

ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL:

# RECURSOS HÍDRICOS & TRATAMENTO DE ÁGUA 2

CLEISEANO EMANUEL DA SILVA PANIAGUA  
(ORGANIZADOR)

ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL:

# RECURSOS HÍDRICOS & TRATAMENTO DE ÁGUA 2

CLEISEANO EMANUEL DA SILVA PANIAGUA  
(ORGANIZADOR)

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



## Engenharia sanitária e ambiental: recursos hídricos e tratamento de água 2

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E57 Engenharia sanitária e ambiental: recursos hídricos e tratamento de água 2 / Organizador Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0382-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.821222208>

1. Engenharia sanitária e ambiental. 2. Água. I. Paniagua, Cleiseano Emanuel da Silva (Organizador). II. Título.

CDD 628

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br



## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

O e-book intitulado: “Engenharia sanitária e ambiental: Recursos hídricos e tratamento de água 2” é constituído por quatorze capítulos de livros que se distribuem em três eixos-temáticos: *i)* gerenciamento de resíduos sólidos e potencial de contaminação de recursos hídricos por combustíveis; *ii)* certificação e qualidade dos sistemas de tratamento de esgoto e; *iii)* implantação e análise físico-química e biológica de fontes de captação de água para fins potáveis.

Os capítulos de 1 a 3 apresentam estudos que procuraram avaliar: *i)* o gerenciamento de resíduos sólidos proveniente de um restaurante no município de Morros/MA; *ii)* avaliação de normas e medidas de prevenção de contaminação de recursos hídricos por substâncias e derivados de combustíveis comercializados nos postos de abastecimento em áreas urbanas e; *iii)* avaliação e levantamento de patologias presentes em canais de drenagem de águas residuárias na cidade de Aracajú/SE.

Do quarto ao sexto capítulo, os estudos investigaram: *iv)* requisitos para a obtenção de qualidade ambiental (ISO 14.001) na estação de tratamento de esgoto (ETE) da cidade de Petrolina/PE; *v)* aplicação de sistemas de gestão para melhoria da eficiência de ETE e; *vi)* avaliação financeira para implantação e uso de fossa séptica em escolas.

Os capítulos de 7 a 14 apresentam estudos que procuraram avaliar a implantação e análise de sistemas de abastecimento de água a partir de diferentes fontes de captação. Entre os quais, destaca-se: *vii)* a implantação e otimização de um sistema de abastecimento de água em setores da cidade de Guarapiranga/SP; *viii)* eficiência do processo de cloração na desinfecção de águas para fins potáveis no município de São Mateus e na área rural da cidade de Aracruz, ambas no estado do Espírito Santo; *ix)* estudo comparativo de espacialização no Rio Itacolomi/CE entre os anos de 1990 a 2020; *x)* avaliação de parâmetros físico-químicos da água do Rio Parnaíba destinada a atividade de piscicultura; *xi)* avaliação do sistema de abastecimento de água no município de Montes Claros/MG oferecido pela concessionária municipal (AMASBE) e estadual (COPASA); *xii)* condições de abastecimento de água em comunidade pesqueira no município de Paço do Lumiar/MA; *xiii)* avaliação e análise das condições de saneamento básico na comunidade Menino Jesus na cidade de Candeias/BA e; *xiv)* interligação da gestão de recursos hídricos e a disseminação do vírus Zika e a incidência de microcefalia na região nordeste brasileira.

Nesta perspectiva, a Atena Editora vem trabalhando de forma a estimular e incentivar cada vez mais pesquisadores do Brasil e de outros países a publicarem seus trabalhos com garantia de qualidade e excelência em forma de livros, capítulos de livros e artigos científicos.




## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **AVALIAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS: ESTUDO DE CASO EM UM RESTAURANTE NO MUNICÍPIO DE MORROS, MARANHÃO**

Allison Pires dos Santos

Andréa Patrícia Castro Leite

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8212222081>


### **CAPÍTULO 2..... 18**

#### **ESTUDO DAS NORMAS E MEDIDAS DE SEGURANÇA APLICADA EM POSTOS DE ABASTECIMENTO DE COMBUSTÍVEIS EM REGIÃO DA CIDADE DE MANAUS (AM)**

Wendel Miguel Barbosa Alves

Cristianlia Amazonas da Silva Pinto

Sávio Raider Marques Sarkis

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8212222082>

### **CAPÍTULO 3..... 29**

#### **LEVANTAMENTO DE PATOLOGIAS NO CANAL DE DRENAGEM DA AVENIDA JOSÉ CONRADO DE ARAÚJO, EM ARACAJU, SERGIPE**

Zacarias Caetano Vieira

Carlos Gomes da Silva Júnior

Juliany Souza Palmeira

Carla Mirele Souza dos Santos


Carla Suellen Alves Santos

Rosilma Almeida da Silva

Alan Matheus dos Santos Mota

Laline Cristine Gomes de Araújo

Diego Fabrício Rodrigues Andrade

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8212222083>

### **CAPÍTULO 4..... 38**

#### **O ACOMPANHAMENTO DOS REQUISITOS LEGAIS ASSOCIADOS A CERTIFICAÇÃO ISO 14.001 NA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO CENTRO – PETROLINA**

Marcella Vianna Cabral Paiva

Raquel da Silva Bonfim


Silvia Mariana da Silva Barbosa

Tatiana de Oliveira Calado

Elisabeth Laura Alves de Lima

Silvanete Severino da Silva

Taiane de Carvalho Amorim


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8212222084>

### **CAPÍTULO 5..... 48**

#### **UTILIZAÇÃO DE SISTEMA DE GESTÃO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO PARA MELHORIA DA EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO DE ESGOTO**

Marcella Vianna Cabral Paiva


Taiane de Carvalho Amorim  
Sílvia Mariana da Silva Barbosa  
Tatiana de Oliveira Calado  
Raquel da Silva Bonfim  
Elisabeth Laura Alves de Lima  
Silvanete Severino da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8212222085>

**CAPÍTULO 6..... 60**

**ANÁLISE FINANCEIRA DE CONSTRUÇÃO E USO DE FOSSA SÉPTICA COM DIFERENTES VOLUMES EM ESCOLA**


Zacarias Caetano Vieira  
Carlos Gomes da Silva Júnior  
Alan Matheus dos Santos Mota  
Laline Cristine Gomes de Araújo  
Diego Fabrício Rodrigues Andrade

