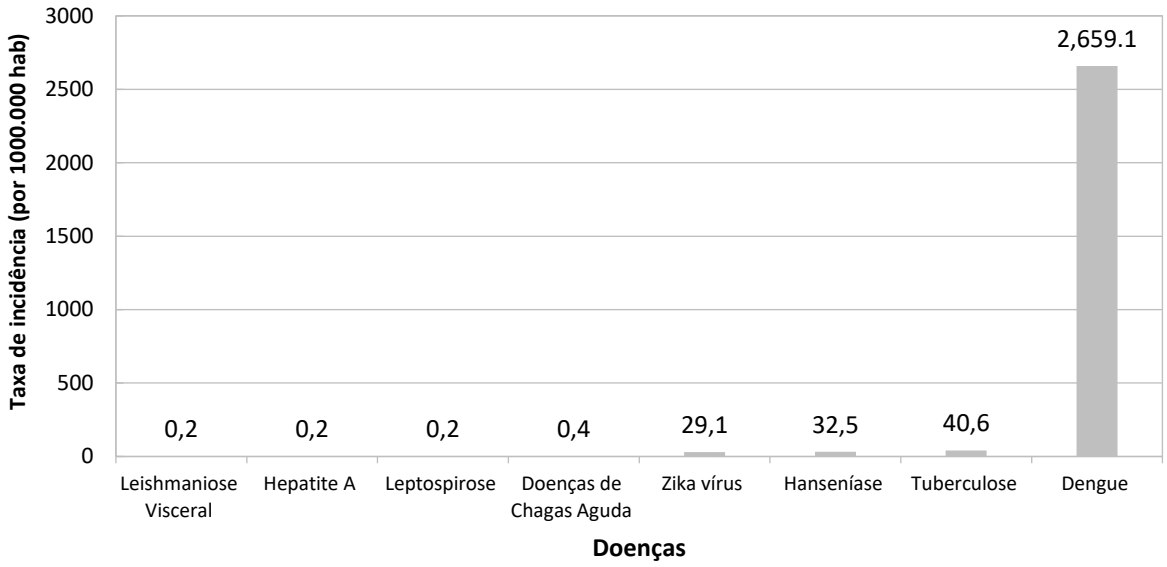
A respeito da totalidade de óbitos captados pelo Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) no município de Aparecida de Goiânia, a taxa bruta de mortalidade foi de 4,7 óbitos por 1.000 habitantes. Já a taxa de mortalidade infantil – definida como o número de óbitos em menores de 1 ano dividido pela população de nascidos vivos – foi de 13,2 óbitos por 1.000 nascidos vivos em 2016.

No Gráfico 4.2 constam 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 (17,0%),

[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).

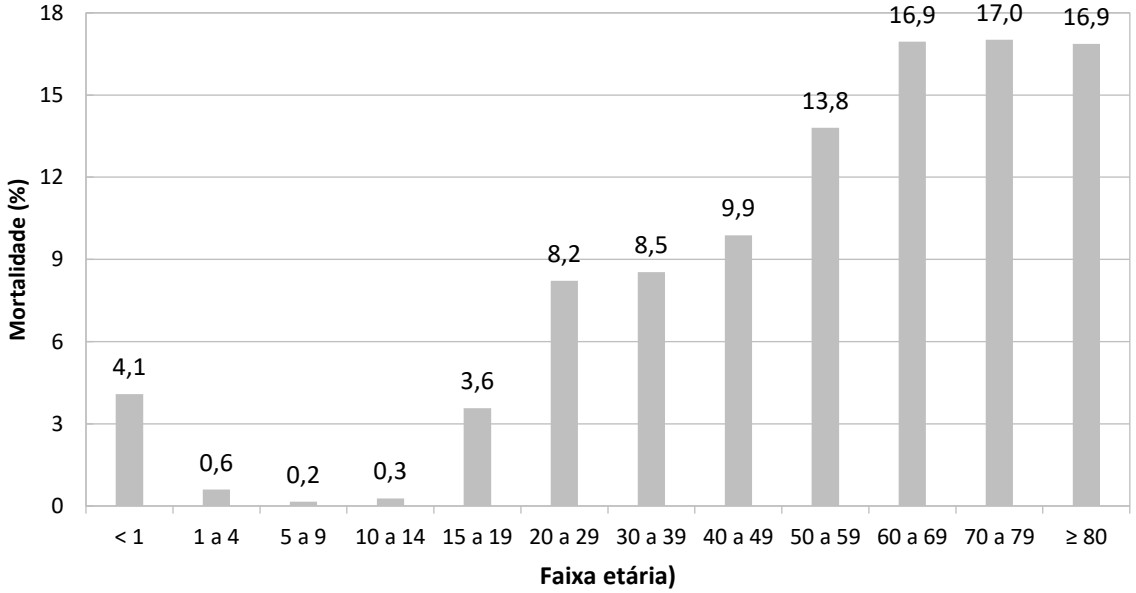
60-69 anos (16,9%) e ≥ 80 anos (16,9%), além de uma mortalidade proporcional de óbitos infantis (4,1%) pequena.

Gráfico 4.1 – Taxa de incidência de leishmaniose visceral, hepatite A, leptospirose, doença de Chagas aguda, Zika vírus, hanseníase, tuberculose e dengue, em Aparecida de Goiânia-GO, 2017



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

Gráfico 4.2 – Mortalidade proporcional por faixa etária, em Aparecida de Goiânia-GO, 2016



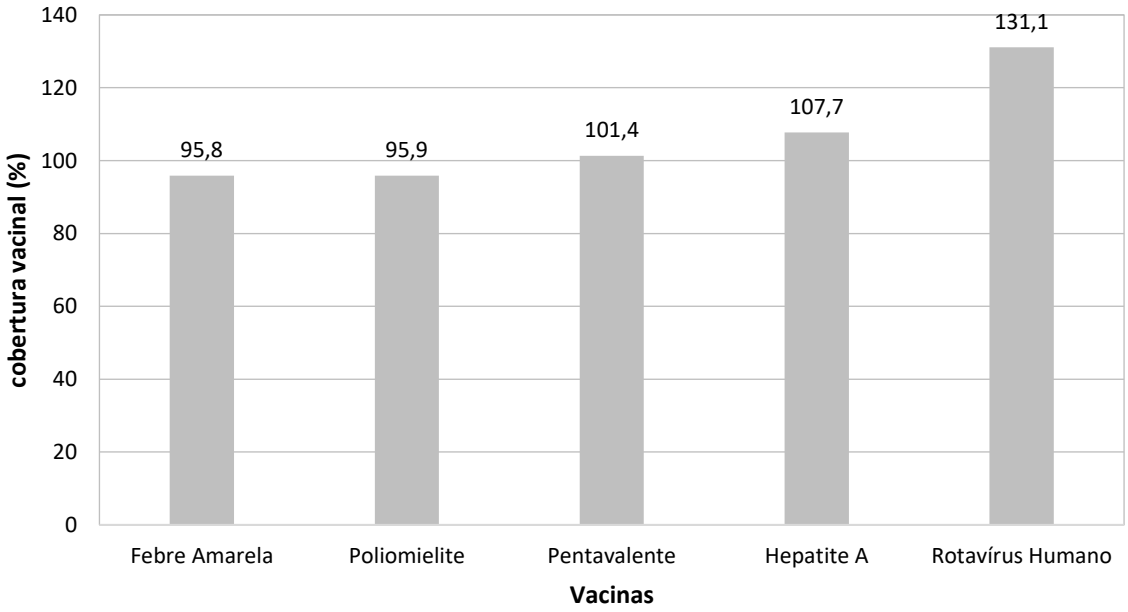
Fonte: SIM, acessado via DATASUS (2016).

Em 2016, as três principais causas de óbito no município de Aparecida de Goiânia foram doenças do aparelho circulatório (26,1%), seguido por causas externas (20,9%) e neoplasias

(16,2%). Já o grupo de doenças infecciosas e parasitárias, que inclui também os agravos relacionados às condições de saneamento, ocupou o 6º lugar, com percentual de 4,7% no período analisado.

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 da vacina contra a febre amarela não atingiu a meta preconizada pelo Ministério da Saúde. Em 2017, as coberturas vacinais em Aparecida de Goiânia foram contra: febre amarela (95,8%); poliomielite (95,9%); pentavalente (101,4%), que inclui difteria, tétano, coqueluche, meningite por *Haemophilus infuenzae* tipo B e hepatite B; hepatite A (107,7%) e rotavírus humano (131,1%) (Gráfico 4.3).

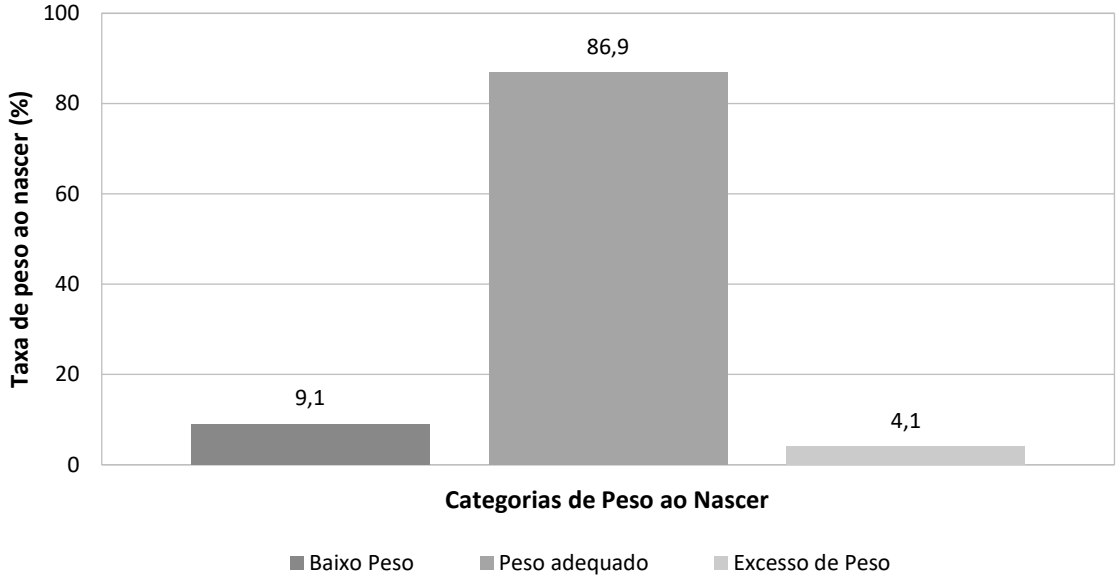
Gráfico 4.3 – Cobertura vacinal das principais vacinas que protegem contra doenças relacionadas às condições de saneamento, em Aparecida de Goiânia-GO, 2017



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 estão elencadas as taxas de peso ao nascer dos nascidos vivos em Aparecida de Goiânia, um indicador de saúde relacionado à morbimortalidade neonatal e infantil e preditor de sobrevivência infantil. Em 2016, 9,1% dos nascidos vivos apresentaram baixo peso ao nascer, ou seja, peso inferior a 2.500 gramas, enquanto 86,9% nasceram com peso adequado.

