

# O rural nos Planos Municipais de Saneamento Básico das Bacias Hidrográficas Metropolitanas do Ceará

*The rural in the Municipal Basic Sanitation Plans of the Metropolitan River Basins of Ceará*

**Laura Baccetto Ajala**<sup>1i</sup>, Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3062-475X>; **Marcelle Maria Gois Lima**<sup>2ii</sup>, Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5405-9302>; **Mariana Rodrigues Ribeiro dos Santos**<sup>3iii</sup>, Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8966-4783>

1. Universidade Estadual de Campinas/ UNICAMP - Limeira - SP – Brasil. E-mail: l219861@dac.unicamp.br

2. Universidade Estadual de Campinas/ UNICAMP - Campinas - SP -Brasil. E-mail: m229250@dac.unicamp.br

3. Universidade Estadual de Campinas/ UNICAMP - Campinas - SP – Brasil. E-mail: mrrs@unicamp.br

## Resumo

O saneamento básico é fundamental para a preservação do meio ambiente, para a saúde humana e para o desenvolvimento econômico. De acordo com a legislação brasileira, é dever do Estado garantir o acesso ao saneamento básico adequado, não só em áreas urbanas, mas também em áreas rurais. Por sua vez, uma importante ferramenta de política pública de saneamento é o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Assim, esta pesquisa teve por objetivo, analisar a presença e a abordagem dada ao rural nos PMSB das Bacias Hidrográficas Metropolitanas do Estado do Ceará. O trabalho envolveu revisão bibliográfica e documental. Foram analisados os PMSB das cidades pertencentes à bacia estudada e foi observado que, diferentemente de outras regiões do país, a maioria dos PMSBs estudados abordaram o rural, trazendo, especialmente, um diagnóstico dos índices de atendimento dos serviços de saneamento para essas áreas e propondo programas e ações específicas para cada realidade.

**Palavras-chave:** políticas públicas; saneamento rural; bacia hidrográfica; universalização.

## Abstract

Basic sanitation is fundamental for the preservation of the environment, for human health and for economic development. According to Brazilian legislation, it is duty of the State to guarantee access to adequate basic sanitation, not only in urban areas, but also in rural areas. In its turn, an important sanitation public policy tool is the Municipal Basic Sanitation Plan (MBSP). Thus, this research aimed to analyze the presence and approach given to the rural in the MBSP of the Metropolitan River Basins of the State of Ceará. The work involved a bibliographic and documentary review. The MBSPs of the cities belonging to the studied basin were analyzed and it was observed that, unlike other regions of the country, most of the MBSPs studied addressed the rural, bringing, especially, a diagnosis of the rates of attendance of the sanitation services for these areas and proposing specific programs and actions for each reality.

**Keywords:** public policies; rural sanitation; river basin; universalization.

**Citation:** Ajala, L. B., Lima, M. M. G., & Santos, M. R. R. (2025). O rural nos Planos Municipais de Saneamento Básico das Bacias Hidrográficas Metropolitanas do Ceará. *Gestão & Regionalidade*, v. 41, e20258929. <https://doi.org/10.13037/gr.vol41.e20258929>

## 1 Introdução

O saneamento básico, de acordo com a Lei 11.445/2007, é definido como o conjunto de instalações operacionais, serviços públicos e infraestruturas de abastecimento de água,

esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Além disso, ele pode ser entendido como sendo o conjunto de medidas e ações com o objetivo de modificar ou preservar as condições do meio ambiente (Instituto Trata Brasil, 2012).

Desse modo, o saneamento básico traz qualidade de vida à população por meio da promoção da saúde, prevenção de doenças, melhoria da produtividade da população e garantia da qualidade dos solos e das águas. Ademais, o acesso aos seus serviços é garantido pela Constituição, como direito fundamental (Brasil, 2019b).

Por sua vez, a Lei 14.026/2020, que atualiza o marco legal do saneamento, estabelece, entre seus princípios, a universalização, que tem como objetivo a ampliação progressiva do acesso aos serviços de saneamento. Esse princípio defende que todos devem ter acesso à água de qualidade e em quantidade suficiente de acordo com as necessidades, à coleta de esgoto e ao seu tratamento, à coleta e tratamento do lixo e ao manejo adequado das águas da chuva (Instituto Trata Brasil, 2012). Outro princípio presente é o da equidade, que vem com o objetivo de diminuir as injustiças e desigualdades entre a população.

A Lei determina, ainda, como já instituído pela Lei 11.445 de 2007, a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), obrigatórios para todos os municípios do país. Eles devem ser guiados pelos mesmos princípios da referida Lei, em especial, o princípio da universalização, ou seja, neles devem estar presentes objetivos e metas para a melhora e alcance da universalização do acesso aos serviços de saneamento no município. Para que esse princípio seja alcançado, as áreas urbanas e rurais dos municípios devem estar presentes nos PMSBs (Instituto Trata Brasil, 2012).

Entretanto, a carência de saneamento básico nas áreas rurais do Brasil reforça uma realidade específica de tais áreas, evidenciando diversas situações de precariedade ou a total ausência de atendimento nessas regiões, tendo como consequências, os impactos negativos na população (Brasil, 2019a). Isso vem como resultado da grande diferença de atuação do poder público, que emprega maior esforço nas áreas urbanas do que nas rurais, sendo estas colocadas em segundo plano (Brasil, 2019a; Brasil, 2019b). As áreas rurais, muitas vezes, são desconsideradas pelo poder público local e, em diversos casos, não estão presentes nos Planos Municipais de Saneamento (Lima, 2021).