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8212222086>

**CAPÍTULO 7..... 66**

**IMPLANTAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA GRAJAU E MARILDA**


Richard Welsch  
Thiago Santim  
Henrique dos Santos de Oliveira  
Edilson Souza Santos  
Alessandro Esmeraldo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8212222087>

**CAPÍTULO 8..... 77**

**DIAGNÓSTICO E DESINFECÇÃO DA ÁGUA PARA USO RESIDENCIAL**

Aloísio José Bueno Cotta  
André Romero da Silva  
João Pedro Brunelli Souza  
João Luca do Livramento  
Bernardo Soares Pirola  
Emanuelly Souza de Menezes  
Igor Donizete Nunes Bravo


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8212222088>

**CAPÍTULO 9..... 87**

**ANÁLISE COMPARATIVA E ESPACIALIZAÇÃO DO PARÂMETRO CN (*CURVE NUMBER*) NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITACOLOMI, CEARÁ, ENTRE OS ANOS DE 1990, 2005 E 2020**

Ulisses Costa de Oliveira  
Edilson Holanda Costa Filho  
Ana Maria Maia  
Cleverton Caçula de Albuquerque


Priscila Soares Mendonça  
Natália Pinheiro Xavier  
Willian Richard de Souza Cidral  
Wartyson Douglas Santos de Menezes  
Izaias de Souza Silva  
Carlos Alberto Mendes Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8212222089>

**CAPÍTULO 10..... 95**

**VIABILIDADE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA DO RIO PARNAÍBA NO USO DA PISCICULTURA**


Denise Aguiar dos Santos  
Eliaquim Alves dos Santos Melo  
José Guilherme Pinho Oliveira Sales  
Mony Daniel Barros Costa  
Thalison Cleto Silva Ferreira  
Marcelo Richelly Alves de Oliveira  
Maxwell Lima Reis  
Maria Dulce Pessoa Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.82122220810>

**CAPÍTULO 11..... 108**

**ANÁLISE DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE MONTES CLAROS – MG**


Luma Soares Costa  
Lorena Maria Guimarães Alves  
Guilherme Augusto Guimarães Oliveira  
Camila Santos Cordeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.82122220811>

**CAPÍTULO 12..... 117**

**ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA COMUNIDADE PESQUEIRA DA PRAIA OLHO DE PORCO, PAÇO DO LUMIAR, MA, BRASIL: UM DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO**


Jennipher Rafaelle Costa Bezerra Muniz  
Juliana de Faria Lima Santos


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.82122220812>

**CAPÍTULO 13..... 129**

**SANEAMENTO BÁSICO EM MENINO JESUS - CANDEIAS/BA: UMA ABORDAGEM CRÍTICA SOBRE O CENÁRIO ATUAL**

Sergio Sacramento dos Santos  
Ingrid de Oliveira Mario  
Ailmara Karoline Correia Teófilo  
Martilo Cirino Cardoso Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.82122220813>

<b>CAPÍTULO 14.....</b>	<b>143</b>
<b>GESTÃO DE ÁGUA, ZIKA E OS CASOS DE MICROCEFALIA NO NORDESTE DO BRASIL</b>	
Estela Miridan Rosas	
Alessandra Moraes da Rocha	
Carlos José Sousa Passos	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.82122220814">https://doi.org/10.22533/at.ed.82122220814</a>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>155</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>156</b>

## SANEAMENTO BÁSICO EM MENINO JESUS - CANDEIAS/BA: UMA ABORDAGEM CRÍTICA SOBRE O CENÁRIO ATUAL

*Data de aceite: 01/08/2022*

*Data de submissão: 07/06/2022*

### **Sergio Sacramento dos Santos**

Engenheiro Ambiental e Sanitarista  
Centro Universitário Jorge Amado  
Candeias-BA

<http://lattes.cnpq.br/6250320384755668>

### **Ingrid de Oliveira Mario**

Engenheira Ambiental e Sanitarista  
Centro Universitário Jorge Amado  
Salvador-BA

<http://lattes.cnpq.br/5813609067961609>

### **Ailmara Karoline Correia Teófilo**

Engenheira Ambiental e Sanitarista, Técnica  
em Meio Ambiente  
Centro Universitário Jorge Amado  
Mata de São João

<http://lattes.cnpq.br/2983000586898006>;

### **Martilo Cirino Cardoso Neto**

Engenheiro Ambiental e Sanitarista  
Centro Universitário Jorge Amado  
Salvador-BA

**RESUMO:** O presente estudo buscou realizar uma abordagem crítica sobre o cenário do saneamento básico na comunidade Menino Jesus-Candeias/BA por meio da avaliação e diagnóstico das condições dos serviços prestados. Foram levantados dados sobre a gestão de resíduos sólidos urbanos, abastecimento de água, esgotamento sanitário

e drenagem na comunidade. Os dados foram obtidos por meio de um questionário online, aplicado para um percentual de 25,7%, representando o total de 2.392 moradores. Os resultados da pesquisa de campo denotam que os serviços de saneamento básico não atendiam aos requisitos legais estabelecidos pela Lei federal 11.445. O abastecimento de água atende às necessidades básicas da comunidade, já os pilares: drenagem urbana, esgotamento sanitário e gestão de resíduos sólidos não abrangem toda a comunidade e não funcionam de modo eficiente, provocando impactos diretos significativos ao meio ambiente e à saúde dos moradores, sendo necessário investir na implantação de um sistema de coleta e tratamento dos efluentes sanitários; ampliação da coleta de resíduos sólidos urbanos e implementação da coleta seletiva; qualificação da urbanização; ampliação do sistema de drenagem de águas pluviais; recuperação da voçoroca, e sensibilização dos comunitários por meio da educação ambiental.