Gráfico 4.4 – Taxa de peso ao nascer dos nascidos vivos, em. Aparecida de Goiânia-GO, 2016



Fonte: SINASC, acessado via DATASUS (2016).

Referente 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 446,0 internações. Já a taxa de internação por condições sensíveis na atenção básica foi de 44,6 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 Aparecida de Goiânia.

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

4.2 Infraestrutura de saúde

Conforme informações coletadas sobre a Rede de Atenção à Saúde junto à Secretaria Municipal de Saúde, o município de Aparecida de Goiânia apresenta 44% de cobertura populacional pela ESF no âmbito da Atenção Básica à Saúde (ABS). O município não relatou o

percentual de cobertura da ESF na zona rural, mas informou que as comunidades rurais e tradicionais estão cobertas por ESF.

Quanto à infraestrutura dos serviços de saúde da atenção básica pelo Sistema Único de Saúde (SUS), o município possui 39 Unidades Básicas de Saúde (UBS) e 70 ESF, que também prestam assistência às comunidades rurais e tradicionais. No município, o serviço de imunização para a população de zona rural é realizado em 35 salas de vacinação, a partir do deslocamento da comunidade até a unidade. O serviço básico de odontologia é ofertado no próprio município, que possui também Centro de Testagem e Aconselhamento (CTA), Serviço de Assistência Especializada em HIV/Aids (SAE), hospitais privados com convênio com o SUS, entre outros.

No município existe o Conselho Municipal de Saúde, o qual possui representantes da comunidade de quilombolas, mas não existe conselho de saúde local nas comunidades rurais. 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).

Sobre a atenção especializada, há oferta de serviços de psiquiatria, obstetrícia, pediatria, infectologia, ginecologia, ortopedia, oncologia, cardiologia, dermatologia e cirurgia geral. Já os serviços de diálise/hemodiálise são oferecidos por meio de convênio com unidade privada que atende pelo SUS.

Quanto aos serviços de urgência e emergência, o município não possui Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) básico, de gestão municipal, e Corpo de Bombeiros, de gestão estadual, com unidade de suporte básico e avançado que atende tanto a zona urbana como rural. Adicionalmente, conta com o serviço de transporte de pacientes em ambulâncias municipais.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. **ASIS** - Análise de Situação de Saúde, Universidade Federal de Goiás. 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. 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

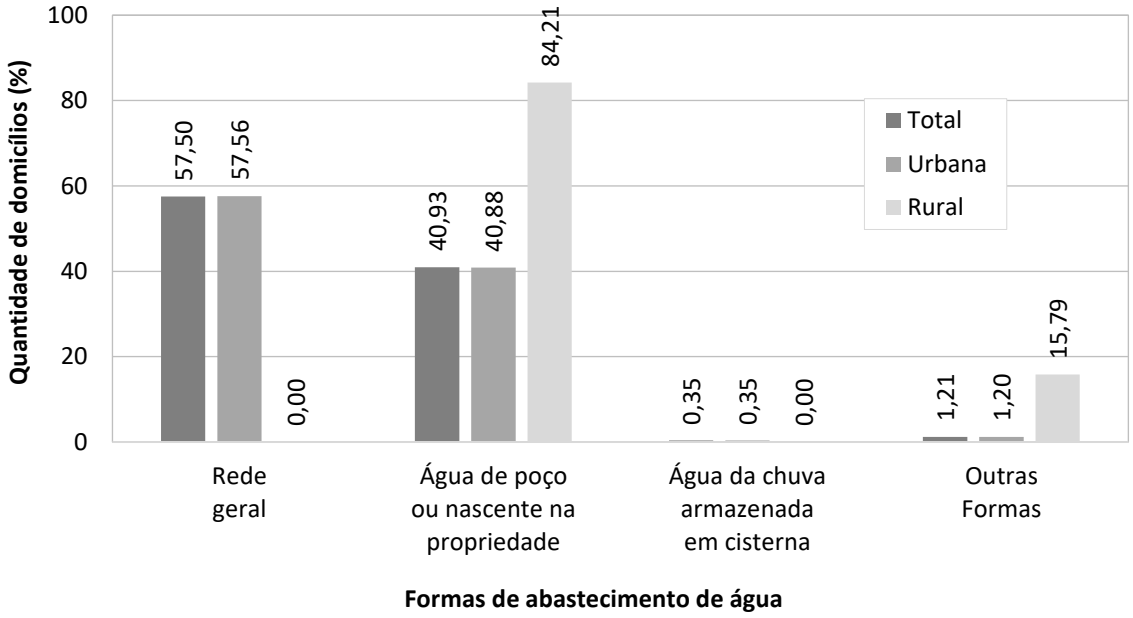
No município de Aparecida de Goiânia-GO, a gestão dos serviços de saneamento referente ao abastecimento de água para consumo humano está sob a concessão da Companhia de Saneamento de Goiás S/A (SANEAGO), com delegação dos serviços até o ano de 2041. Esta é fiscalizada pela Agência Goiana de Regulação, 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 e Saneamento, por meio da Vigilância Sanitária e as ações de meio ambiente pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade.

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 Aparecida de Goiânia foi de 77,33%, com um índice de atendimento urbano de 77,41% (BRASIL, 2019a). Desta forma, pelas informações do Diagnóstico Anual de Água e Esgoto 2017, poderia ser considerado que 22,67% 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 57,56% na área urbana. Levando-se em consideração apenas a situação da área rural, verifica-se que 84,21% dos domicílios eram atendidos por água de poço ou nascente na propriedade, e 15,79% 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 as formas de abastecimento, no município de Aparecida de Goiânia-GO, 2010



Fonte: censo demográfico (IBGE, 2011).

5.1.2 Sistemas produtores de água existentes

O abastecimento municipal de água é um sistema integrado que engloba Goiânia, Trindade e Aparecida de Goiânia. Ainda conforme as informações oriundas do Atlas da Agência Nacional de Águas, o abastecimento de água do município de Aparecida de Goiânia é realizado por três captações superficiais e uma subterrânea. A primeira captação superficial é realizada no rio Meia Ponte, que possui uma vazão Q_{95} de 4.729,17 L/s e contribui com 19% da demanda total do município. A segunda captação é no ribeirão Lajes, realizada por barragem de elevação de nível, contribuindo para 12% da demanda total de Aparecida de Goiânia. Tendo como referência o ano de 2015, a vazão Q_{95} do ribeirão Lajes é igual a 316,85 L/s. A terceira é realizada no córrego João Leite, por barragem de elevação de nível. Sua vazão Q_{95} é de 3.064,49 L/s e contribui com 51,51% da demanda de água do município. A captação subterrânea conta com um conjunto de 23 poços que abastece 18% do município. A vazão captada é de 139,08 L/s, a vazão total captada dos mananciais superficiais equivale a 3.709 L/s, e a demanda de água para o município foi estimada em 1.341 L/s. Deste modo,

considerando-se todo o sistema integrado, verifica-se que o abastecimento de água requer um novo manancial. As águas superficiais são recalcadas pelas Estações Elevatórias de Água Bruta (EEAB) para as Estações de Tratamento de Água (ETA) do tipo ciclo completo e flocodecantador. A água tratada é armazenada em reservatórios apoiados e elevados que a distribuem ao município. As águas provenientes do conjunto de poços passam por um tratamento e, logo após, são distribuídas (BRASIL, 2010).

5.1.3 Reservação e distribuição de água de abastecimento

O sistema de abastecimento é constituído por quatro reservatórios que compõem o sistema integrado, sendo três elevados e um apoiado (BRASIL, 2010). Considerando-se que a população total urbana estimada para 2017 era de 541.538 habitantes e o consumo médio *per capita* de 106,61 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 72 m³.

Segundo os dados informados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, referentes ao ano de 2017, o município possui uma extensão de rede de 2.284,36 km, com uma densidade de uma ligação a cada 17,35 m de rede e um índice de perdas na distribuição de 22,03% (BRASIL, 2019a).

5.2 Esgotamento sanitário

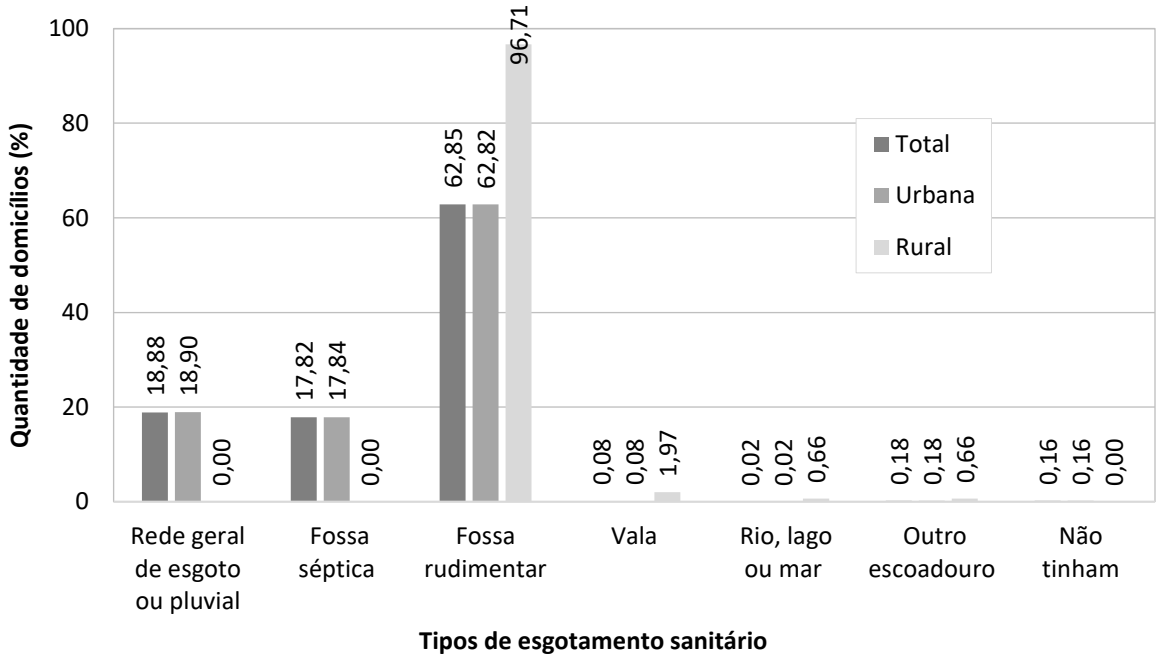
A gestão do serviço de esgotamento sanitário é realizada de forma direta com a delegação dos serviços para a SANEAGO. O atendimento de esgotamento coletivo é realizado somente para a sede municipal, sendo que as demais localidades não dispõem de rede coletora (BRASIL, 2019a).