A partir disso, surge o seguinte problema analisado nesta pesquisa: como os Planos Municipais de Saneamento Básico abordam as áreas rurais? Para isso, foi feito um recorte dos PMSBs das Bacias Metropolitanas do estado do Ceará. Assim, o trabalho teve como objetivo geral verificar a presença do rural nos planos analisados. Como objetivos específicos, destacam-se: verificar a presença dos quatro elementos do saneamento básico nos planos, identificar se são previstos programas e projetos voltados para o rural, bem como, a presença de metas e ações para melhora de indicadores, e ainda, verificar a presença de indicadores de acompanhamento das ações apontadas nos planos.

Estudar sobre a presença e abordagem das áreas rurais nos Planos Municipais de Saneamento dos municípios das Bacias Hidrográficas Metropolitanas é relevante para compreender possibilidades de abordagens do rural pelo poder público. Isso porque, além de o estado do Ceará ser referência em relação ao saneamento rural, com programas e projetos de sucesso como o Projeto São José e o Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR), os municípios também têm sua responsabilidade frente à universalização do acesso aos serviços de saneamento, sendo eles os titulares de tal serviço. Dessa forma, os municípios ainda têm a responsabilidade de ter conhecimento sobre a realidade local do rural, o índice de atendimento, além da atribuição de elaborar programas que melhor atendam às demandas identificadas.

## 2 Revisão Bibliográfica

### 2.1 O saneamento no Brasil

Com dimensões continentais, extensos territórios rurais e grandes diferenças regionais de caráter natural e cultural, refletindo diretamente no conceito de ruralidade (Roland, Tribst, Senna, Santos, & Rezende, 2019), o Brasil apresenta um quadro desafiador e ainda insuficiente de atendimento ao saneamento básico. Esse desafio tanto decorre dessas diferenças como dos números de atendimento do saneamento apresentados ainda hoje no país.

De acordo com dados apresentados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (Brasil, 2021), 84,2% da população brasileira, cerca de 177 milhões de habitantes, têm acesso à rede de abastecimento de água. Já, em relação à coleta e tratamento de esgoto, estes números correspondem a 55,8% da população atendida por rede, ou seja, 117,3 milhões, enquanto são tratados 51,2% do esgoto gerado. Esses números não estão separados entre rural e urbano, mas já indicam que o caminho a percorrer para alcançar a universalização proposta pela Política Nacional de Saneamento, ainda é longo.

Vale ressaltar que, a partir da Lei Federal nº11.445 de 2007 em seu Art. 3º, saneamento básico corresponde ao conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais referentes não só ao abastecimento de água e esgotamento sanitário, como também à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, diferentemente de muitos países em que saneamento se relaciona essencialmente aos dois primeiros. Observando os temas abordados, a atenção às áreas urbanas e a própria perspectiva de universalização desenhada pela Lei, considerando apenas unidades ligadas a redes de abastecimento de água e esgotamento sanitário, reforçam o desafio de inclusão das áreas rurais no planejamento do saneamento (Dirven *et al.*, 2011; Roland *et al.*, 2019), como usualmente percebido nas práticas de planejamento no Brasil (Santos & Ranieri, 2018).

### 2.2 O rural nos PMSB

A Lei 11.445 de 2007, atualizada pela Lei 14.026 de 2020, é considerada o marco legal do setor de saneamento no país. Tal normativa instituiu que todos os municípios devem ter Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) ou estarem inseridos em região de prestação regionalizada. Esse plano é considerado um “instrumento de planejamento para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico” (Instituto Trata Brasil, 2012, p. 10), além de ser um condicionante para o acesso aos recursos federais destinados para o setor de saneamento (Brasil, 2019b).

Portanto, de acordo com as referidas Leis, são os municípios que originalmente possuem a titularidade dos serviços públicos de saneamento e a obrigatoriedade de formulação de políticas públicas locais de saneamento básico. Com isso, eles devem elaborar os Planos Municipais de Saneamento Básico, nos quais devem estar presentes os objetivos e metas para a universalização dos serviços de saneamento, além de programas e ações que levem ao cumprimento dessas metas (Instituto Trata Brasil, 2012). Assim, o plano deve ser formulado a partir da análise da realidade do município, buscando a melhoria da mesma, definindo as metas a serem alcançadas e como cada setor do saneamento básico irá se comportar (Instituto Trata Brasil, 2012).

Além disso, tem-se a possibilidade de prestação de serviços de saneamento de forma regionalizada, ou seja, quando há prestadores que atuam em mais de um município ou região.

Nesse formato, os serviços regionalizados de saneamento básico poderão obedecer ao plano regional de saneamento elaborado para os municípios atendidos (Brasil, 2020). À vista disso, para que toda a região do município seja atendida e que a universalização ao acesso aos serviços de saneamento seja alcançada, é necessário que tanto as áreas urbanas quanto rurais sejam abrangidas no Plano Municipal de Saneamento Básico (Ferreira *et al.*, 2019).

Entretanto, muitos PMSBs não têm abordado as áreas rurais dos municípios, não trazendo dados efetivos sobre as realidades desses locais em relação ao setor de saneamento (Pereira & Heller, 2015; Lima, 2021). Ou seja, não há o diagnóstico da região ou o planejamento de qualquer solução que alcance essas áreas (Associação Brasileira de Engenharia Sanitária Ambiental [ABES], 2018). Segundo Brasil (2019a), isso por muitas vezes se dá por causa de alguns condicionantes específicos dessas regiões como:

- dispersão geográfica;
- isolamento político e geográfico das localidades e seu distanciamento das sedes municipais;
- localização em área de difícil acesso, seja por via terrestre ou fluvial;
- limitação financeira ou de pessoal, por parte dos municípios, o que dificulta a execução dos serviços voltados para o saneamento;
- ausência de estratégias que incentivem a participação social e o empoderamento dessas populações;
- inexistência ou insuficiência de políticas públicas de saneamento rural, nas esferas municipais, estaduais ou federal (Brasil, 2019a, p. 32).