**PALAVRAS-CHAVE:** Saneamento básico; diagnóstico; impactos; Menino Jesus.

### BASIC SANITATION IN MENINO JESUS - CANDEIAS/BA: A CRITICAL APPROACH TO THE CURRENT SCENARIO

**ABSTRACT:** The present study sought to carry out a critical approach to the scenario of basic sanitation in the Menino Jesus-Candeias/BA community through the evaluation and diagnosis of the conditions of the services provided. Data were collected on urban solid waste management, water supply, sanitary sewage and drainage in the community. Data were obtained through an

online questionnaire, applied to a percentage of 25.7%, representing a total of 2,392 residents. The results of the field research show that basic sanitation services did not meet the legal requirements established by Federal Law 11,445. The water supply meets the basic needs of the community, the pillars: urban drainage, sanitary sewage and solid waste management do not cover the entire community and do not work efficiently, causing significant direct impacts to the environment and the health of residents, it is necessary to invest in the implementation of a system for the collection and treatment of sanitary effluents; expansion of urban solid waste collection and implementation of selective collection; qualification of urbanization; expansion of the rainwater drainage system; recovery of the gully, and sensitization of the community through environmental education.

**KEYWORDS:** Basic sanitation; diagnosis; impacts; Menino Jesus.

## INTRODUÇÃO

Segundo BRASIL (2007), através da Lei Federal nº.11.445, saneamento básico pode ser definido como o “conjunto dos serviços, infraestrutura e instalações operacionais, sendo eles abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejos de resíduos sólidos; e drenagem urbana de águas pluviais.” Este conjunto tem por objetivo transformar as condições do meio ambiente para prevenir doenças, promover a saúde pública e qualidade de vida da população beneficiada pelos serviços.

De acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2008), o primeiro levantamento de saneamento básico no Brasil foi realizado em 1974. Ao longo dos anos, o processo de pesquisa foi reformulado, tendo que ser adaptado às novas tecnologias e mudanças na realidade da sociedade brasileira. Tais mudanças nos métodos de pesquisa trouxeram à tona as demandas do serviço de infraestrutura no território nacional. É perceptível a precariedade na infraestrutura dos municípios brasileiros e a ausência de adesão do poder público quanto aos Planos Municipais de Saneamento Básico. Segundo a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - ABES (2020), com base nos dados de 2018 do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento – SNIS, a universalização do saneamento básico ainda é uma utopia, visto que apenas 98, das 1.857 cidades que participaram do estudo estão próximas a alcançar a marca. Esses dados demonstram que os problemas de saneamento básico são estruturais e extremamente delicados.

A comunidade de Menino Jesus, pertencente ao município de Candeias - BA, localizada à margem da BR 324, Km 594, apresenta déficit nos 4 pilares do saneamento básico, e esta condição gera impactos ambientais, dilemas sociais e de saúde nos comunitários, mas estes podem ser controlados através da universalização do serviço de saneamento, e da implementação dos planos de ação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, em especial o ODS 6, que visa o serviço de água potável e saneamento para todos até 2030.

Neste contexto, o estudo teve como objetivo diagnosticar as condições do

saneamento básico na comunidade de Menino Jesus e propor soluções para os problemas encontrados. O investimento em saneamento básico proporciona benefícios intangíveis à população, tanto econômicos quanto sociais e na saúde pública, bem como na prevenção da ocorrência de danos ambientais.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Silva (2007), investir em saneamento é a única forma de reverter os problemas sanitários existentes. A Organização das Nações Unidas - ONU através do relatório bienal (2014) afirma que para cada dólar investido no setor de água e saneamento, economiza-se \$4,3 dólares em saúde global. Ainda segundo Silva(2007), a oferta do saneamento associa sistemas constituídos por uma infraestrutura física, educacional, legal e institucional, contempladas pelo arcabouço legal no que tange o saneamento básico no Brasil, tendo como base a Lei nº. 11.445, de acordo com BRASIL, (2007). Segundo esta Lei, os quatro pilares do saneamento básico podem ser definidos:

Art. 3º Para fins do disposto nesta Lei considera-se:

I-saneamento básico: conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de:

- a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição;
- b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reuso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente;
- c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana;
- e d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes.

A água é um bem natural essencial para todo ecossistema do planeta, entretanto o consumo insustentável deste recurso tem provocado a crise hídrica global. No Brasil, a realidade de 16,3% da população brasileira ainda é precária, cerca de 35 milhões de brasileiros não têm acesso à água potável, segundo o SNIS (2019). Tais dados revelam o desafio ainda existente sobre a universalização do serviço no país.

DANTAS *et. al.* (2012) destacam a precariedade do saneamento básico e afirmam que os serviços estão muito aquém do ideal, apontando as diversas características

específicas sem grandes avanços ao longo dos anos. A pesquisa buscou apresentar uma visão geral em relação ao abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto no Brasil de forma sintetizada, reforçando a necessidade da conservação dos recursos naturais, principalmente da água, visto que a disponibilidade hídrica é uma problemática do século XXI. Sendo assim o sistema de esgotamento sanitário é fundamental para a garantia da saúde pública de qualquer comunidade. A ausência desse serviço expõe a população a vetores de doenças e impactos socioambientais. É importante ressaltar que as comunidades, principalmente da zona rural, são as que mais sofrem com a ausência do sistema e conseqüentemente com esgoto a céu aberto e/ou instalações clandestinas de esgoto. Segundo o SNIS (2007), 70.762.950 brasileiros eram atendidos na época, representando 38% da população no ano da pesquisa. Destes, apenas 24% tinham o esgoto tratado. Atualmente, o maior desafio ainda se encontra na coleta e tratamento de esgoto. O ciclo da gestão de resíduos é composto desde a geração até a destinação e/ou disposição final, em todas as etapas é necessário o controle e gerenciamento para diminuição dos impactos ambientais. As políticas públicas têm um papel essencial para que a gestão integrada seja cumprida, conforme (BRASIL, 2010), através da Lei 12.305:

**Art. 3º XI.** gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. (BRASIL, 2010):

Ter um ambiente equilibrado é um direito coletivo reconhecido pela Constituição Federal promulgada em 1988, art. 225º.

**Art. 225.** Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (BRASIL, 1988).

A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE (2020) apresentou um panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil que revelou dados da disposição final dos Resíduos Sólidos Urbanos, onde “em 2019, foram coletados 72,7 milhões de toneladas de resíduos, sendo 59,5% destinados para aterros sanitários, 23% para aterros controlados e 17,5% para lixões”. O país também apresenta déficit na abrangência da coleta regular, pois 6,3 milhões de t/ano de resíduos seguem abandonadas no meio ambiente. O investimento em aterros sanitários é a prova do retrocesso no Brasil, uma vez que, ainda são vistos como destinos adequados para os resíduos, e isto vai à contramão da correta gestão de resíduos sólidos, onde preferencialmente, a coleta deve ser seletiva e os resíduos passíveis de reciclagem devem ser reciclados.