5.2.1 Cobertura total dos serviços de esgotamento sanitário

De acordo com os dados do SNIS para o ano de 2017, a população de Aparecida de Goiânia possuía cobertura total dos serviços de esgotamento sanitário de 32,50%, sendo que o sistema de esgotamento atendia apenas a sede municipal, com 32,53% domicílios urbanos e 86,44%

faziam tratamento do efluente coletado (BRASIL, 2019a). No levantamento realizado pelo IBGE para o censo demográfico de 2010, é possível observar que 36,70% da população total era atendida por rede geral ou pluvial e por fossa séptica. Para o mesmo ano, 63,13 % da população total utilizava fossa rudimentar, vala, rios, lagos e escoadores, e 0,16% não possuía nenhuma solução para disposição final dos esgotos sanitários, conforme ilustrado no Gráfico 5.2. Em relação à cobertura da área urbana, uma taxa de 36,74% era atendida por rede geral de esgoto ou pluvial e fossa séptica. Para a população rural, essa taxa era de 0,00%. Desta forma, 63,12% dos domicílios urbanos são atendidos por fossa rudimentar e outras formas (vala, rio, lago e escoadouro), e 0,16% não possuía atendimento. Para os domicílios rurais, essa taxa era de 100,00% para os atendidos por fossa rudimentar e outras formas (vala, rio, lago e escoadouro) (IBGE, 2011).

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



Fonte: censo demográfico (IBGE, 2011).

O sistema de esgotamento sanitário do município de Aparecida de Goiânia atende 176.181 habitantes, com cerca de 50.350 ligações ativas. A coleta e o transporte de esgoto ocorrem por meio de rede coletora de esgoto, com uma extensão, aproximadamente, de 1.016,46 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 71,5 L/s, e a carga de esgoto gerada é de 3.331,4 kg/dia. A ETE é composta por reator anaeróbio, seguido por lagoa anaeróbia e lagoa de maturação, sendo que este sistema possui uma eficiência de tratamento de efluente de 79%. Após passar pela ETE, é lançado um efluente com carga de 699,6 kg/dia de DBO, tratado no Rio Dourados (BRASIL, 2017).

5.3 Resíduos sólidos

Segundo informações inseridas no SNIS, referentes ao ano de 2017 (BRASIL, 2019b), a gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) é realizada pela Diretoria de Resíduos Sólidos (DRS), órgão vinculado à prefeitura de Aparecida de Goiânia. A coleta é feita de porta em porta, sendo que 15% dos domicílios são atendidos com coleta diária, e 85% são atendidos com uma frequência de duas ou três vezes por semana. A taxa de cobertura de coleta dos resíduos é de 99,9% se considerada a população total, e 100% a urbana. Para a prestação dos serviços relacionados à gestão dos resíduos sólidos, 79,5% dos empregados são funcionários do poder público municipal, e 20,5% do setor privado (BRASIL, 2019b).

O programa de coleta seletiva está implantado no município e há registro de duas cooperativas de catadores de recicláveis, sendo elas a Cooperativa dos Catadores de Lixo de Aparecida de Goiânia (COOCAP), com 16 integrantes, e a Cooperativa de Trabalho dos Catadores de Material Reciclável Feminina de Aparecida de Goiânia (COORFAP), com 15 integrantes. Porém, também existem catadores dispersos (BRASIL, 2019b).

O manejo dos Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde (RSSS) é realizado por empresas contratadas pela prefeitura, que utiliza veículos exclusivos para a coleta, e pelo próprio gerador dos resíduos ou por empresas contratadas por este. A quantidade coletada é de 191,7 t ao ano. A coleta dos Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC) é realizada pela prefeitura, que coleta 79.427 t ao ano, assim como por empresas especializadas (BRASIL, 2019b).

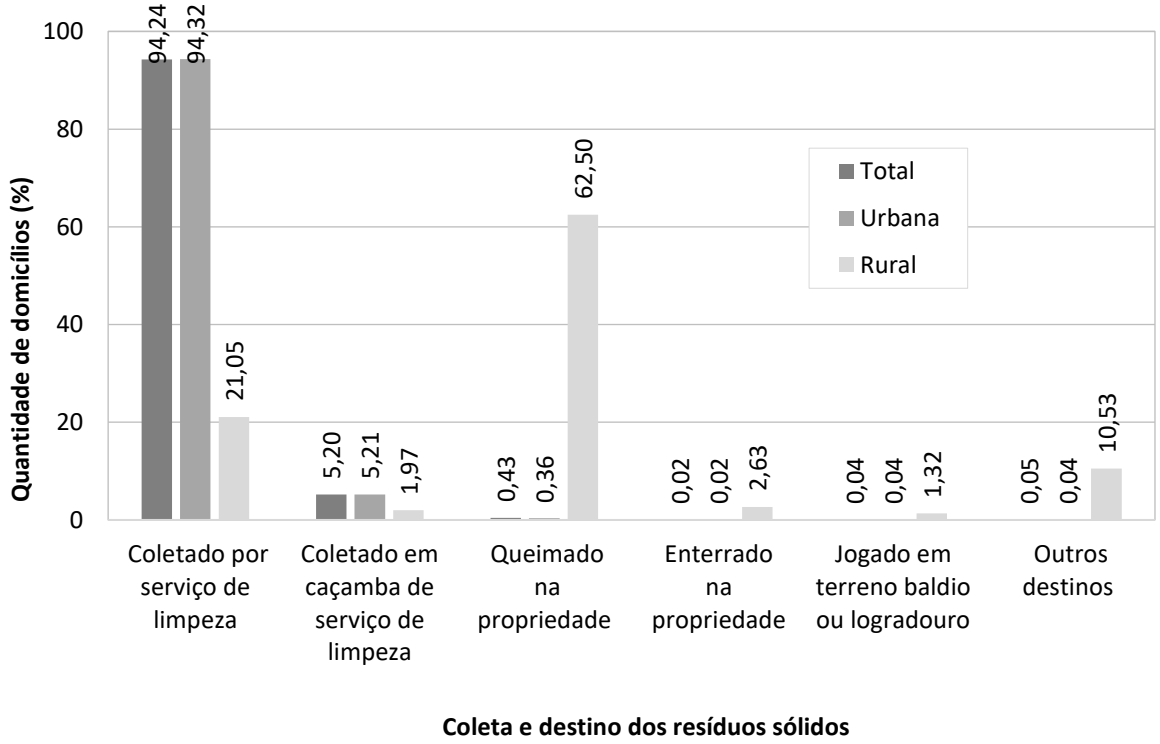
O município conta com três unidades de processamento dos resíduos sólidos, sendo um aterro sanitário com início de operação em 2002, um lixão com início de operação em 1992 e uma unidade de triagem (galpão ou usina) operada pela associação de catadores, com início de operação em 2016 (BRASIL, 2019b).

O aterro sanitário recebe um total de 192.737,8 t de resíduos sólidos, sendo: 192.612,6 t de resíduos domiciliares e público e 125,2 t de resíduos considerados outros. Já a unidade de triagem recebe 450 t de resíduos. Sua operação é realizada com a utilização de sete caminhões basculantes tipo carroceria ou baú e 20 tratores agrícolas com reboque de propriedades de agentes públicos, e 17 caminhões compactadores e 18 caminhões basculantes tipo carroceria ou baú de propriedade de agentes privados (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 99,5% dos domicílios urbanos. Na área rural, essa taxa englobava 23% dos domicílios. A prática de queimada é a principal forma de disposição dos resíduos na área rural, sendo adotada por 62,50% dos domicílios. Já na área urbana essa taxa equivale a 0,36% dos domicílios (IBGE, 2011).

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



Fonte: censo demográfico (IBGE, 2011).

A quantidade total de RSU coletados no município é de 192.679,1 t/ano. Considerando-se a população total atendida, equivalente a 541.538 habitantes, há uma média *per capita* diária de 0,97 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 939.009 habitantes, é de 266,96 t/dia, o que geraria uma demanda de 534 catadores desses resíduos atuando em centros de triagem do município (GOIÁS, 2017).

5.4 Drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização

O município não consta nos dados do SNIS de 2015 e 2017. Assim, não há informações a respeito da gestão dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização (BRASIL, 2019c).

De acordo com 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). No ano de 2016, foram registrados alagamentos/enxurradas/boçorocas no município, afetando 94 moradias. Para a assistência da população impactada, o município é atendido pela 8º Regional de Defesa Civil de Aparecida de Goiânia (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 Aparecida de Goiânia 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 a 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
	Aparecida de Goiânia	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,	98	99	96**
A3. % de domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição ou por poço ou nascente com canalização interna,	84	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, sendo que, para o atendimento de água na zona rural, o município apresentou um desempenho melhor (84%) do que o estado (79%). Quando comparamos o valor do indicador A2 (Tabela 5.1) com o índice de atendimento urbano declarado no SNIS 2017, poder-se-ia inferir que ocorreu um aumento no índice do número de domicílios conectados à rede geral, uma vez que o SNIS apenas considera o número de domicílios conectados na rede geral de abastecimento. A análise da situação da área rural em 2010, a partir dos dados do censo do IBGE, mostra que existia uma parcela desta população que adotava outras formas de abastecimento, ficando possivelmente em uma condição de vulnerabilidade (BRASIL, 2014; IBGE, 2011).