Esses condicionantes ajudam a explicar os obstáculos enfrentados no abastecimento de serviços de saneamento nas áreas rurais, mas não devem ser usados como justificativas do Estado para a pouca ou nenhuma atuação nessas áreas (Brasil, 2019a).

Junto a isso, existe a dificuldade em definir o que vem a ser o rural, o que acarreta o descaso em relação a esses locais (Roland, Tribst, Senna, Santos, & Rezende, 2019). A primeira evidência histórica da falta de definição do rural é vista na Lei n. 311 de 1938, que dispõe sobre a divisão territorial do país, em que não há nenhuma menção sobre o rural, trazendo apenas a definição do que é o urbano.

Além disso, a Lei n. 5.172 de 1966, que dispõe sobre o sistema tributário nacional, no artigo 32, define que a propriedade urbana é aquela que tem 2 dos melhoramentos indicados construídos ou mantidos pelo poder público:

- I - meio-fio ou calçamento, com canalização de águas pluviais;
- II - abastecimento de água;
- III - sistema de esgotos sanitários;
- IV - rede de iluminação pública, com ou sem posteamento para distribuição domiciliar;
- V - escola primária ou posto de saúde a uma distância máxima de 3 (três) quilômetros do imóvel considerado.

À vista disso, de acordo com essa normativa, percebe-se que o urbano é definido como aquele que possui, entre outros, os serviços de saneamento. Em contrapartida, também é estabelecido que as propriedades rurais são aquelas localizadas fora da zona urbana do município. Ou seja, o rural passa a ser como um subproduto do urbano, sem considerar as características específicas do local (Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística [IBGE], 2017), além de evidenciar uma ideia de que o rural é um local que não possui serviço de saneamento básico.

Desse modo, a falta de definição oficial de rural não reflete propriamente as características desses locais, afetando as políticas públicas, como na elaboração de planos e programas, que priorizam apenas as áreas urbanas (Roland *et al.*, 2019). Historicamente, isso colaborou para a precariedade ou ausência de atendimento dos serviços de saneamento nas áreas rurais (Brasil, 2019a).

Assim, entende-se que a delimitação, tanto do rural quanto do urbano, é relevante para a gestão e planejamento do território (IBGE, 2017), além de ser importante na criação e na execução de políticas públicas, “para o alcance de maior efetividade das ações direcionadas às populações rurais” (Roland *et al.*, 2019, p. 16).

De acordo com o IBGE (2017), há oito situações possíveis de classificação dos setores censitários, sendo 3 deles do urbano e 5 do rural. Essa classificação vem para atender a demanda de políticas públicas nas regiões rurais, que passam a ter caracterizações mais refinadas, mudando o entendimento de rural como resíduo do urbano, para uma definição que traz as singularidades de cada local (IBGE, 2017; Brasil, 2019b).

Ainda assim, percebe-se que as políticas públicas de saneamento básico elaboradas pelos poderes municipais têm grandes discrepâncias entre as áreas urbanas e rurais, preterindo às áreas rurais o plano secundário em relação à atuação do poder público (Brasil, 2019b). Entretanto, com essa desigualdade na prestação dos serviços de saneamento, não há o cumprimento do princípio da universalização previsto no marco legal do saneamento (Instituto Trata Brasil, 2012; Brasil, 2019b).

## **2.3 O saneamento rural no Ceará**

O Estado do Ceará, localizado na região nordeste do Brasil, tem como clima predominante o tropical quente semiárido. Esse tipo de clima tem como característica as altas temperaturas, escassez e irregularidade de chuvas, tornando a região sujeita a fenômenos de seca. Os rios do estado são, em sua maioria, intermitentes e insuficientes, sendo que, em situações mais adversas, os rios ficam secos durante todo o ano, sendo uma das maiores preocupações do governo a disponibilidade de água de qualidade e em boa quantidade para a sua população (Ceará, 2016; Ceará, 2021).

Entretanto, a população rural no estado esteve à margem das ações do estado durante décadas, por exemplo, sendo dependente de caminhões pipa, pequenos reservatórios, poços e outras fontes alternativas para o abastecimento de água (Ceará, 2021). Para alcançar essa população e melhorar os índices de atendimento dos serviços de saneamento, diversos programas foram instaurados e promoveram a “instalação de Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água nas áreas rurais” (Ceará, 2021, p. 46). Alguns deles serão detalhados a seguir.

### **2.3.1 SISAR**

Criado em 1996, o Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR) é uma organização não governamental, sem fins lucrativos e de direito privado, sendo considerado um modelo de sucesso (Araújo e Alves, 2016; Rocha, 2013). O SISAR foi desenvolvido a partir de iniciativas do governo do estado do Ceará, com financiamento do banco alemão Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW).

O programa tem como objetivo melhorar os indicadores negativos de saneamento básico e trazer sustentabilidade a projetos de abastecimento de água em áreas rurais. Tais projetos foram estabelecidos por programas estaduais, como por exemplo, sistemas instalados pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), com a finalidade de elevar a sua vida útil (Araújo & Alves, 2016; Rocha, 2013).

O SISAR é formado pela gestão compartilhada de associações comunitárias filiadas de regiões rurais com 50 a 250 famílias, que são responsáveis por cuidar dos serviços de saneamento, garantindo a operação e manutenção desses sistemas (Rocha, 2013). A gestão

compartilhada se dá pela operação local, na qual um operador faz as manutenções nos sistemas de saneamento. Ademais, a equipe executiva de caráter técnico realiza operações mais complexas de manutenção dos sistemas e controle de qualidade de água, por exemplo (Rocha, 2013).