De acordo com o SNIS (2019), “[...] apenas 566 dos 5570 municípios brasileiros possuem soluções de drenagem natural (faixas ou valas de infiltração) em vias públicas urbanas”, representando somente 9,9% das cidades. Ainda de acordo com o SNIS (2019),



o número era menor na categoria de tratamento de águas pluviais, dentre os municípios brasileiros temos apenas 250 que possuem algum tipo de tratamento, representando 4,4% do total. Esses dados são inquietantes, uma vez que este pilar tem como objetivo a minimização dos problemas ocasionados pelo acúmulo excessivo de água que causam grandes impactos, culminando em calamidade pública.

Segundo Silva (2007), as condições inadequadas do saneamento básico estão intrinsecamente ligadas à saúde pública. Pode-se citar como exemplo a diarreia, que é responsável por 30% das mortes de crianças com menos de um ano de idade, atingindo a marca de quatro bilhões de casos por ano. Essa informação é corroborada pela Organização Mundial da Saúde – OMS (2017), através do relatório *Don't pollute my future! The impact of the environment on children 's health*, onde afirma que 361 mil crianças com menos de cinco anos morrem por diarreia, como resultado da falta de acesso à água potável, saneamento e higiene.

MASSAL *et. al.* (2013) revelaram a realidade das pessoas de baixa renda, sendo estas mais vulneráveis às doenças provocadas pela ausência de saneamento básico. O estudo foi realizado nas 27 capitais brasileiras no ano de 2013, com um total de 27.027 indivíduos de idade igual ou superior a 18 anos, e verificou-se que nas capitais com coberturas de saneamento básico mais adequadas, os dados relacionados à saúde foram melhores em comparação aos locais com coberturas menores. Conforme as respostas dos participantes à Autoavaliação de Saúde (ASS), as regiões menos desenvolvidas, com participantes de menor renda per capita e baixo nível de escolaridade apresentaram os maiores déficits na saúde. É inevitável afirmar que a desigualdade socioeconômica é um fator diretamente proporcional à qualidade de vida e saúde de uma população, uma vez que, a exposição a fatores ambientais adversos, como condições de moradias e urbanização precárias são exemplos de determinantes sociais da saúde.

O Plano Nacional do Saneamento Básico (PLANSAB), aprovado pelo Decreto nº 8.141 (BRASIL, 2013), foi formulado com o intuito de aderir aos planos de planejamento integrado do saneamento básico considerando seus quatro componentes, possuindo um horizonte de 20 anos (2014 a 2033) e devendo ter uma avaliação periódica de 4 anos. O surgimento do plano se deu através da análise dos presentes déficits no saneamento e por meio disso, foram criadas 29 metas que envolvem: 08 indicadores para o abastecimento de água; 08 de resíduos sólidos urbanos; e 06 para esgotamento sanitário e 07 para drenagem urbana. Vale salientar que em 2020 a versão revisada do PLANSAB encontrava-se em fase final de validação. O novo marco do saneamento básico do Brasil, Lei nº 14.026, tem como meta a universalização do serviço no Brasil até 2033. A criação da lei fez-se necessária porque mesmo após a implementação da Lei Federal 11.445/2007 e o PLANSAB (2013) não houve avanços satisfatórios na prestação dos serviços essenciais para saúde pública, surgindo como uma nova medida para alavancar o setor no país. O novo cenário gerou grandes expectativas no setor privado, pois a partir do marco, empresas privadas podem

concorrer com as estatais de forma igualitária.

SOUZA *et. al.* (2017) analisaram a situação do saneamento básico na cidade de Timbó Grande - SC, e concluíram que tratar das 4 esferas do saneamento básico se faz necessário para evitar possíveis problemas ambientais e doenças à população. A pesquisa fortaleceu a ideia de que a falta destes componentes pode comprometer a saúde pública. Os autores também destacaram que o trabalho poderia ser utilizado para melhorias no que tange ao assunto no município.

Tendo como premissa todo arcabouço legal e literatura direcionada para o saneamento básico, no caso da comunidade Menino Jesus, para realizar a caracterização da área de estudo foi necessário fazer um diagnóstico, através da aplicação de um questionário, voltado para os 4 pilares do saneamento básico. Conforme os diagnósticos realizados pelo SNIS no ano de 2019, o questionário deste estudo foi elaborado considerando aspectos estruturais e estruturantes da prestação de serviços de saneamento básico, tais como: a infraestrutura existente; o planejamento e a gestão dos sistemas; e os impactos ao meio ambiente e à saúde identificados em função da carência desses serviços.

## **METODOLOGIA**

Segundo Vianna (2001), para que o estudo seja transversal, o mesmo deve ser realizado “a partir de estudos feitos por diferentes autores ou vivenciados por várias pessoas”. A fim de entender a atual situação do saneamento básico no distrito de Menino Jesus foi necessária a aplicação de métodos exploratórios. Para atingir os objetivos propostos, a metodologia foi dividida em 4 etapas descritas abaixo:

- Levantamento bibliográfico sobre assuntos relacionados ao tema (Leis, Artigos científicos, Relatório Agenda 21 de Menino Jesus);
- Aplicação do questionário de saneamento básico (via *google forms*) em 120 residências, com 120 representantes familiares, alcançando 615 pessoas;
- Compilação e tratamento dos dados obtidos através do questionário de saneamento básico aplicado na comunidade;
- Elaboração de plano estratégico de ação com propostas de melhorias para minimizar e/ou solucionar o problema da comunidade.

Como condição de pesquisa, o questionário foi aplicado por residência, onde apenas uma pessoa respondeu representando a família.