A Tabela 5.2 aponta 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	
	Aparecida de Goiânia	Goiás	Aparecida de Goiânia	Goiás	2010	2018
A5. % de economias ativas atingidas por paralisações e interrupções sistemáticas no abastecimento de água.	9	11	0	0	8	8
A6. % do índice de perdas na distribuição de água.	24	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 valor estimado desse indicador para o município. Comparando-se o valor dos indicadores A5 e A6 entre os anos de 2010 e 2017, percebe-se que o município vem atuando de forma positiva na redução das perdas no sistema e no número de paralisações, obtendo um valor melhor do que o obtido no estado. Desta forma, para o indicador A6, que traduz o índice de perdas na distribuição, em 2010 o município atendia a meta estabelecida pelo PLANSAB, sendo percebida a conformidade com a meta também em 2017 (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 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
	Aparecida de Goiânia	Goiás	
E1. % de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para as excretas ou os esgotos sanitários.	37	49	49*
E2. % de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para as excretas ou os esgotos sanitários.	37	53	56**
E3. % de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para as excretas ou os esgotos sanitários.	0	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, urbano e rural de esgotamento sanitário E1, E2 e E3, respectivamente, pode ser verificado que o município não atendeu nenhuma meta estabelecida pelo PLANSAB no ano de 2010 em comparação com o estado de Goiás e a Região Centro-Oeste. 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, E2 e E3 estabelecidas pelo PLANSAB no ano de 2010. No entanto, vale ressaltar que os indicadores E1 e E2 foram ampliados desde o ano de 2010, segundo informações fornecidas pelo SNIS. O indicador E1 foi ampliado de 19,50% em 2010 para 32,50% em 2017, e o indicador E2 foi ampliado de 19,50% em 2010 para 32,53% em 2017 (IBGE, 2011; BRASIL, 2014; 2019a).

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. 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.

Pela Tabela 5.4, levando-se em consideração os indicadores para resíduo, o município de Aparecida de Goiânia atendia as metas para ambos os indicadores R1 e R2.

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
	Aparecida de Goiânia	Goiás	
R1. % de domicílios urbanos atendidos por coleta direta de resíduos sólidos.	94	94	94*
R2. % de domicílios rurais atendidos por coleta direta (porta-a-porta) e indireta de resíduos sólidos/Total de domicílios rurais.	23	22	19**

Fonte: IBGE (2011); BRASIL (2014).
Nota: valor arredondado = 1; conformidade = verde; meta do PLANSAB para o ano de 2010 para Goiás = (*); meta para o Centro-Oeste, segundo PLANSAB = (**).

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: 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.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%Adduos-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

Adivânia Cardoso da Silva
André Vinícius Freire Baleeiro
Paulo Sérgio Scalize

A pesquisa com relação às publicações sobre saneamento e/ou saúde no **município de Aparecida de Goiânia** foi realizada utilizando-se os sistemas de busca do "Google acadêmico" e do "*Web of Science*". As palavras-chave, pertinentes ao tema, utilizadas para a busca de trabalhos técnico-científicos no Google Acadêmico e no *Web of Science*, bem como os resultados quantitativos encontram-se na Tabela 6.1. A busca nas bases de dados foi finalizada em setembro de 2021.

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

Palavras-chave	Google Acadêmico	*Web of Science*
"Aparecida de Goiânia"	8.430	18
"Aparecida de Goiânia" *AND* (saneamento OR *sanitation OR saúde OR health*)	5.460	4
"Aparecida de Goiânia" AND (saúde OR *health* OR saneamento OR *sanitation* OR água OR *water* OR esgoto OR *sewer* OR resíduos OR *waste* OR lixo OR *garbage* OR *trash* OR drenagem OR *drainage*)	6.690	7
"Aparecida de Goiânia" AND (saúde OR *health*) AND (saneamento OR *sanitation* OR água OR *water* OR esgoto OR *sewer* OR resíduos OR *waste* OR lixo OR *garbage* OR *trash* OR drenagem OR *drainage*)	2.650	1

Fonte: elaborada pelos autores.

Referente aos trabalhos encontrados no Google Acadêmico com as palavras-chave da Tabela 6.2, eliminando aqueles sobrepostos e que não abordavam a temática e o município em questão (em geral, boa parte dos trabalhos apenas citava o município de Aparecida de Goiânia como integrante da região metropolitana de Goiânia em estudos sobre outros municípios de Goiás), 66 abordavam os temas saneamento e/ou saúde, especificamente para o município de Aparecida de Goiânia. A pesquisa no sistema de busca *Web of Science* visando a encontrar trabalhos com publicações internacionais sobre os temas saneamento e/ou saúde para o presente município, utilizando-se a palavra-chave "Aparecida de Goiânia", resultou em 18 trabalhos, sendo que apenas cinco (27,7%) faziam inferências ao saneamento e/ou à saúde. Deste modo, uma mostra das publicações técnico-científicas resultantes da presente pesquisa

nos sistemas de busca do Google Acadêmico e no *Web of Science*, sinalizadas conforme áreas temáticas, está apresentada na Tabela 6.2.

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

Título	Autoria	Tipo	Saneamento	Saneamento e saúde
Abastecimento de água em espaços urbanos: políticas públicas e gestão na região metropolitana de Goiânia (1988-2018).	Beltrão (2019)	Tese	x[1]	
Qualidade da água subterrânea para abastecimento público na Serra das Areias, Aparecida de Goiânia – GO.	Narciso e Gomes (2004)	Revista	x[1]	
Análise espacial da área de influência do aquífero da Serra das Areias-carta de vulnerabilidades à poluição.	Narciso e Gomes (2005)	Anais de simpósio	x[1]	
Avaliação das condições Higiênico-Sanitária de água de irrigação de hortaliças, nos municípios de Goiânia e Aparecida de Goiânia, Goiás.	Marques *et al*. (2007)	Revista	x[1]	
Avaliação Físico-Química da Qualidade da água na bacia hidrográfica do Santo Antônio: Aparecida de Goiânia/GO.	Pimenta (2008)	Dissertação	x[1]	
Análise dos impactos na saúde e no sistema único de saúde decorrentes de agravos relacionados ao esgotamento sanitário inadequado nos municípios.	Kronemberger e Cleverário Junior (2010)	Relatório Técnico		x
Ranking do saneamento.	Oliveira, Scazufca e Pires (2018)	Relatório Técnico	x	
Avaliação de impactos ambientais nas estações de tratamento de esgotos sanitários: ETE–Lajes, Aparecida de Goiânia–GO.	Vaz, Ducatti e Pasqualetto (2010)	Monografia (Especialização)	x[2]	
Avaliação dos aspectos construtivos de redes coletoras de esgoto: estudo de caso para a região metropolitana de Goiânia.	Gondim, Jardim e Arantes (2010)	Monografia (TCC)	x[2]	
Desempenho do reator UASB da ETE lages - Aparecida de Goiânia em sua fase inicial de operação.	Vieira, Carvalho e Campos (2003)	Anais de congresso	x[2]	
Higienização de lodo anaeróbio de esgoto por meio alcalino estudo de caso da ETE Lages Aparecida de Goiânia-GO.	Rocha (2009)	Dissertação	x[2]	

Nota: relativo a algum eixo específico do saneamento básico: (x[1]) água; (x[2]) esgoto; (x[3]) resíduos; e (x[4]) drenagem; Trabalho de Conclusão de Curso - TCC.

Fonte: elaborada pelos autores.

(continua)

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

(conclusão)

Título	Autoria	Tipo	Saneamento	Saneamento e saúde
Análise sócio-ambiental do aterro sanitário de Aparecida de Goiânia, GO: Dez anos após sua implantação.	Barbosa (2015)	Revista	x^3	
Aterro sanitário de Aparecida de Goiânia, medição da vazão de chorume.	Silva e Ferreira (2005)	Monografia (TCC)	x^3	
Proposta de processo decisório para reabilitação das áreas de disposição final de resíduos sólidos urbanos na Região Metropolitana de Goiânia.	Melo (2017)	Dissertação	x^3	
Condições de Trabalho, Saúde e Hábitos de Vida dos Catadores de Resíduos Sólidos da Vila Vale do Sol em Aparecida de Goiânia-GO.	Abreu (2011)	Dissertação	x^3	
Análise do gerenciamento dos resíduos dos estabelecimentos públicos de atendimento básico à saúde do município de Aparecida de Goiânia, Goiás, Brasil.	Carmo, Pasqualetto e Dalosto (2016)	Anais de congresso		x^3
Erosão urbana na bacia do córrego Santo Antônio em Aparecida de Goiânia/Goiás: análise e diretrizes para controle.	Oliveira (2005)	Dissertação	x^4	
Análise multitemporal da ocupação urbana ao longo do Ribeirão Santo Antônio–Região de Aparecida de Goiânia-GO.	Barbosa, Oliveira e Olivera (2011)	Anais de simpósio	X^4	
Avaliação da qualidade ambiental no município de Aparecida de Goiânia.	Ribeiro (2014)	Dissertação	x^4	
Análise econômica de um sistema de gestão de resíduos urbanos partilhados no estado de Goiás, Brasil.	Colvero *et al*. (2019)	Revista	x^3	
O saneamento básico como forma preventiva da dengue em Aparecida de Goiânia-GO.	Melo (2008)	Monografia (TCC)		x
Condições de vida e itinerários terapêuticos de quilombolas de Goiás.	Santos e Silva (2014)	Revista		x
Excesso de peso em estudantes quilombolas e a insegurança alimentar em seus domicílios.	Cordeiro (2013)	Dissertação		x

Nota: relativo a algum eixo específico do saneamento básico: (x^1) água; (x^2) esgoto; (x^3) resíduos; e (x^4) drenagem; Trabalho de Conclusão de Curso - TCC.
Fonte: elaborada pelos autores.

Os tipos de mananciais que abastecem o município de Aparecida de Goiânia foram discutidos em três trabalhos. Segundo Beltrão (2019), os principais mananciais são: Rio Meia Ponte; Ribeirão João Leite; as captações situadas no município de Goiânia; Córrego Lajes e os aquíferos subterrâneos (poços profundos que abastecem alguns bairros), localizados em

Aparecida de Goiânia; e Ribeirão Lajes, que é insignificante diante das demandas a serem supridas e que também já vem sendo utilizado acima do limite de sua disponibilidade hídrica. Isso foi corroborado por Borges *et al*. (2018), ao fazerem alusão à degradação extrema no Rio Meia Ponte, em 2017, no município, levando a interrupções no abastecimento. Para Cunha e Borges (2015), o sistema de abastecimento da Região Metropolitana de Goiânia (RMG), que inclui Aparecida de Goiânia, depende de um terço superior da bacia hidrográfica do Rio Meia Ponte e da metade inferior da sub-bacia do Ribeirão João Leite. Essa região passa por forte processo de degradação em vista do acelerado processo de urbanização no decorrer dos anos, ocasionando contaminação das águas e alterações quali-quantitativas, inclusive pela existência de lixões/aterros sanitários dentro das microbacias dos mananciais.