Por meio da CAGECE<sup>1</sup>, o modelo do programa foi expandido para todo o estado do Ceará e possui 8 unidades, cada uma correspondente a uma bacia hidrográfica. Apenas a unidade de Sobral tem o serviço de esgotamento sanitário operado pelo SISAR, e nas outras 7 unidades, o SISAR apenas opera o serviço de abastecimento de água (SISAR, 2021; Rocha, 2013). Nas Bacias Hidrográficas Metropolitanas, o programa é denominado SISAR Fortaleza e o modelo atende a 17 municípios - cerca de 48.649 pessoas (SISAR, 2022).

### 2.3.2 Programa Água Doce

Criado em 2004 pelo Ministério do Meio Ambiente, e agora coordenado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional, o programa Água Doce tem como objetivo a instalação, recuperação e gestão de sistemas de dessalinização em regiões rurais difusas. Inclui para o aproveitamento sustentável das águas subterrâneas, que em sua maioria apresentam águas salobras ou salinas (Ceará, 2020; Ceará, 2021a; Brasil, 2020).

No Ceará, o programa “é executado por meio de convênio federal, celebrado entre Ministério do Meio Ambiente e o governo do estado, por intermédio da Secretaria de Recursos Hídricos” (Ceará, 2020, p. 33). Esse programa é considerado uma adaptação às mudanças climáticas, já que há o aumento na ocorrência de eventos extremos como estiagens na região (Ceará, 2021a). Nas Bacias Hidrográficas Metropolitanas, o programa instalou os sistemas de dessalinização em 33 comunidades rurais, atendendo 1591 famílias (Ceará, 2020, p. 33-34).

### 2.3.3 Projeto São José

Também denominado Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável, o Projeto São José tem como objetivo o desenvolvimento rural sustentável, por meio do bem-estar das comunidades rurais e o fortalecimento da agricultura familiar (Ceará, 2020; Rocha, 2013). Ele é financiado pelo Governo do Estado do Ceará e pelo Banco Internacional para a Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), e seus beneficiários são, principalmente, agricultores que realizam atividades agrícolas e não agrícolas em áreas rurais (Rocha, 2013).

As localidades atendidas são aquelas que precisam de ampliação ou implementação de sistemas de distribuição de água potável e de sistemas simples de esgotamento sanitário, e vem com o “objetivo de apoiar os esforços do Estado para universalizar o acesso à água potável e esgotamento sanitário em áreas rurais” (Ceará, 2020, p. 22).

Além disso, esse projeto é uma das fontes de recursos para os novos sistemas que queiram aderir ao Projeto SISAR (Rocha, 2013, p. 24). Nas Bacias Hidrográficas Metropolitanas, o Projeto São José, de 1994 a 2020, atendeu 21 municípios da bacia com ações de sistemas de abastecimento e módulos sanitários (Ceará, 2020).

Com esses programas instalados nas regiões rurais, o estado do Ceará é considerado “o pioneiro no país na forma de gestão dos recursos hídricos e de regulação do saneamento, além da organização do saneamento rural” (Ceará, 2021, p. 46), possuindo um sistema inovador no âmbito da gestão.

Entretanto, mesmo com esses programas, o estado ainda possui indicadores que mostram que os valores ainda estão longe da universalização dos serviços de saneamento (Ceará, 2021). Dessa forma, é importante a atuação dos poderes municipais por meio dos Planos

Municipais de Saneamento Básico, em conjunto com esses programas, para a busca da melhora dos índices de saneamento nas áreas rurais.

### 3 Metodologia

Esta pesquisa apresentou uma abordagem qualitativa e descritiva que iniciou com o estudo do referencial teórico para embasar o trabalho. Nessa etapa, foram estudados e abordados os 4 serviços de saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e águas pluviais. Além disso, foi estudada a obrigatoriedade dos PMSB, sua importância e a presença do rural nos PMSB.

A área de estudo foi escolhida com base na Lei federal nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, que estabelece que a unidade territorial para o planejamento da gestão de recursos hídricos deve ser a bacia hidrográfica. Por isso, foi estudada toda região das Bacias Hidrográficas Metropolitanas, ao invés de apenas a região metropolitana de Fortaleza.

Em seguida, foi realizada a coleta dos dados secundários, em especial, dos PMSB dos municípios das Bacias, em sítios eletrônicos oficiais, em geral de prefeituras. Também foi realizado o contato via e-mail ou por contato telefônico, com as prefeituras que não tinham disponibilizado os planos em seus sítios eletrônicos, para solicitar tal documento.

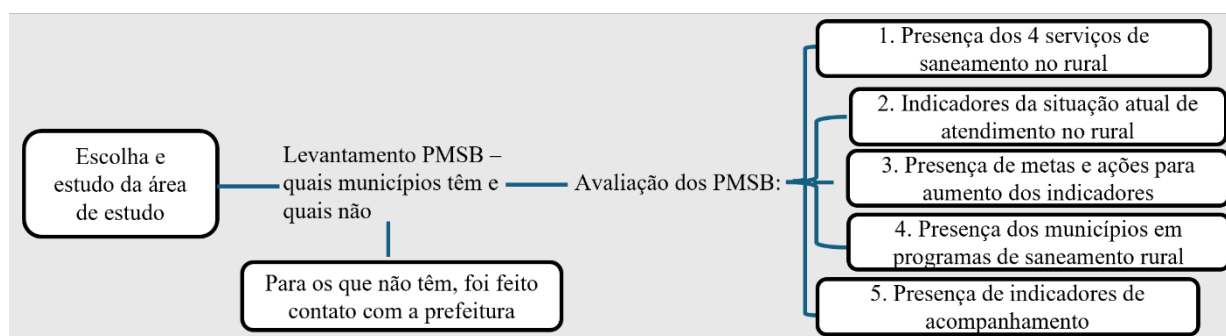
Após a coleta de cada PMSB, foi analisado se há presença das áreas rurais nos planos em relação a cada serviço de saneamento. Além disso, verificou-se a presença de indicadores da situação atual e de acompanhamento da implementação de ações de saneamento básico nas áreas rurais.