## **CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA**

A comunidade de Menino Jesus pertence ao município de Candeias - Bahia, localizada à beira da BR 324, Km 594, fazendo ligação com a mesma pela BA- 522. Segundo a Central das Organizações Comunitárias de Menino Jesus (CORCOMEJ), associação de

moradores do bairro, a comunidade surgiu da fusão de trabalhadores remanescentes de quilombos das três fazendas denominadas: Fazenda Passagens dos Teixeira, Fazenda Rosário e Fazenda Caracaatinga; e de trabalhadores imigrantes da construção da BR 324, no final da década de 40. Nessa época, o Departamento Nacional de Estradas e Rodagens (DNER), hoje atual DNIT, construiu 16 casas para servir de residências para alguns funcionários, com o objetivo de facilitar o acesso à construção da estrada, passando a localidade a ser denominada de Povoado de Cova de Defunto, com a ampliação da BR 324 em 1968. Em 1998, 30 anos depois, o Povoado foi denominado pela Igreja Católica: Menino Jesus, em homenagem ao seu santo padroeiro (PETROBRAS, 2014).

De acordo com o Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, Santo Amaro e Saubara, 2014, a população projetada para 2020 era de 2.392 habitantes, o plano foi elaborado pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia - SEDUR e Empresa Baiana de Águas e Saneamento - EMBASA.

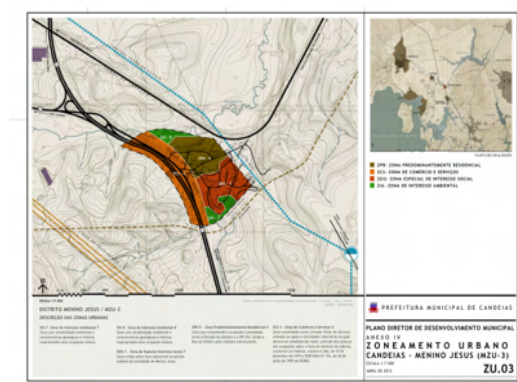


Figura 1 - Zoneamento de Menino Jesus - Candeias - BA

Fonte: Prefeitura Municipal de Candeias, 2013.



Figura 2 - Identificação de voçoroca na comunidade Menino Jesus

Fonte: Autores próprios, 2021.

Importante destacar que entre as ruas Travessa da Areia, e da Bica, existe uma erosão em estágio avançado (voçoroca) provocada inicialmente pelo despejo de águas residuárias de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) da EMBASA presente no ponto mais alto da comunidade. Neste caso, foi observado que a erosão avançou por diversos fatores externos, e antropogênicos, podendo ser citado os seguintes fatores: intemperismo físico e químico (variações de temperatura, umidade, chuva, e clima); despejo de águas residuárias da operação da EMBASA; disposição direta de resíduos sólidos dos moradores; e disposição direta de efluentes sanitários das residências do entorno.

## DIAGNÓSTICO

O diagnóstico do saneamento básico na comunidade foi realizado no período de 29 de abril de 2021 até 18 de maio de 2021 através da aplicação do questionário via *google forms* e visita de campo seguindo todas as recomendações de segurança contra a COVID-19. O questionário foi aplicado em 120 residências, conforme apresentado no quadro 1

LOGRADOURO	QTDE. DE RESPOSTAS POR RUA
ALTO DO BOM VIVER	1
AV DNER	3
CARACATINGA	2
POSTO FICAL	1
RUA 8 DE DEZEMBRO	13
RUA ALTO DO SALDANHA	1
RUA CAMAÇARI	2
RUA DA AREIA	4
RUA DA BICA	18
RUA DA HIDROVIA	8
RUA DA JAQUEIRA	11
RUA DA PAZ	4
RUA DO EVANGELHO	3
RUA DO POÇO	5
RUA LARGO DA IGREJA	1
RUA MANOEL VINO	3
RUA NOVA	8
RUA SÃO JOSÉ	9
RUA SÍTIO NOVO	11
TRAVESSA DA AREIA	11
TRAVESSA SÃO JOSÉ	1
TOTAL	120

Quadro 1 - Plano de Amostragem

Fonte: Autores Próprios, 2021.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados nas esferas social, abastecimento de água, drenagem de águas pluviais, esgotamento sanitário e resíduos sólidos são apresentados a seguir e estão disponíveis no link do formulário google : <<https://forms.gle/5y1CBqH885kBc8tC9>>.

**Dimensão Social:** De acordo com o resumo do questionário via *google forms* e

baseado nos gráficos gerados, pode-se afirmar: sobre a faixa etária dos participantes, 34,2% tinham idade entre 25 e 34 anos, 30,8% tinham entre 35 e 44 anos, 15,8% tinham entre 19 e 24 anos, 11,7% tinham entre 45 e 54 anos, 4,2% tinham até 18 anos, 1,7% tinham entre 55 e 64 anos e 1,7% tinham 65 anos ou mais. Nas residências que fizeram parte do diagnóstico 36,7% moram três pessoas, 18,3% moram quatro pessoas, 13,3% cinco pessoas, 5% seis pessoas e 2,5% 07 pessoas. Também foi perguntado aos entrevistados a quantidade de filhos que eles tinham, 36,7% disseram não ter filhos, 25,8% disseram ter um filho, 21,7% tinham dois filhos, 6,7% tinham três filhos, 5,8% quatro filhos e 3,3% cinco ou mais filhos.

A maior parte dos participantes se autodeclararam pretos, representando 53,3% das respostas, e 40,8% se autodeclararam pardos. O grau de escolarização dos participantes é diversificado, 39,2% declaram ter o ensino médio completo, 14,2% o ensino fundamental incompleto, 13,3% o ensino superior incompleto, 11,7% o ensino médio incompleto, 10,8% ensino superior completo e 3,3% disseram não ser alfabetizados. 61,7% dos participantes tem renda mensal familiar de até 1 salário mínimo. O maior percentual de participantes afirmou não receber nenhum tipo de benefício de transferência de renda 56,7%; 25% participam do Programa Federal Bolsa Família, 19,2 % são beneficiários do auxílio emergencial decorrente da pandemia do novo COVID-19 e 8,3% fazem parte de outros programas de renda. É importante pontuar que nessa questão os participantes puderam assinalar mais de uma opção.

No quesito saúde, somente 16,2% dos entrevistados dispõem de plano de saúde particular, os outros 83,8% dos participantes utilizam o SUS (Sistema Único de Saúde). Do total de pessoas entrevistadas, 35% informaram já terem tido alguma doença relacionada à falta saneamento básico. Em relação às crianças de 0 a 5 anos das residências, 61,7% dos representantes responderam que as mesmas não contraíram doenças relacionadas à falta de saneamento básico, 5,8% já contraíram algum tipo de doença, e 32,5% responderam que não têm crianças em casa.