Sobre a qualidade da água em mananciais no município, seis trabalhos apresentaram abordagens. Desta forma, Teixeira (2015), ao relacionar a qualidade ambiental de mananciais da região sul-metropolitana de Goiânia em suas comunidades de macroinvertebrados aquáticos, inferiu a microbacia Ribeirão das Lajes (que envolve Aparecida de Goiânia), que sofreu impactos antrópicos provenientes de atividades agropecuárias, resultando em ambientes alterados. Todavia, apesar desses problemas existentes na região, o índice que analisa macroinvertebrados aquáticos afirma que a qualidade da água é BOA, tanto pela elevada presença de táxons sensíveis a distúrbio quanto pela pouca abundância de táxons indicadores de baixa qualidade. Batista (2015), ao avaliar a qualidade da água e o sedimento de microbacias utilizadas para abastecimento público da RMG, possibilitou investigar a microbacia do Ribeirão das Lajes, considerando dois períodos de coleta (chuvoso e seca) em dois pontos, nas amostras de água analisadas. Dentre os metais estudados (Cd, Cu, Cr, Pb, Ni e Zn), não foi possível detectar as concentrações dos metais Ni e algumas do Pb. No entanto, os parâmetros de oxigênio dissolvido (OD) e fósforo total apresentaram valores em discordância com a legislação e extrapolaram o VMP em 52,08 % das amostras. Em relação à sazonalidade, o OD mostrou valores diferentes entre a estação chuvosa e seca, sendo os mais altos identificados no período chuvoso. Já Pimenta (2008), numa avaliação físico-química da qualidade da água na bacia hidrográfica do córrego Santo Antônio de Aparecida de Goiânia, observou 11 pontos georreferenciados ao longo da bacia, no período chuvoso e seco. Ao avaliar 11 parâmetros físico-químicos, como pH, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, cor, turbidez, dióxido de carbono, alcalinidade, nitrato, cloreto, amônio e

salinidade, verificou que a qualidade da água sofre influência direta do processo de uso e ocupação do solo, uma vez que alguns desses parâmetros analisados, recomendados pela legislação, foram ultrapassados. Nunes (2017), ao avaliar o crescimento urbano sobre os mananciais superficiais de captação de água e a demanda hídrica na RMG, inferiu que, em municípios com alta densidade populacional como Aparecida de Goiânia, a vazão requerida para abastecimento humano é maior e implica interrupções no fornecimento, principalmente em período de seca, quando o manancial apresenta disponibilidade hídrica insuficiente. Quanto à densidade populacional e aos efeitos da urbanização no município aliado ao déficit em infraestrutura de saneamento básico, o estudo de Mendonça Neto (2014) corrobora essa temática. O autor infere que os impactos em zonas de mananciais, como a área do Parque Municipal Serra da Areia (PMSA) e sua Zona de Amortecimento (ZA), podem decorrer em risco de contaminação dos recursos hídricos por esgoto, pois a expansão urbana avança pela ZA do parque, podendo atingir os mananciais. Ainda sobre mananciais superficiais de Aparecida de Goiânia, um estudo de Silva *et al.* (2019) desponta discussão. Os autores, ao avaliarem a sazonalidade da qualidade da água superficial em bacia hidrográfica do riacho Tamanduá usando Índice de Qualidade da Água, classificaram a água para banho como excelente, de acordo com a resolução vigente.

Já as questões de qualidade da água em mananciais subterrâneos foram discutidas em cinco trabalhos. Narciso e Gomes (2004) notou que algumas reservas subterrâneas (aquíferos) utilizadas para o abastecimento do município sofriam influências devido à sua própria formação geológica e à conservação das áreas de recarga, uma vez que a região adjacente à Serra das Areias encontrava-se habitada. As águas dos poços ali perfurados, em operação, encontravam-se dentro dos padrões de potabilidade. No entanto, em alguns poços, os teores de ferro, cor e turbidez ficaram acima dos valores máximos permitidos pela legislação em vigor. Ainda, Narciso e Gomes (2005) fizeram análise espacial da área de influência do aquífero da Serra das Areias e identificaram que 64,11 % da área resultara em média vulnerabilidade à poluição, inferindo que os recursos naturais ainda estariam disponíveis, mas requeriam planejamento para sua utilização futura. Sobre a qualidade de água para abastecimento proveniente de aquífero, Nogueira (2017), ao avaliar o risco da perda da qualidade ambiental por meio do processamento de múltiplas variáveis e categorização do uso do solo, identificou risco muito alto de contaminação do freático, principalmente nos

perímetros urbanos de Goiânia, Aparecida de Goiânia e Senador Canedo. Nogueira (2010), em um estudo de mapeamento de vulnerabilidade como instrumento de gestão das águas subterrâneas, verificou a existência de média vulnerabilidade (80%) expressa em mapas de declividade, uso do solo, geologia, falhas geológicas, recursos hídricos e ocupação humana. A contaminação de água subterrânea foi discutida também por Vaz, Ducatti e Pasqualetto (2002), em Avaliação de Impacto Ambiental da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Lages de Aparecida de Goiânia. Perceberam-se maiores impactos na contaminação do solo por diversos elementos contaminantes, como resíduos sólidos e líquidos, na contaminação do lençol freático e do ar e devido a incêndios na vegetação.

A análise da água usada para abastecimento doméstico no município, proveniente de poço raso, foi discutida em um trabalho. Ferreira *et al*. (2013) avaliaram 20 poços entre os anos de 2011 e 2012 e verificaram que 55% dos poços estavam contaminados com coliformes totais, e 20% com coliformes termotolerantes. Averiguando o Número Mais Provável (NMP), os autores inferiram que a população usuária dessas águas fica suscetível à doença de veiculação hídrica por causa do risco potencial de organismos patogênicos.

Em relação à qualidade da água, não especificando a fonte de abastecimento, quatro trabalhos apresentaram discussão. Marques *et al*. (2007) avaliaram as condições higiênico-sanitárias de água de irrigação de hortaliças consumidas cruas, nos municípios de Goiânia e Aparecida de Goiânia, em 103 amostras. Destas, 93,2% foram positivas para coliformes fecais, e 67,9% para coliformes totais acima dos limites máximos permitidos pela legislação. *E. coli* foi encontrada em 86,4% das amostras, e a enumeração das bactérias heterotróficas mesófilas variou de 6,7x10 a 5,6x10 UFC/mL. Esses dados evidenciam condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, com a possibilidade de estas águas serem veículo de disseminação de bactérias entéricas patogênicas e, consequentemente, de doenças à população. Nessa temática, Machado *et al*. (2009), ao analisarem amostras de alface numa empresa produtora de hortaliças no município, notaram contaminação por aeróbios mesófilos entre 104 e 105 UFC/g. Sobre coliformes a 35°C, a contaminação foi inferior a 103 NMP/g para todas as amostras, e as contagens de *E. coli* tanto da alface lavada como da alface sem lavar foram menores que 102 NMP/g. Todas as amostras analisadas mostraram ausência de Salmonella, ovos e larvas de helmintos e protozoários de importância clínica. Em contrapartida, os autores detectaram a presença de alto teor de chumbo (acima dos padrões da legislação

internacional) em análises de metais pesados nessas amostras de alface. Assim, é notório que esses estudos trataram de questões de saneamento e saúde. Ainda referente à análise de qualidade da água, Pasqualetto *et al*. (2005) avaliaram os níveis de agrotóxicos na água de abastecimento da cidade de Aparecida de Goiânia (10 amostras de água) por meio de análises realizadas nos laboratórios da SANEAGO e não encontraram resíduos de agrotóxicos acima do nível permitido pela legislação vigente. Fernandes (2013), ao calcular o Índice de Qualidade da Água (IQA) na água distribuída em 224 municípios do estado de Goiás, verificou que o IQA para o município de Aparecida de Goiânia sofreu variação, mas se concentrou como BOM.

No tocante à cobertura de saneamento, 10 trabalhos foram discutidos. Segundo Kronemberger e Cleverário Junior (2010), nos anos 2000, Aparecida de Goiânia possuía 80,4% dos domicílios com esgotamento inadequado. No entanto, houve redução de mais de 70% no índice de internações em decorrência de diarreia, entre 2003 e 2008. Para o ITB (2014), Aparecida de Goiânia e Anápolis são dois municípios goianos com mais de 300 mil habitantes que, na série histórica de 2003 a 2008 do ranking, estavam entre os 10 municípios com piores cobertura de saneamento. No trabalho de Grangeiro (2018), Aparecida de Goiânia teve os piores indicadores de coleta de esgoto e atendimento ao abastecimento de água. Em contrapartida, segundo Oliveira, Scazufca e Pires (2018), Aparecida de Goiânia se desponta entre os municípios goianos com maior relação de investimento em saneamento por arrecadação pública. No trabalho de Sacho e Hora (2017), há crescente investimento em saneamento no município, principalmente pelo processo de conurbação aliado à Goiânia. Segundo a SEPIN (2007), o município, em 2007 com 475.303 habitantes, possuía apenas 17.860 ligações de esgoto, o que retrata uma grande demanda pelo serviço de limpeza de fossas. Nessa temática, Rios (2010), ao averiguar os procedimentos de serviço de limpeza de fossa na RMG, prestados por sete empresas em Aparecida de Goiânia, verificou que apenas 27 (55%) empresas tinham licenciamento ambiental para desenvolver a atividade. Nenhuma empresa obteve cuidados específicos com a higiene do trabalhador e dos equipamentos, e 44% assumiram fazer disposição final de lodos industriais em local irregular. Ainda nessa temática do saneamento, abordando a questão do esgotamento sanitário, Gondim, Jardim e Arantes (2010) acompanharam e avaliaram obras das redes coletoras de esgoto em quatro setores de Aparecida de Goiânia, em conformidade com as normas da ABNT e o Manual da SANEAGO. Em contrapartida, há em Aparecida de Goiânia a ETE - Lages de Aparecida de

Goiânia, que possui um reator UASB. Ao se analisar o desempenho deste, Vieira, Carvalho e Campos (2003) constataram, em coletas de maio de 2002 e janeiro de 2003, que 78% da eficiência do projeto não havia sido alcançada. Todavia, Rocha (2009) analisou a eficiência de higienização alcalina do lodo dessa ETE e constatou que as concentrações de cal virgem e hidratada alcançaram os padrões de higienização em 15 dias, destacando-se maior eficiência da cal virgem. Apenas a concentração de 12,6% não alcançou os padrões estabelecidos na resolução vigente (Conama n° 357). Então, pode-se afirmar que esses 10 estudos trataram de questões de saneamento, especificamente sobre esgotamento sanitário, com inferências ao município em questão.

No tocante ao saneamento envolvendo manejo das águas pluviais e drenagem urbana, quatro estudos apresentaram discussões. Oliveira (2005), ao analisar erosões urbanas na bacia do córrego Santo Antônio (principal bacia hidrográfica do município), propôs diretriz para controle. Barbosa, Oliveira e Oliveira (2011) apresentaram estudo de análise multitemporal ao longo desse córrego e verificaram os impactos ambientais no seu entorno, devido à expansão urbana desordenada. Ribeiro (2014) relatou que o inadequado processo de uso e ocupação do solo nessa bacia contribuiu de forma significativa para alterações na qualidade do meio ambiente, seja por lançamentos de efluentes sem o devido tratamento, resíduos nas drenagens da bacia ou existência de áreas desprovidas de cobertura vegetal.