O método aqui adotado se assemelha ao de Santos, Guides, Lima e Santos (2020), que estudaram os Planos Municipais de Saneamento Básico de duas bacias hidrográficas: as Bacias do Rio Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ), sendo considerada a região metropolitana de Campinas e a Bacia do Rio Paraíba do Sul. Os dados levantados foram organizados em quadros, facilitando a leitura sobre o panorama geral da bacia quanto à elaboração dos planos municipais de saneamento. Posteriormente, foi feita a comparação dos resultados com a literatura.

A Figura 1 apresenta de forma sintetizada o encaminhamento de passos dados no desenvolvimento da presente pesquisa.

**Figura 1**

Fluxograma das etapas de pesquisa.



Fonte: Elaborado pelas autoras.

#### 3.1 Caracterização da área de estudo

As Bacias Hidrográficas Metropolitanas englobam 16 bacias independentes, com área de drenagem de 15.085 km<sup>2</sup>, que corresponde a 10,18% do território cearense (Ceará, 2022). Nelas estão compreendidos 31 municípios: Acarape, Aquiraz, Aracoiaba, Aratuba, Barreira, Baturité, Beberibe, Capistrano, Cascavel, Caucaia, Choró, Chorozinho, Eusébio, Fortaleza, Guaramiranga, Guaiúba, Horizonte, Ibaretama, Itaitinga, Itapiúna, Maracanaú, Maranguape, Mulungu, Ocara, Pacajus, Pacatuba, Pacoti, Palmácia, Pindoretama, Redenção e São Gonçalo do Amarante (Ceará, 2022).

A figura 2 apresenta o mapa da bacia, indicando seus componentes e municípios abrangidos.

**Figura 2**

Mapa das bacias metropolitanas.



Fonte: Ceará (2019).

Nessa região está o maior centro consumidor do Estado, que é a Região Metropolitana de Fortaleza (RMF). Nos municípios estudados, a proporção de população rural varia de 70% a 0%, para os municípios de Eusébio e Fortaleza (Ceará, 2020). A área de estudo possui grande heterogeneidade quanto às atividades econômicas e tem grande destaque para o setor terciário e para o secundário. Para o Produto Interno Bruto, considerando dados de 2012, encontra-se entre os valores de 30 mil e 40 milhões de reais aproximadamente, e para o Índice de Desenvolvimento Humano, os municípios encontram-se com valores entre 0,577 e 0,754 (Ceará, 2018).

#### 4 Resultados e Discussão

A partir da análise dos Planos Municipais de Saneamento Básico obtiveram-se os resultados apresentados no Quadro 1.

**Quadro 1**

Análise dos PMSB dos municípios das Bacias Hidrográficas metropolitanas.

	Municípios	PMSB	Convênio de elaboração do plano com prefeituras	Aborda o rural?	Avaliados os 4 serviços	Avaliado o rural	Programas e projetos para o rural	Acompanhamento com indicadores
1	Acarape	Sim (2019)	ARCE, CAGECE e APRECE	Sim	Sim	Exceto drenagem	Sim	Não
2	Aquiraz	Em elaboração	-	-	-	-	-	-
3	Aracoiaba	Em elaboração	-	-	-	-	-	-
4	Aratuba	Sim (2012)	ARCE, CAGECE e APRECE	Sim	Exceto drenagem	Exceto drenagem	Sim	Sim
5	Barreira	Sim (2012)	ARCE, CAGECE e APRECE	Sim	Exceto drenagem	Exceto drenagem	Sim	Sim
6	Baturité	Sim (2021)	CAGECE	Sim	Apenas abastecimento de água e esgotamento sanitário	Não	Não	Não
7	Beberibe	Sim (2016)	FUNASA	Sim	Sim	Exceto drenagem	Sim	Não
8	Capistrano	Sim (2019)	ARCE, CAGECE e APRECE	Sim	Sim	Exceto drenagem	Sim	Não
9	Cascavel	Não encontrado	-	-	-	-	-	Sim
10	Caucaia	Sim (2014)	Ministério das Cidades (atual Ministério do Desenvolvimento Regional) - Caixa Econômica Federal	Sim	Sim	Exceto resíduos sólidos e drenagem	Não	Não
11	Choró	Sim	ARCE,	Sim	Não possui	Exceto	Não	Não



Municípios		PMSB	Convênio de elaboração do plano com prefeituras	Aborda o rural?	Avaliados os 4 serviços	Avaliado o rural	Programas e projetos para o rural	Acompanhamento com indicadores
		(2013) - Versão preliminar	CAGECE e APRECE		dados para drenagem	drenagem		
12	Chorozinho	Sim (2021)	CAGECE	Sim	Apenas abastecimento de água e esgotamento sanitário	Apenas abastecimento de água e esgotamento sanitário	Sim	Não
13	Eusébio	Não encontrado	-	-	-	-	-	Não
14	Fortaleza	Sim (2014)	CAGECE	Não	Sim	Não	Não	Não
15	Guaramiranga	Sim (2019)	ARCE, CAGECE e APRECE	Sim	Exceto drenagem	Exceto drenagem	Sim	Não
16	Guaiúba	Sim (2021) - Relatório Preliminar	CAGECE	Sim	Apenas abastecimento de água e esgotamento sanitário	Apenas abastecimento de água e esgotamento sanitário	Sim	Não
17	Horizonte	Não	-	-	-	-	-	-
18	Ibaretama	Não	-	-	-	-	-	-
19	Itaitinga	Sim (2020)	CAGECE	Sim (população pequena)	Apenas abastecimento e esgotamento	Não	Não	Não
20	Itapiúna	Sim (2019)	ARCE, CAGECE e APRECE	Sim	Sim	Exceto drenagem	Sim	Não
21	Maracanaú	Sim (2020)	ARCE e CAGECE	Sim (população pequena)	Apenas abastecimento de água e esgotamento sanitário	Não	Não	Não
22	Maranguape	Sim (2021) - Relatório Preliminar	CAGECE	Sim	Apenas abastecimento de água e esgotamento sanitário	Apenas abastecimento de água e esgotamento sanitário	Sim	Não
23	Mulungu	Sim	ARCE,	Sim	Exceto	Exceto	Sim	Sim