De acordo com as respostas os participantes são assistidos pelos seguintes serviços públicos: água tratada e encanada 75%, coleta e tratamento de esgoto 5,8%, posto de saúde 93,3%, iluminação 75,8%, coleta seletiva de resíduos sólidos 10,8% (na comunidade não há coleta seletiva de resíduos, e alguns participantes não tinham conhecimento sobre, e marcaram a opção), drenagem de águas pluviais 10,0% e coleta comum de resíduos 85,8%. É importante pontuar que nessa questão os participantes puderam assinalar mais de uma opção.

**Abastecimento de água:** É o pilar mais essencial do saneamento básico pois trata-se de um indicador ambiental e social diretamente ligado à qualidade de vida, e por este motivo toda e qualquer população deve ter a garantia de acesso à água potável dentro dos parâmetros do Ministério da Saúde. Referente ao abastecimento de água na comunidade, 117 dos entrevistados declararam possuir água tratada e encanada, sendo o serviço

prestado pela EMBASA, 18 tem acesso a fonte, e apenas 3 pessoas têm acesso a água pelo rio e apenas 4 fazem o uso de poços. É importante salientar que nessa questão os participantes puderam assinalar mais de uma opção, pois entende-se que na comunidade os moradores têm mais de um meio de acesso a água.

**Drenagem de águas pluviais:** Com base nos dados apresentados ao longo da pesquisa pode-se constatar que o Brasil tem mais deficiência na prestação deste serviço e na comunidade de Menino Jesus não é diferente. Em relação ao sistema de drenagem local, 61,4% dos entrevistados declararam possuir pavimentação na localidade das ruas residências, 38,6% afirmaram que existem bocas de lobo e 19,3% de trincheiras e valas.

A menor porcentagem ficou com as guias e sarjetas com apenas 12% da localidade e as galerias de drenagem em 4,8%. Vale ressaltar que 37 pessoas preferiram não responder à questão apresentada devido à falta de todos os elementos na rua onde moram, também 35% dos participantes afirmaram que em períodos de chuvas ocorrem alagamentos nas respectivas ruas de suas residências.

**Resíduos sólidos:** Segundo Lima *et. al.* (2002), o lixo é um componente importante do perfil epidemiológico de uma comunidade, exercendo influência, ao lado de outros fatores, sobre a incidência de doenças. Do ponto de vista sanitário, não se pode afirmar que os resíduos sólidos são a causa direta de doenças. No entanto, é evidente seu papel na transmissão de doenças provocadas por macro e microrganismos patogênicos ou não, que vivem ou são atraídos pelo lixo. Em Menino Jesus, quando se trata da segregação dos resíduos sólidos gerados nas residências, 72,5% das pessoas não segregam para destinar. Na comunidade não há coleta seletiva de resíduos, e alguns participantes não tinham conhecimento sobre, e marcaram a opção.

No que tange ao descarte dos resíduos, 52,5% dispõe todos os dias. Ainda sobre o descarte, 80,8% responderam que não existem contentores ou caixas para entulhos disponibilizados pela prefeitura próximos à residência. Referente a destinação final dos resíduos, 94 pessoas disseram que seus resíduos são coletados pela prefeitura municipal em frente às residências, e 10 pessoas descartam em contentores e caixas que também são coletados pela prefeitura através da empresa MM Limpeza Urbana e destinados para o aterro sanitário Hera Ambiental S/A. Ainda assim, 13 pessoas informaram que incineram seus resíduos, 13 descartam de forma irregular em lixões, e 10 dispõem na voçoroca. Destaca-se que nessa questão os participantes puderam assinalar mais de uma opção devido a coleta comum de resíduos não alcançar todos os locais da comunidade.

Em relação a frequência que acontece a limpeza pública (varrição e apanho do resíduo sólido urbano) nas ruas que os participantes moram, 33,3% responderam que não acontece, 25,8% que acontece todos os dias, 23,3% responderam que ocorre uma ou duas vezes por semana, 10,0% que acontece cinco ou seis vezes por semana, e 7,5% três ou quatro vezes.

**Esgotamento Sanitário:** Quanto ao pilar do esgotamento sanitário, os dados

apresentaram de maneira expressiva a deficiência da prestação deste serviço, fato este já confirmado na literatura. Segundo Jordão e Pessoa (1995), os esgotos domésticos contêm aproximadamente 99,9 % de água e 0,1 % de sólidos. Destes 70 % são sólidos orgânicos (proteínas, carboidratos, gorduras) e 30 % sólidos inorgânicos (areia, sais e metais) e por este motivo, tecnologias convencionais são capazes de tratá-los. Em Menino Jesus, 40 pessoas informaram que destinam os efluentes sanitários para fossa séptica e 15 para fossa negra, 24 pessoas informaram que o esgoto proveniente de suas residências corre a céu aberto, 21 pessoas lançam os efluentes em córregos e rios, 19 pessoas têm o sistema de esgoto das suas casas ligados à voçoroca, 15 pessoas têm suas residências conectadas à rede coletora de esgoto, mas sem tratamento, 12 em valas e 11 pessoas não souberam responder.

**Impacto Ambiental:** Sabe-se que a atual deficiência no serviço de saneamento básico na comunidade causa diversos impactos ambientais, afetando os quatro pilares, tornando o cenário na comunidade extremamente desfavorável. Pôde-se observar impactos ambientais adversos diretos, uma vez que, na falta desses serviços, as ações dos comunitários levam a contaminação do solo, dos recursos hídricos, aumento de processos erosivos, poluição visual, perda da cobertura vegetal, alagamentos e assoreamento da nascente.

**Impacto Social:** São visíveis os impactos sociais em Menino Jesus, a comunidade não apresenta características de desenvolvimento social, econômico, ambiental e de urbanização, faltam: creche, farmácia, caixa eletrônico, escola profissionalizante, geração de empregos e renda, mesmo pertencendo a região metropolitana de Salvador. As famílias são compostas por pessoas de faixa etária variada, no entanto, muitas pessoas em “idade produtiva” não trabalham e nem estudam, principalmente os jovens sendo esta situação agravada pela pandemia. Durante o desenvolvimento do estudo em campo, percebeu-se que a ausência de saneamento básico, de fato, é a realidade da maioria das pessoas pretas, com baixo grau de escolarização e que estão em situação de vulnerabilidade socioeconômica. Nessa perspectiva, é possível afirmar que o déficit de saneamento básico impacta diretamente na mobilidade social e IDH - Índice de Desenvolvimento Humano destas pessoas.