Ainda sobre essa temática, em especial a bacia do córrego Granada em Aparecida de Goiânia, Aguiar (2009) notou como a dinâmica espacial urbana acelera ou deflagra os processos erosivos e identificou aceleração de mais de 30 focos erosivos nessa bacia. A existência de ruas não pavimentadas, encostas elevadas e canais abertos, segundo o autor, produz no período das chuvas a aceleração do fluxo hídrico superficial, levando à abertura dos primeiros sulcos, que pode evoluir para voçorocas.

Outros estudos que identificaram impactos adversos em bacia ou microbacia, que talvez outrora foi usada para abastecimento público em Aparecida de Goiânia, discutiam essa questão em seis trabalhos. Santana (2011) avaliou as condições da Área de Preservação Permanente (APP), completamente antropizada, do córrego Tamanduá, também em Aparecida de Goiânia, e identificou impactos sobre a microbacia. Já Carneiro e Barreira (2014) notaram impactos ambientais e propuseram parque linear no alto curso do córrego Tamanduá, em área do parque do mesmo nome. Os autores perceberam que o referido

parque preenche todos os requisitos necessários para a implantação do parque linear em domínio urbano. Moreira Junior *et al*. (2016) propuseram educação ambiental para a conservação desse córrego. A fim de sensibilizar a comunidade local, foram executadas ações educativas acerca dos problemas ambientais recorrentes nesse curso d'água, tais como: disposição irregular de RSU e efluentes bem como a degradação da vegetação ciliar. Nunes e Borba (2018) também avaliaram efeitos do adensamento urbano na dinâmica hidrológica na bacia hidrográfica desse mesmo córrego. O objetivo de estudo foi avaliar a intensificação desse processo, com base em mudanças nos coeficientes de escoamento superficial em face de cenários de precipitação, e sua influência no aumento das estimativas de vazão em 1992, 2005 e 2016. Constatou-se, assim, que a vazão máxima estimada passou de 16,2 m^3/s em 1992 para cerca de 46,8 m^3/s em 2016. No mesmo período e em toda a bacia, a redução do tempo de concentração foi de apenas 5,3 minutos, em contraste com o considerável aumento das estimativas de velocidade de escoamento das áreas densamente edificadas.

Ainda nessa temática, Belizário (2015), em análise geoquímica e ambiental das bacias hidrográficas dos córregos Almeida e Santa Rita de Aparecida de Goiânia, identificou efeitos ambientais adversos nessas bacias, ao observar intensa degradação em vários pontos. Houve impactos característicos das dinâmicas urbanas, como lançamento de resíduos sólidos e líquidos (domésticos e industriais), assoreamento, erosões, retirada da cobertura vegetal, diminuição dos habitats hídricos, entre outros. Mendes *et al*. (2016), ao realizarem diagnóstico ambiental da APP da nascente do córrego Almeida utilizando ferramenta de geoprocessamento, avaliaram os impactos ambientais provocados pelas ações humanas e constataram existência de erosão. Aproximadamente 23% da área possui alta potencialidade à erosão e está mais próxima à nascente e às vias urbanas, possivelmente pela má execução dos serviços de pavimentação e drenagem urbana das ruas adjacentes, pela ocupação e pelo uso do solo impróprio em alguns locais.

Para tanto, com relação à drenagem no meio urbano de Aparecida de Goiânia e diagnóstico do sistema, três trabalhos discutiram a temática. Monteiro (2018), ao realizar diagnóstico dos principais problemas de drenagem urbana na região do setor Serra Dourada, constatou falhas de drenagem relatadas pela população, tais como incapacidade de esgotamento das bocas de lobo e galerias de águas pluviais (GAPs) que não suportavam vazões geradas. Por causa do subdimensionado das tubulações, como forma de medida mitigadora, propuseram o

redimensionamento das bocas de lobo e GAPs, a fim de suportarem as vazões geradas e conduzirem à macrodrenagem. No setor Jardim Mont Serrat, Silva *et al*. (2019) verificaram a ocorrência e as principais causas que geraram processo erosivo e o estudo de técnicas de recuperação dessa área urbana degradada. Os autores observaram que a expansão urbana possuía ligação direta com o processo erosivo, a qual condiciona a impermeabilização do solo, supressão da vegetação e a má infraestrutura do sistema de drenagem pluvial. Silva *et al.* propuseram, então, a reestruturação do sistema de drenagem (micro e macrodrenagem), terraplanagem e revegetação, a fim de recuperar as áreas afetadas. Já no setor Pontal Sul, Ferreira e Ferreira (2019) contabilizaram que 54% das principais vias do setor eram pavimentadas, mas apresentaram falta de sinalização, buracos e desgastes da massa asfáltica por falta de manutenção preventiva, bem como obras inacabadas de instalação de infraestruturas de drenagem e em vias não pavimentadas. Notaram-se improvisos do tipo "tapa buracos" com uso de resíduos sólidos (entulho).

Um outro trabalho discutia a drenagem, todavia, fora do escopo urbano. Silva e Santos (2018) caracterizaram as estradas não pavimentadas (ENPs) de Aparecida de Goiânia, a partir de imagens de sensoriamento remoto e uso de QGIS. Verificaram que grande parte das ENPs mapeadas não interceptou locais com ocorrência de fluxo acumulado de água, o que indicou poucos problemas na infraestrutura, explicados em parte pelo relevo predominantemente plano.

Desse modo, pode-se afirmar que esses últimos trabalhos trataram de questões de saneamento, especificamente sobre drenagem urbana e manejo das águas pluviais sobre Aparecida de Goiânia, porém, sem inferências relacionadas à saúde.

Quanto à questão do saneamento envolvendo limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, 10 trabalhos apresentaram discussões. Referente à disposição final de resíduos, em 2016, Aparecida de Goiânia era pioneira na RMG por ser o único município que estava preparando o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Apesar disso, apenas 20% dos municípios tinham como disposição final o aterro sanitário (RIBEIRO; HORA; SALES, 2016; RIBEIRO, 2017). De acordo com Silva e Ferreira (2005), com vazão de acordo com o dimensionamento de 37,15 m^3/dia de projeto, o aterro teve produção média, em 2005, de chorume de 16,31 m^3/dia, com variação sazonal com forte correlação entre a pluviosidade mensal e a produção de chorume. A dimensão do projeto do aterro sanitário no município foi discutida também por Bomfim (2009), que fez alusão à questão do desenvolvimento sustentável e à viabilidade desse aterro

em captar o metano como mecanismo de desenvolvimento limpo, instituído no Protocolo de Kyoto. Em contrapartida, Melo (2017), ao desenvolver proposta de processo decisório multicriterial para reabilitação de áreas de disposição final de resíduos sólidos urbanos da RMG, observou que apenas quatro aterros obtiveram índice de qualidade ambiental maior que 8, podendo ser de fato chamados de aterro sanitário. Dentre eles, havia o de Aparecida de Goiânia, pelo método de Análise Hierárquica de Processos (AHP), que apareceu em sexta colocação quanto à necessidade de ser encerrado e recuperado. Segundo Barbosa (2015), o aterro sanitário de Aparecida de Goiânia, readequado às normas em 2014, foi rebaixado à lixão em 2008 devido a problemas graves de gestão e diversas irregularidades como a presença de catadores, sistema de drenagem pluvial inadequado e existência de erosões. Abreu (2011) entrevistou 50 catadores de recicláveis moradores do Vale do Sol, nas imediações do aterro sanitário de Aparecida de Goiânia, e identificou que 78% dessa população não tinha acesso a serviços básicos de saúde e saneamento. Em pesquisa etnográfica, Von Hauer (2014) identificou situações de privação dos direitos essenciais do ser humano e preconceito com relação aos habitantes do Vale do Sol, conhecidos como "povo do lixão". Todavia, ainda na temática sobre disposição de resíduos, Colvero *et al*. (2018), ao usarem o Sistema de Informação Geográfica (SIG) para localização de áreas para disposição de resíduos sólidos urbanos (RSU) em Goiás, identificaram que, dos 246 municípios do estado, 93% destes dispõem seus resíduos em lixões ou em aterros não licenciados. Para disposição futura de RSU, na RMG, Aparecida de Goiânia foi um dos 10 municípios no qual se verificou que todas as áreas potenciais de construção de aterros sanitários estão sujeitas à aprovação ou são restritas, principalmente devido à urbanização. Colvero *et al.* (2019) analisaram a viabilidade econômica da implementação da gestão de resíduos sólidos com separação e tratamento dos resíduos no estado de Goiás e concluíram, através da metodologia de geometria das massas, que: o melhor local para um sistema de incineração seria Aparecida de Goiânia; deveria haver um novo aterro consorciado em Hidrolândia, e que a compostagem comunitária é a solução mais econômica de tratamento de resíduos orgânicos.

A coleta seletiva no município, segundo Pffeiffer *et al*. (2018), foi implantada em 2012 e, em 2016, abrangia 59% da população urbana com um custo de R$ 1.138,25 por tonelada coletada. Esses custos eram mais elevados que a capital Goiânia, sugerindo que adequações no serviço deveriam ser feitas, e alternativas deveriam ser avaliadas pela prefeitura.

Quanto à geração de resíduos no município, Merelles *et al*. (2019) testaram diversos modelos de projeção da geração. Eles verificaram que o modelo que melhor se encaixou foi o autorregressivo integrado de média móvel sazonal (SARIMA), que obteve uma redução na geração média de resíduos em 2017 de 18,083 kg/mês/per capita e na projeção para 2018 a média passou para 17,265 kg/mês/per capita.

Sobre a reciclagem de resíduos de construção civil, Ferris e Pelá (2019) discutiam que existia apenas uma empresa que fazia a reciclagem destes resíduos de Classe A na RMG. Desde 2010 no mercado, processava em média 5.000 toneladas de resíduos por mês, representando apenas 6% da geração deste tipo de resíduo na região.

Outro estudo nessa temática de discussão foi de Carmo, Pasqualetto e Dalosto (2016) que, ao analisarem 39 unidades de saúde referentes ao cumprimento das normas de gestão de resíduos de serviços de saúde, detectaram que todas elas apresentavam irregularidades. Os principais fatores causadores foram a falta de estrutura e equipamentos e a falta de treinamento e conscientização dos funcionários.