Municípios		PMSB	Convênio de elaboração do plano com prefeituras	Aborda o rural?	Avaliados os 4 serviços	Avaliado o rural	Programas e projetos para o rural	Acompanhamento com indicadores
		(2012)	CAGECE e APRECE		drenagem	drenagem		
24	Ocara	Não	-	-	-	-	-	-
25	Pacajus	Sim (2019)	CAGECE	Sim	Apenas abastecimento de água e esgotamento sanitário	Apenas abastecimento de água e esgotamento sanitário	Sim	Não
26	Pacatuba	Sim (2021)	CAGECE	Sim (mas com base em dados do IBGE)	Apenas abastecimento de água e esgotamento sanitário (trata urbano + rural)	Baseado em dados do IBGE - abastecimento de água e esgotamento sanitário	Sim	Não
27	Pacoti	Sim (2019)	ARCE, CAGECE e APRECE	Sim	Exceto drenagem	Exceto drenagem	Sim	Não
28	Palmácia	Sim (2019)	ARCE, CAGECE e APRECE	Sim	Sim	Exceto drenagem	Sim	Não
29	Pindoretama	Não	-	-	-	-	-	-
30	Redenção	Sim (2017)	CAGECE	Sim	Apenas abastecimento de água e esgotamento sanitário	Apenas abastecimento de água e esgotamento sanitário	Não	Não
31	São Gonçalo do Amarante	Sim (2021)	CAGECE	Sim	Apenas abastecimento de água e esgotamento sanitário	Apenas abastecimento de água e esgotamento sanitário	Não	Não

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Ao analisar o Quadro 1 foi constatado que, das 31 cidades pertencentes às Bacias Hidrográficas Metropolitanas, 25 cidades (80,7%) possuem Plano Municipal de Saneamento Básico. Dos 25 planos, 23 foram encontrados nesta pesquisa, e apenas os planos do município de Cascavel e de Eusébio não foram encontrados. Desses 23 municípios, apenas a cidade de Fortaleza não trouxe menção à área rural, uma vez que não a possui. Os outros municípios tinham presentes em seus PMSBs pelo menos uma pequena menção ao rural.

De acordo com o Ministério das Cidades, um levantamento foi realizado em 2017 em relação aos Planos Municipais de Saneamento Básico do país. Na pesquisa, foi constatado que, nos PMSBs dos municípios brasileiros, há baixa atenção e abordagem dada às áreas rurais, tendo menções discretas nos planos e não se atentando às especificidades dessas áreas (Brasil, 2017). Ao contrário do que demonstrou o ministério, as cidades da bacia hidrográfica aqui estudadas não seguem este padrão, pois a maioria dos planos analisados possui abordagem clara quanto às áreas rurais, levantamento de dados da situação atual, e atenção às especificidades dessas áreas.

Como é estabelecido pela Lei 14.026/2020, tem-se o princípio da universalização, que também é um dos princípios do Plano Nacional de Saneamento Básico e do Programa Nacional de Saneamento Rural, e que deve estar presente e ser defendido nos PMSBs elaborados. Este pode ser definido como o acesso igualitário a todos os brasileiros, sem qualquer barreira a todos os serviços de saneamento (Brasil, 2019b; Brasil, 2020).

Ao analisar os PMSBs, notou-se que em muitos estava presente esse princípio, pois em muitos planos era relatado que sem o acesso dos serviços de saneamento nas áreas rurais, a universalização do município ainda não tinha sido alcançada. Diante disso, temos como exemplo a cidade de Acarape, que mesmo possuindo 100% de atendimento de abastecimento de água nas áreas urbanas, tinha 84,5% de índice de cobertura na zona rural, não alcançando assim, a universalização.

Além disso, dos 23 planos, 19 trouxeram informações das situações de atendimento nas áreas rurais, principalmente sobre abastecimento de água e esgotamento sanitário. Isso demonstra o esforço por parte do poder público em incluir o rural em suas políticas.

Apesar disso, nenhum dos planos analisados alcançou a universalização do município, mas todos pretendem alcançá-la no futuro, com o auxílio de metas a serem atingidas para o aumento nos índices de atendimento. Também foi encontrado um padrão nos planos de que os índices de atendimento das áreas urbanas eram maiores que os das áreas rurais. Igualmente, foi identificado o padrão de que os maiores índices eram de abastecimento de água, seguidos pelo esgotamento sanitário, depois pelo manejo de resíduos sólidos, e por último e com menor índice de atendimento, a drenagem.

Foi observado por Ferreira *et al.* (2019), que estudou os PMSBs das Bacias Hidrográficas dos rios PCJ (Piracicaba, Capivari e Jundiá) e do rio Paraíba, em relação ao abastecimento de água, o que também foi visto neste estudo nos municípios das Bacias Metropolitanas, que o rural pode ser atendido tanto por soluções individuais quanto por soluções coletivas, como rede de abastecimento. Nos PMSBs aqui estudados, foi visto que a maioria das soluções presentes foram as individuais, sendo as mais comuns, o uso de cisternas para coleta de água de chuva, e uso de poços e carros-pipa. Dos 23 planos encontrados, 19 trouxeram dados específicos das áreas rurais.