Sobre os impactos sociais provocados pela erosão, algumas famílias da Rua Travessa da Areia e Rua da Bica perderam suas residências e se mudaram do local em busca de segurança e qualidade de vida. Os moradores que permaneceram no entorno da voçoroca são estigmatizados e vistos como criminosos, tendo assim a vida social afetada. Ainda através da coleta de depoimentos notou-se que os residentes de todas as ruas participantes da pesquisa, não têm o conceito de saneamento básico esclarecido, e que o serviço é intrinsecamente ligado à saúde pública, sendo esta uma barreira de reivindicação ao poder público.

**Impactos na Saúde Pública:** Um agravante para a saúde pública local é a

disposição de resíduos sólidos na voçoroca, sendo, assim, um potencial fonte de exposição para a população. Nos resíduos domésticos há presença de micro-organismos, agentes patogênicos, nutrientes e compostos de metais pesados que não devem ser descartados na mesma, pois servem de alimento para bactérias e vírus.

Diante dos fatos já abordados sobre a condição sanitária da comunidade, a região apresenta uma ocorrência de doenças como: dengue, zika, chikungunya ou alguma verminose, diarreia, leptospirose, hepatite A, arboviroses, esquistossomose, malária, febre amarela, cólera, febre tifoide e/ou elefantíase, todas provocadas por vetores de doenças como o aedes aegypti, ratos, baratas, animais domésticos dentre outros. A deficiência de saneamento básico ainda contribui para a perda de produtividade, de energia e também na desnutrição.

## PLANO DE AÇÃO ESTRATÉGICO

Cenário Atual	Consequências	Soluções	Parcerias	Cenário Futuro
Ausência de rede de esgotamento sanitário adequado.	Contaminação do solo, do lençol freático, dos corpos receptores, aumento de processos erosivos, problemas na saúde pública.	Implantação de sistema de esgotamento sanitário compatível com a necessidade da comunidade	Governo federal, EMBASA, Governo do Estado da Bahia, Prefeitura de Candeias.	Coleta e tratamento dos efluentes gerados pela comunidade.
Ausência de coleta seletiva dos resíduos sólidos.	Contaminação do solo, do lençol freático, alagamentos, desvalorização de materiais recicláveis.	Educação ambiental comunitária, cooperativa de reciclagem.	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agricultura/ de Serviços Públicos/ de Emprego e Renda, CORCOMEJ	Coleta seletiva na comunidade, moradores conscientes, valorização dos resíduos, geração de emprego e renda.
Ausência de pavimentação e drenagem de águas pluviais.	Aumento do processo erosivo, lixiviação, alagamento, dificuldade de acesso, locomoção e poluição visual.	Pavimentação, instalação de sistema de drenagem.	Secretaria Municipal de Planejamento/de Obras.	Melhoria de mobilidade e acesso, valorização da região, eliminação de alagamentos e enchentes.
Voçoroca	Perda de residências, lixiviação, perda da vegetação, aumento da criminalidade, desvalorização da região, ponto de descarte de resíduos sólidos, efluentes e poluição visual.	Estudo de execução de plano de recuperação de área degradada.	Secretaria Municipal de Planejamentos/ de Obras/ de Meio Ambiente e Agricultura, EMBASA, Governo do Estado e comunidade.	Recuperação da voçoroca, valorização da região, segurança da comunidade.
Áreas com descarte inadequado de resíduos sólidos e falta de limpeza urbana	Contaminação do solo, do lençol freático, corpos hídricos, proliferação de vetores de doenças e poluição visual.	Ampliação da coleta municipal de resíduos sólidos, instalação de contentores em pontos estratégicos, educação ambiental, ampliação da limpeza urbana.	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agricultura/ de Planejamento/ de Obras/ de Serviços Públicos e Comunitários.	Vias públicas limpas e comunidade consciente.

Fonte: Autores Próprios (2021).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos no estudo, pode-se afirmar que a carência dos pilares do saneamento básico em Menino Jesus é uma ameaça à saúde pública e ambiental da população, conforme exposto nas seguintes conclusões:



O abastecimento de água é o pilar que apresentou maior eficiência na universalização, pois o serviço prestado pela EMBASA abrange toda a comunidade. Entretanto, há uma carência na coleta e tratamento de esgoto que contribui para a proliferação de doenças infecciosas, e essa situação é indesejada, uma vez que a disposição adequada do esgoto é essencial para a proteção da saúde pública. Também ficou perceptível a deficiência do sistema de drenagem de água pluvial na área de estudo, sendo este um dos agravantes para o processo erosivo, comprometendo as edificações e a mobilidade urbana, provocando alagamentos e situações de emergência pública, sendo necessária a aplicação do sistema de drenagem para conter os avanços provocados pela ausência do serviço. Do mesmo modo, a gestão inadequada de resíduos sólidos é um fator agravante dos problemas socioambientais da comunidade.

Portanto, é de fundamental importância o investimento municipal para atender as demandas do saneamento básico presentes na legislação brasileira Lei federal 11.445/2007. Em Menino Jesus se faz necessário investir na implantação de um sistema de coleta e tratamento dos efluentes sanitários; ampliação da coleta de resíduos sólidos urbanos e implementação da coleta seletiva; qualificação da urbanização; ampliação do sistema de drenagem de águas pluviais; recuperação da voçoroca, e sensibilização dos comunitários por meio da educação ambiental. Vale ressaltar a importância do alinhamento das políticas públicas com os ODS pois, tratam de temas que promovem o desenvolvimento sustentável das comunidades e dos municípios.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020. **Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE**, p. 51, 2020.

ADRIANA GUIMARÃES COSTA. Sistemas de Abastecimento de Água. **Journal of Chemical Information and Modeling**, v. 53, n. 9, p. 1689–1699, 2013.

Agenda 21 comunitária comunidade de Menino Jesus – Candeias/BA. [s.d.].

ANALYSIS, A. N. et al. Uma Análise Da Situação Do Saneamento No Brasil. **FACEF Pesquisa - Desenvolvimento e Gestão**, v. 15, n. 3, p. 272–284, 2013.