Assim, pode-se afirmar que apenas dois trabalhos (16,6%) trataram de questões de saúde na temática sobre saneamento envolvendo o tema limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Quanto às tratativas que relacionaram especificamente questões de saneamento e saúde, cinco trabalhos discutiam essa temática. Segundo Kronemberger e Clevário Junior (2010), Aparecida de Goiânia, em 2008, assumiu o 23º lugar no ranking de morbidade por diarreia em crianças menores de cinco anos de idade. Quanto à outra doença crítica causada também pelo saneamento precário, a dengue, Melo (2008) observou, por meio de entrevistas à população e consulta em órgãos estaduais e municipais, aumento significativo de casos (107,1%) entre as 15 primeiras semanas de 2007 e 2008. Segundo Santos *et al*. (2018), a ausência e/ou precariedade das infraestruturas de saneamento básico no município aliada à falta de educação ambiental da população contribui com o aumento expressivo de casos de dengue na região. Em 2015, foram confirmados 16.459 casos (3%) na população e, no período de 2011 a 2016, 46 óbitos. No que se refere à saúde e aos investimentos relacionados, Lopes (2019) verificou que Aparecida de Goiânia, em termos de investimento público aplicado em ações e serviços de saúde, investiu 9,74% em 2000 e passou a investir 21,61% em 2008. Para Silva *et al*. (2012), desde a instituição da Emenda Constitucional (EC) 29/00, que estabeleceu uma

porcentagem de investimento público para a saúde, Aparecida descumpriu a emenda em 2001, 2002 e 2003.

Na temática sobre a saúde do trabalhador, não fazendo alusão ao saneamento, cinco estudos discutiram a questão de Aparecida de Goiânia. Conforme Mori e Naghettini (2016), há necessidade de a gestão pública do município investir em capacitação de profissionais da saúde para melhorar as relações trabalho-saúde-doença, em atendimento ao trabalhador. Ainda sobre o tema saúde, Prado Junior *et al*. (2015) elaboraram um estudo de desempenho clínico para cateterismo em 470 pacientes e verificaram que 51,3% eram diabéticos, 33,8% tinham doença triarterial, 15,3% possuíam insuficiência cardíaca, e 38,9% tiveram pelo menos uma bifurcação tratada. Já o trabalho de Oliveira *et al*. (2015), que avaliaram os resultados clínicos de longo prazo de 57 pacientes inscritos no Inspiron-I (identificador do governo de estudos clínicos: NCT01093391), do município de Aparecida de Goiânia, após quatro anos, obteve desfecho primário em 7,9% vs. 23,5% dos pacientes no Inspiron e nos grupos de controle, respectivamente (P = 0,11). Queiroz, Moreira e Rabahi (2012), ao estimarem a prevalência de Doença Pulmonar Obstruída Crônica (DPOC) não diagnosticada entre indivíduos com fatores de risco para a doença, atendidos em unidades básicas de saúde (UBS) na cidade de Aparecida de Goiânia (GO), concluíram que a taxa de subdiagnóstico da DPOC foi alta nas UBS estudadas. Um terço dos pacientes com fatores de risco para DPOC apresentou critérios clínicos e funcionais para a doença. Por fim, Costa *et al*. (2010), ao pesquisarem sobre o uso de drogas psicotrópicas em 12 unidades da Polícia Militar de Goiânia e Aparecida de Goiânia, inferiram alta prevalência com potencial influência sobre as atividades de trabalho.

Quanto à abordagem que se refere à comunidade quilombola residente no município, quatro trabalhos apresentaram menções. Santos e Silva (2014) pesquisaram itinerários terapêuticos da comunidade Quilombo Jardim Cascata e observaram que o uso de medicamentos alopáticos sem prescrição médica constitui prática frequente. A falta de estrutura e profissionais faz com que a unidade de saúde esteja frequentemente fechada. Cordeiro (2013) analisou o estado nutricional de jovens de diversas comunidades quilombolas do estado de Goiás, dentre elas do Jardim Cascata, e observou situação de excesso de peso em 17,2% dos jovens e situação de insegurança alimentar em 74,4% dos indivíduos do sexo feminino, e em 76,1% dos do sexo masculino. Nessa temática, Filho *et al*. (2020), em pesquisa sobre genotoxicidade e mutagenicidade em comunidades quilombolas, evidenciaram danos

genômicos na comunidade Jardim Cascata. Por fim, Bezerra, Hora e Scalize (2018), em estudo de levantamento, constataram que 48,8% das comunidades brasileiras remanescentes de quilombos, incluindo a do Jardim Cascata, tem como fonte de abastecimento poços ou nascentes; 59% destinam seus esgotos em fossas rudimentares, e menos de 30% possuem coleta de lixo, mostrando a vulnerabilidade e o baixo acesso às políticas públicas.

Referências

ABREU, E. P. **Condições de Trabalho, Saúde e Hábitos de Vida dos Catadores de Resíduos Sólidos da Vila Vale do Sol em Aparecida de Goiânia-GO**. Dissertação (Mestrado) − Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2011.

AGUIAR, V. G. **Bacia hidrográfica do córrego granada–Aparecida de Goiânia–GO**: os processos erosivos e a dinâmica espacial urbana. Dissertação (Mestrado) − Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.

BARBOSA, P. M. Análise sócio-ambiental do aterro sanitário de Aparecida de Goiânia, GO: Dez anos após sua implantação. **Boletim de Geografia**, v. 33, n. 2, p. 127-141, 2015.

BARBOSA, Z. N. T.; OLIVEIRA, W. N de.; OLIVEIRA, R. M de. Análise multitemporal da ocupação urbana ao longo do Ribeirão Santo Antônio–Região de Aparecida de Goiânia-GO. *In*: **XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto-SBSR,** Curitiba, PR. Brasil, v. 30, p. 1075, 2011.

BATISTA, M. A. R. S. **Avaliação da qualidade da água e sedimento de microbacias utilizadas para abastecimento público da região metropolitana de Goiânia**. Dissertação (Mestrado) − Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

BELIZÁRIO, W. S. **Análise geoquímica e ambiental das bacias hidrográficas dos córregos Almeida e Santa Rita em Aparecida de Goiânia/GO**. Dissertação (Mestrado) − Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

BELTRÃO, G. N. F. S. **Abastecimento de água em espaços urbanos**: políticas públicas e gestão na região metropolitana de Goiânia (1988-2018). Tese (Doutorado) − Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019.

BEZERRA, R. A.; HORA, K. E. R.; SCALIZE, P. S. Cenário das políticas públicas de saneamento nas comunidades quilombolas do estado de Goiás. *In*: **48º Congresso Nacional de Saneamento da ASSEMAE**. Fortaleza – CE, 2018.

BOMFIM, E. S. O Papel do Aterro Sanitário no Processo de Desenvolvimento Sustentável. **Revista EVS-Revista de Ciências Ambientais e Saúde**, v. 36, n. 3, p. 645-651, 2009.

BORGES, E. M. *et al*. Desenvolvimento Urbano Sustentável e Planejamento Ambiental: impactos da expansão urbana e provisão habitacional na recente crise hídrica que atinge a RM de Goiânia. **Confins. Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasilera de geografia**, n. 38, 2018.

CARMO, C. B.; PASQUALETTO, A.; DALOSTO, J. A. D. Análise do gerenciamento dos resíduos dos estabelecimentos públicos de atendimento básico a saúde do município de Aparecida de Goiânia, GO. *In*: **59 Congreso Internacional del agua, saneamiento, ambiente y energias renovables, y XXXV Congreso Interamericano de Ingenieria Sanitária y Ambiental de AIDIS**, v. 1, p.1, 2016.

CARNEIRO, V. A.; BARREIRA, C. C. M. A. Parque linear urbano para o Residencial Park Garavelo em Aparecida de Goiânia–GO: É possível. *In*: **V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**, 2014.

COLVERO, D. A. *et al*. Use of a geographic information system to find areas for locating of municipal solid waste management facilities. **Waste management**, v. 77, p. 500-515, 2018.

COLVERO, D. A. *et al*. Análise econômica de um sistema de gestão de resíduos urbanos partilhado no estado de Goiás, Brasil**. Águas & Resíduos**. APESB. 2019.

CORDEIRO, M. M. **Excesso de peso em estudantes quilombolas e a insegurança alimentar em seus domicílios**. Dissertação (Mestrado) − Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

COSTA, S. H. N. *et al*. Survey on the use of psychotropic drugs by twelve military police units in the municipalities of Goiania and Aparecida de Goiania, state of Goias, Brazil. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 32, n. 4, p. 389-395, 2010. DOI: 10.1590/S1516-44462010005000023.

CUNHA, D. F.; BORGES, E. M. Urbanização acelerada: risco para o abastecimento de água na região metropolitana de Goiânia. **Geo Uerj**, v. 0, n. 26, p. 226-245, 2015. DOI: 10.12957/geouerj.2015.13816.

FERIS, G. F.; PELÁ, T. F. **Avaliação da viabilidade econômica da reciclagem dos resíduos da construção civil Classe A na Região Metropolitana de Goiânia**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) − Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019.

FERNANDES, N. C. **Determinação do índice de qualidade da água tratada distribuída aos municípios do estado de Goiás**. Dissertação (Mestrado) − Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

FERREIRA *et al*. Qualidade sanitária da água de poços rasos nos municípios de Goiânia e Aparecida de Goiânia. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17, p. 3656-3665, 2013.

FERREIRA, L. V. O.; FERREIRA, V. A. de O**. Condições das ruas pavimentadas e não pavimentadas do setor pontal sul–aparecida de Goiânia–GO**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) − Uni-Anhanguera, Goiânia-GO, 2019.

FILHO, A. V. M. *et al*. Genotoxicity and mutagenicity research in Quilombola communities. **Nature - scientific reports**, v. 10, n. 14225, 2020. DOI: 10.1038/s41598-020-71195-4.

GONDIM, M. A.; JARDIM, M. C. da V.; ARANTES, R. de P. C. **Avaliação dos aspectos construtivos de redes coletoras de esgoto: estudo de caso para a região metropolitana de Goiânia.** Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) − Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

GRANGEIRO, A. S. **A indissociabilidade entre o acesso ao saneamento básico e a dignidade da pessoa humana**: os desafios da saúde pública no Brasil. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) − Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2019.

ITB. Instituto Trata Brasil. **Esgotamento sanitário inadequado e impactos na saúde da população**. Um diagnóstico da situação, n. 81, 2014.

KRONEMBERGER, D. M. P.; CLEVERÁRIO JUNIOR, J. **Análise dos impactos na saúde e no sistema único de saúde decorrentes de agravos relacionados ao esgotamento sanitário inadequado nos municípios**. Instituto Trata Brasil – ITB, 2010.