Quanto ao esgotamento sanitário, Roland *et al.* (2019) mencionam a mesma possibilidade de utilização de soluções individuais ou coletivas, mesmo em áreas rurais, a depender de suas características. No estudo sobre as Bacias Metropolitanas, foi observado que as soluções mais comuns eram de fossas rudimentares e fossas sépticas. Aqui, dos 23 planos encontrados, 19 trouxeram dados específicos sobre esgotamento nas áreas rurais.

Assim, como foi observado por Santos *et al.* (2020), nos PMSBs da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul, em São Paulo, os planos abordaram o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, de maneira similar à vista nos PMSBs das Bacias Hidrográficas Metropolitanas. Nos planos analisados, foram identificados programas para o fechamento de lixões, disponibilização de aterros, ampliação da coleta de resíduos, entre outros. Dos 23 planos encontrados, 12

trouxeram dados sobre manejo de resíduos sólidos e 10 trouxeram dados específicos das áreas rurais.

Ademais, como foi também observado por Santos *et al.* (2020) em relação à drenagem e manejo de águas pluviais, em muitos planos houve caracterização sem aprofundamento desse serviço, sendo também observado nos PMSBs das Bacias Hidrográficas Metropolitanas. Dos 23 planos analisados, apenas 7 se referiram à drenagem, comentando sobre a macro e microdrenagem e a sua extensão. Foi constatado ainda que 2 cidades (Aratuba e Barreira) não possuem sistemas de galerias para drenagem. Apenas o PMSB de Fortaleza trouxe dados concretos de atendimento quanto à drenagem urbana e nenhum plano trouxe dados específicos das áreas rurais em relação à drenagem<sup>1</sup>.

De modo geral, foi observado nos planos estudados, assim como por Santos *et al.* (2020), que os serviços mais presentes, com maior estudo do diagnóstico e com maior número de programas e projetos para o aumento de índices, eram os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Foi observada também a existência de 7 planos que abordavam apenas esses dois serviços.

Entretanto, foi observado nos PMSBs das Bacias Hidrográficas Metropolitanas que nem todos os municípios trouxeram soluções efetivas e específicas para as áreas rurais; assim como relatado por Pereira e Heller (2015), que estudaram 18 municípios ao redor do país e seus respectivos Planos Municipais de Saneamento Básico. Nas Bacias Hidrográficas Metropolitanas, apenas 15 municípios elaboraram programas e projetos específicos para essas áreas, sendo que, as soluções mais destacadas pelos planos para abastecimento de água foram: 1. Ampliar a cobertura para atender domicílios com cisternas (14 planos); 2. Ampliar cobertura para atender novas ligações hidrometradas (9 planos); 3. Elaborar projetos executivos para atendimento das metas de curto, médio e longo prazo (8 planos) e 4. Realizar treinamento para manutenção das cisternas e uso adequado (7 planos).

Com relação ao esgotamento sanitário, as soluções mais recorrentes nos planos estudados para as áreas rurais foram: 1. Ampliar cobertura para atender domicílios com sistemas individuais - fossa séptica, sumidouro ou outra solução equivalente (7 planos); 2. Realizar programa de incentivo e disseminação da importância e destinação adequada dos esgotos (6 planos) e 3. Ampliar cobertura com sistemas individuais para casas com e sem banheiros (5 planos).

Já, em relação ao manejo de resíduos sólidos, não foram observados programas e projetos específicos para a área rural, apenas o município de Itapiúna elaborou solução específica para o rural. Já, em relação à drenagem e manejo de águas pluviais, nenhum plano elaborou soluções específicas para o rural, sendo as soluções mais comuns o de elaboração de projetos executivos dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanos.

Diante disso, conforme observado no Quadro 2, como forma de aumentar esses índices e respeitar as especificidades das áreas rurais, os municípios participam ou já participaram de programas e projetos voltados para a área rural, conforme a figura 2. Das 31 cidades, 7 não participam de nenhum programa (22,6%), 3 participam de 1 programa (9,7%) e 21 participam de 2 ou mais programas (67,7%). Ressalta-se aqui que esses programas foram criados como resposta aos problemas que as áreas rurais enfrentam, como forma de melhorar a qualidade de vida da população (Silva, Nogueira, Andrade, Silveira, e Rezende, 2019).

<sup>1</sup> De acordo com a Lei 14.026/2020, a drenagem pública engloba apenas aquela disponibilizada para as áreas urbanas. Entretanto, para a Funasa (2019), a drenagem deve ser trabalhada para as áreas urbanas e rurais, considerando esse serviço essencial, especialmente para o entorno próximo das habitações, já que com a ocorrência de chuvas, ocorrem também não só alagamentos como processos erosivos.



## **Quadro 2**

Municípios que participam dos Projetos São José, Programa Água Doce e SISAR (dados de 2020)