DE SOUSA, A. C. A.; COSTA, N. DO R. Política de saneamento básico no Brasil: Discussão de uma trajetória. **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, v. 23, n. 3, p. 615–634, 2016.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. DE; SILVA, L. D. B. IT 179 – Saneamento Básico. **1.Introdução**, p. 01–09, 2007.

LISBOA, S. S.; HELLER, L.; SILVEIRA, R. B. Desafios do planejamento municipal de saneamento básico em municípios de pequeno porte: A percepção dos gestores. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 18, n. 4, p. 341–348, 2013.

MASSA, K. H. C.; FILHO, A. D. P. C. Saneamento básico e saúde autoavaliada nas capitais brasileiras: uma análise multinível. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 23, p. 1–13, 2020.

NACIONAL, C. et al. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986. n. D, p. 2–5, 1986.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. **Plataforma Agenda 2030**, p. 1–22, 2018.

PLANSAB. DOCUMENTO EM REVISÃO SUBMETIDO À APRECIÇÃO DOS CONSELHOS NACIONAIS DE SAÚDE, RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE. p. 240, 2019.

REPÚBLICA, P. DA. **LEI Nº 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007.**, 2007.

REPÚBLICA, P. DA. **LEI Nº 14.026, DE 15 DE JULHO DE 2020.** p. 1–27, 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Don't pollute my future! THE IMPACT OF THE ENVIRONMENT ON CHILDREN'S HEALTH. **World Health Organization**, p.30, 2017.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

*Aedes aegypti* 140, 144

Agência Nacional do Petróleo (ANP) 22, 27

Água potável 76, 96, 108, 109, 110, 118, 130, 131, 133, 137, 146, 151

Aquífero 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 122

Arboviroses 140, 143, 144, 153

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) 132, 141

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) 3, 17, 40, 47, 65, 85

### B

Bacia Hidrográfica do Rio Itacolomi (BHRI) 87, 88, 89

Bactérias termotolerantes 77, 78, 79

Barragem 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115

Biocombustíveis 22, 27

### C

Caixa d'água 77, 81, 82, 123

Captação de água 79, 80, 108, 109, 114, 116, 117, 118, 119, 121, 122

Cloração 77, 80, 81, 82, 83

Cloradores 77, 80, 81, 84, 85

Combustíveis 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 122

Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) 109, 110

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 14, 23, 28, 50, 58

Contaminantes 22, 38, 155

### D

Desenvolvimento sustentável 130, 132, 141, 142

Desinfecção 50, 77, 79, 80, 122

Deterioração ambiental 35

Drenagem urbana 29, 30, 37, 124, 129, 130, 133

### E

Ecossistema 126, 131

Empresa Baiana de Águas e Saneamento (EMBASA) 135

Escassez hídrica 108, 109, 115

Escoamento superficial 87, 88, 90, 92, 93

Esgotamento sanitário 49, 50, 57, 59, 117, 118, 120, 124, 125, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 136, 138, 143, 145, 147, 149

Estação de Tratamento de Água (ETA) 136

Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) 38, 40, 41, 42, 46, 52, 58

Estações Elevatórias de Esgoto (EEEs) 48, 50

## **F**

Filtros anaeróbios 61

Fossa séptica 60, 61, 62, 65, 77, 139

Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) 65, 122, 127

Fundo das Nações Unidas para criança (UNICEF) 118

## **G**

Gasolina 19, 21, 22

Gestão ambiental 1, 38, 39, 40, 45, 46, 47, 48

## **H**

Hidrogeologia 20

## **I**

Impactos ambientais 17, 38, 39, 40, 41, 42, 48, 130, 132, 139

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 59, 110, 115, 127, 130, 145

## **L**

Lagos 109, 150

Legislação ambiental 1, 2, 4, 43, 101

Lençol freático 21, 22

Lodo 41, 42, 51, 52, 57, 61, 62

## **M**

Macrodrenagem 30, 37

Mananciais 108, 109, 124, 125

Meio ambiente 1, 2, 3, 4, 5, 14, 15, 16, 22, 23, 27, 28, 38, 39, 40, 45, 47, 48, 50, 58, 59, 67, 87, 107, 108, 117, 118, 125, 126, 129, 130, 131, 132, 134, 142

Microdrenagem 30

Modelagem hidráulica 66, 68, 71, 74, 76

## O

Organização das Nações Unidas (ONU) 131, 142

## P

Patógenos 38, 77, 80, 85

Piscicultura 95, 96, 99, 100, 102, 106, 107

Plano Nacional do Saneamento Básico (PLANSAB) 133

Poços 19, 24, 27, 79, 80, 85, 109, 111, 114, 117, 121, 122, 123, 126, 127, 128, 138, 152

Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) 4

Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) 2, 5

Poluentes atmosféricos 40

## R

Reciclagem 2, 5, 6, 13, 14, 15, 16, 17, 126, 132

Recursos hídricos 19, 37, 43, 44, 59, 78, 108, 139, 142, 153

Represas 109, 150

Reservas hidrográficas 19

Resíduos sólidos 2, 3, 4, 5, 6, 17, 29, 32, 33, 35, 40, 41, 51, 117, 118, 122, 124, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 136, 137, 138, 140, 141

Reutilização 5, 16, 155

Rios 30, 96, 97, 106, 109, 139

## S

Saneamento básico 3, 15, 17, 38, 39, 47, 48, 58, 59, 66, 67, 78, 108, 110, 117, 118, 120, 121, 124, 126, 128, 129, 130, 131, 133, 134, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 150, 151, 152, 153, 154

Saúde pública 3, 4, 12, 118, 124, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 139, 140, 141, 143, 144, 146, 152, 153

Saxitoxinas 146

Sistema de Gestão Ambiental (SGA) 38, 39, 40, 45, 46, 47

Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS) 130

Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) 4

Sustentabilidade ambiental 5

## V

Vírus Zika 143, 153

ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL:

# RECURSOS HÍDRICOS & TRATAMENTO DE ÁGUA 2

🌐 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
📷 @atenaeditora  
📘 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL:

# RECURSOS HÍDRICOS & TRATAMENTO DE ÁGUA 2

- 🌐 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
- ✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
- 📷 @atenaeditora
- 📘 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)