LOPES, G. O. **Aprimoramento do índice de qualidade de vida urbana: uma proposta aplicada na região metropolitana de Goiânia**. Dissertação (Mestrado) − Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019.

MACHADO, S. S. *et al*. Contribuição à análise de perigos na produção de alface. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 11, n. 2, p. 191-198, 2009.

MARQUES, R, G; SANTOS, P, P; VASCONCELO, S, M, S; SERAFINI, A, B. Avaliação das condições Higiênico-Sanitária de água de irrigação de hortaliças, nos municípios de Goiânia e Aparecida de Goiânia, Goiás. **Rev. Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 148, p.110-114, 2007.

MELO, D. A. **Proposta de processo decisório para reabilitação das áreas de disposição final de resíduos sólidos urbanos na Região Metropolitana de Goiânia.** Dissertação (Mestrado) − Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

MELO, R. G. **O saneamento básico como forma preventiva da dengue em Aparecida de Goiânia-GO**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) − Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2008.

MENDES, T. A. *et al*. Diagnóstico ambiental da área de preservação permanente da nascente do córrego Almeida utilizando ferramenta de geoprocessamento (Aparecida de Goiânia-GO). **Ciência e Natura**, v. 38, n. 3, p. 1332-1345, 2016.

MENDONÇA NETO, W. L. **Avaliação ambiental das unidades da paisagem do Parque Municipal Serra da Areia e sua Zona de Amortecimento em Aparecida de Goiânia-GO**. Dissertação (Mestrado) − Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

MERELLES, L. R. de O. *et al*. Previsão de geração de resíduos sólidos para o aterro de Aparecida de Goiânia (GO) por séries temporais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 24, n. 3, p. 537-546, 2019. DOI: 10.1590/S1413-41522019183284.

MONTEIRO, P. R. A. **Avaliação e diagnóstico de sistema de drenagem urbana consolidado**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) − Instituto Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

MOREIRA JUNIOR, A. B. *et al*. Educação ambiental para conservação do córrego tamanduá em Aparecida de Goiânia – GO. *In*: **Anais do XIV Encontro Nacional de Estudantes de Engenharia Ambiental/Blucher Engineering Proceedings,** v.3, n.2, p. 1185-1192, São Paulo: Blucher, 2016.

MORI, E. C.; NAGHETTINI, A. V. Medical training and nurses of Family Health strategy on worker health aspect. **Rev Esc Enferm USP**, v. 50, p. 024-030, 2016. DOI: 10.1590/S0080-623420160000300004.

NARCISO, M. G.; GOMES, L.P. Qualidade da água subterrânea para abastecimento público na Serra das Areias, Aparecida de Goiânia - GO. **Sanare. Revista Técnica da Sanepar**, Curitiba, v. 21, n. 21, p. 4-18, 2004.

NARCISO, M. G.; GOMES, L. P. Análise espacial da área de influência do aquífero da Serra das Areias-carta de vulnerabilidades à poluição. *In*: **Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto,** Goiânia, Brasil, p. 16-21, 2005.

NOGUEIRA, A. K. **Uso de geoprocessamento para mapeamento de vulnerabilidade como instrumento de gestão de águas subterrâneas em Aparecida de Goiânia/GO**. Dissertação (Mestrado) − Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

NOGUEIRA, S. H. M. **Avaliação do risco à perda da qualidade ambiental do aquífero freático na região metropolitana de Goiânia.** Dissertação (Mestrado) − Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

NUNES, E. D.; BORBA, L. L. Avaliação dos efeitos do adensamento urbano na dinâmica hidrológica de bacias hidrográficas - Aparecida de Goiânia-GO. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 38, n. 2, p. 428-449, 2018.

NUNES, I. T. P. C. C. **Avaliação do Crescimento Urbano sobre os Mananciais Superficiais de Captação de Água e Demanda Hídrica na Região Metropolitana de Goiânia**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) − Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

OLIVEIRA, C. J. F. **Erosão urbana na bacia do córrego Santo Antônio em Aparecida de Goiânia/Goiás**: análise e diretrizes para controle. Dissertação (Mestrado) − Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2005.

OLIVEIRA, G.; SCAZUFCA, P.; PIRES, R. C. **Ranking do saneamento**. São Paulo: INSTITUTO TRATA BRASIL, 2018.

OLIVEIRA, M. D. P. *et al*. Four-year clinical follow-up of the first-in-man randomized comparison of a novel sirolimus eluting stent with abluminal biodegradable polymer and ultra-thin strut cobalt-chromium alloy: the INSPIRON-I trial. **Cardiovascular Diagnosis and Therapy**, v. 5, n. 4, p. 264-270, 2015. DOI: 10.3978/j.issn.2223-3652.2015.07.05.

PASQUALETTO, A. *et al*. Avaliação dos níveis de agrotóxicos encontrados na água de abastecimento nas cidades de Goiânia e Aparecida de Goiânia, GO. *In*: PASQUALETTO, Antônio (Org.). **Gestão das águas**. Goiânia: Editora da UCG, v. 1, p. 13-20, 2005.

PFEIFFER S. C. *et al*. Avaliação dos custos envolvidos na coleta seletiva do município de Aparecida de Goiânia, Goiás. *In*: **48º Congresso Nacional de Saneamento da ASSEMAE**, 2019.

PIMENTA, S. M. **Avaliação Físico-Química da Qualidade da água na bacia hidrográfica do Santo Antônio: Aparecida de Goiânia/GO**. Dissertação (Mestrado) − Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.

PRADO JUNIOR, GUY F. A. *et al*. Clinical performance of a novel ultrathin strut, low-dose, sirolimus-eluting stent with abluminal-only biodegradable polymeric coating for patients undergoing percutaneous coronary intervention in the daily practice. **Cardiovascular Diagnosis and Therapy**, v. 5, n. 6, p. 414-419, 2015. DOI: 10.3978/j.issn.2223-3652.2015.07.07.

QUEIROZ, M. C. C. A. M.; MOREIRA, M. A. C.; RABAHI, M. F. Underdiagnosis of COPD at primary health care clinics in the city of Aparecida de Goiânia, Brazil. **J Bras Pneumol**, v. 38, n. 6, p. 692-699, 2012.

RIBEIRO, J. D. **Panorama dos resíduos sólidos urbanos na região metropolitana de goiânia**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) − Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

RIBEIRO, J. D.; HORA, K. E. R.; SALES, M. M. Panorama institucional para gestão de resíduos sólidos na região metropolitana de Goiânia. *In*: **46ª Assembléia Nacional da Assemae,** 2016.

RIBEIRO, T. G. **Avaliação da qualidade ambiental no município de Aparecida de Goiânia.** Dissertação (Mestrado) − Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

RIOS, F. P. **Avaliação de sistemas individuais de disposição de esgotos e das empresas limpa-fossas na Região Metropolitana de Goiânia**. Dissertação (Mestrado) − Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

ROCHA, A. L. C. L. **Higienização de lodo anaeróbio de esgoto por meio alcalino estudo de caso da ETE Lages Aparecida de Goiânia-GO**. Dissertação (Mestrado) − Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.

SACHO, S. D.; HORA, K. E. Panorama do Saneamento Básico na Região Metropolitana de Goiânia. **Desenvolvimento Em Questão**, v.15, n. 41, p. 498-522. 2017. DOI: 10.21527/2237-6453.2017.41.498-522.

SANTANA, M. N. R. Identificação dos impactos ambientais da ocupação irregular na área de preservação permanente (APP) do Córrego Tamanduá em Aparecida de Goiânia. *In*: **Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**, 2011.

SANTOS, A. P. *et al*. Estudo epidemiológico da dengue nos municípios de Aparecida de Goiânia e Nerópolis. **Revista Eletrônica Acervo Saúde/Electronic Journal Collection Health**, v. sup. 10, p. S997-S1004, 2018.

SANTOS, R. C. dos; SILVA, M. S. Condições de vida e itinerários terapêuticos de quilombolas de Goiás. **Saúde e Sociedade**, v. 23, p. 1049-1063, 2014.

SEPIN. Superintendência de Estatística, Pesquisa e Informação do Governo do Estado de Goiás. **Perfil Socioeconômico dos Municípios Goianos**, 2007.

SILVA, B. de P.; SANTOS, A. M. Caracterização de estradas não pavimentadas (enps) no município de Aparecida de Goiânia, goiás. *In*: **32° Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da ANPET**. Gramado – RS, 2018.

SILVA, M. C. *et al*. Gastos com saúde: uma análise do cumprimento da Emenda Constitucional nº 29/2000 pelos 100 municípios brasileiros mais populosos, no período de 2000 a 2008. **REUNIR – Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade,** v. 2, n. 1, p.1-20, 2012.

SILVA, R. P.; FERREIRA, O. M. **Aterro sanitário de Aparecida de Goiânia, medição da vazão de chorume.** Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) − Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2005.

SILVA, D. P. *et al*. Seasonal evaluation of surface water quality at the Tamanduá stream watershed (Aparecida de Goiânia, Goás, Brazil) using the Water Quality Index. **Open Eng.**, v. 9, p. 90-98, 2019. DOI: 10.1515/eng-2019-0010.

SILVA, W. F. *et al*. Uso de técnicas de recuperação de área degradada por processo erosivo em área urbana no jardim mont serrat no município de Aparecida de Goiânia-GO. **RENEFARA**, v. 14, n. 1, p. 130-145, 2019.

TEIXEIRA, A. L. **Relação entre a qualidade ambiental de mananciais de abastecimento da região sul-metropolitana de Goiânia e sua comunidade de macroinvertebrados aquáticos**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

VAZ, A. P. R.; DUCATTI, M. L.; PASQUALETTO, A. Avaliação de impactos ambientais nas estações de tratamento de esgotos sanitários: ETE–Lajes, Aparecida de Goiânia–GO. *In*: PASQUALETTO, Antônio (Org.). **Gestão das águas**. Goiânia: Editora da UCG, 2005, p. 21-36, 2003.

VIEIRA, W. L. P. B.; CARVALHO, E. H.; CAMPOS, L. C. Desempenho do reator UASB da ETE Lages – Aparecida de Goiânia em sua fase inicial de operação. *In*: **Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.** Saneamento ambiental Brasileiro: Utopia ou realidade? Rio de Janeiro, ABES, p.1-7, 2005.

VON HAUER, K. T. D. *et al*. **Religião, criança e pobreza**: etnografia no Aterro Sanitário de Aparecida de Goiânia-GO. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

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

San Rural

Saneamento e Saúde Ambiental Rural

Saneamento e Saúde Ambiental em Comunidades Rurais e Tradicionais de Goiás

UFG UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

FUNAPE Fundação de Apoio à Pesquisa - UFG

FUNASA Ministério da Saúde Fundação Nacional de Saúde

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