		Projeto São José		Programa Água Doce		SISAR		
	Municípios	Participa ou participou do projeto?	Período/Ano	Participa do programa?	Nº de famílias atendidas	Participa do SISAR?	Ligações totais (total)	Ligações Ativas (total)
1	Acarape	Sim	2000 à 2010; 2019	Não	-	Sim	162	126
2	Aquiraz	Não	-	Não	-	Sim	794	272
3	Aracoiaba	Sim	2001 à 2010	Sim	369	Sim	354	254
4	Aratuba	Sim	1994 à 2004	Não	-	Sim	157	133
5	Barreira	Sim	1998 à 2000; 2001 a 2010; 2011 a 2012	Sim	131	Sim	461	361
6	Baturité	Sim	1994 a 2011	Não	-	Sim	303	226
7	Beberibe	Sim	1999; 2019	Não	-	Sim	2048	1847
8	Capistrano	Sim	1995; 2000 a 2010; 2011 a 2019	Não	-	Sim	1367	895
9	Cascavel	Sim	2000 a 2003	Não	-	Sim	2052	1529
10	Caucaia	Sim	1995 a 2000; 2001 a 2005; 1994 a 2000; 2001 a 2010; 2011 a 2019; 2015; 2016	Não	-	Sim	238	197
11	Choró	Não	-	Sim	198	Sim	915	651
12	Chorozinho	Sim	2003 a 2005	Sim	122	Não	-	-
13	Eusébio	Não	-	Não	-	Não	-	-
14	Fortaleza	Não	-	Não	-	Não	-	-
15	Guaramiranga	Não	-	Não	-	Não	-	-
16	Guaiúba	Sim	2010 a 2019	Não	-	Sim	739	632
17	Horizonte	Sim	1999 a 2006; 2011	Não	-	Sim	61	38
18	Ibaretama	Sim	1995 a 200; 2001 a 2010; 2012 a 2018; 2012 a 2017; 2017	Sim	203	Sim	1895	1531
19	Itaitinga	Não	-	Não	-	Não	-	-
20	Itapiúna	Não	-	Sim	263	Sim	438	309
21	Maracanaú	Não	-	Não	-	Não	-	-
22	Maranguape	Sim	2001 a 2010; 2011 a 2016	Não	-	Sim	2380	1798
23	Mulungu	Sim	1998 a 2000; 2012	Não	-	Sim	198	151
24	Ocara	Sim	2000 a 2010 2012 a 2018	Sim	305	Sim	5202	4154
25	Pacajus	Sim	1998	Não	-	Não	-	-
26	Pacatuba	Não	-	Não	-	Não	-	-



		Projeto São José		Programa Água Doce		SISAR		
Municípios		Participa ou participou do projeto?	Período/Ano	Participa do programa ?	Nº de famílias atendidas	Participa do SISAR?	Ligações totais (total)	Ligações Ativas (total)
27	Pacoti	Sim	1998 a 1999; 2000 a 2008; 2015 a 2018	Não	-	Sim	708	450
28	Palmácia	Sim	2015 a 2018	Não	-	Sim	623	458
29	Pindoretama	Não	-	Não	-	Não	-	-
30	Redenção	Sim	1997 a 1998; 2002 a 2008; 2011 a 2019	Não	-	Sim	1451	1058
31	São Gonçalo do Amarante	Sim	1995	Não	-	Não	-	-

Fonte: Elaborado pelas autoras, adaptado de CEARÁ, 2020.

Com a participação dos municípios nesses programas, observa-se o impacto positivo nos índices de atendimento. Assim como é visto na comunidade rural de Cristais, no Ceará, estudada por Alves e Araújo (2016), temos o exemplo do SISAR nos municípios estudados nesta pesquisa, trazendo avanço no acesso à água em suas áreas rurais.

Como é visto no município de Redenção, foi relatado no seu PMSB, que os índices de abastecimento de água na área rural do distrito sede do município operados pelo SISAR são de 80%, com 100% das residências hidrometradas, sendo que esses índices são maiores do que as áreas não operadas pelo SISAR. Assim, temos um grande exemplo da operação dos programas criados pelo governo do estado e que fazem a diferença nos índices de atendimento dos municípios.

Entretanto, nem todas as ligações totais do SISAR nos municípios estão ativas, ou seja, os habitantes possuem ligações do SISAR, mas não usam o seu serviço, como foi observado também por Araújo e Alves (2016). Os autores justificam a não utilização das ligações do SISAR devido a questões culturais dos moradores, que podem não entender a importância do sistema e que acabam escolhendo outras fontes de abastecimento, permanecendo em condições de suscetibilidade hídrica.

Assim, percebe-se que o estado do Ceará se destaca dos outros estados brasileiros ao preocupar-se não apenas com o saneamento das áreas urbanas, mas também com as áreas rurais, conforme verificado nos planos estudados das Bacias Hidrográficas Metropolitanas. Essa preocupação é vista pelos programas e projetos estaduais de sucesso, que trazem resultados concretos para a melhora dos índices de atendimento e que podem ser replicados em outros estados brasileiros, respeitando os contextos de cada região (Silva *et al.*, 2019). Esses programas e projetos são focados e embasados para universalizar o saneamento rural de forma integrada, além de melhorar a qualidade de vida da população que vive nessas regiões (Silva *et al.*, 2019).

Ademais, o foco também no rural é visto nos municípios que trazem caracterização e diagnóstico dos índices de atendimento, tendo alto índice de presença das áreas rurais nos planos, diferentemente de outros municípios brasileiros, como visto pela pesquisa realizada pelo Ministério de Desenvolvimento Regional (2017) e por Santos *et al.* (2020). Além disso, destaca-se a importância da participação dos municípios nos programas para o aumento dos

índices de atendimento em direção à universalização do acesso aos serviços de saneamento, trazendo maior qualidade de vida à população.

## 5 Conclusões

Com a análise dos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios pertencentes às Bacias Hidrográficas Metropolitanas do Ceará, foi possível verificar a presença de descrições das ações dos serviços de saneamento específicas para as regiões rurais, com exceção da drenagem, além de ser identificado quais dessas ações são as mais recorrentes nos planos para cada serviço de saneamento. Foi possível também identificar a existência de indicadores de avaliação da situação atual das regiões rurais, trazendo os índices de atendimento dos serviços de saneamento nessas regiões.

Dos 23 PMSB analisados, apenas o da cidade de Fortaleza não trouxe menção às áreas rurais. Ademais, dos 23 planos, 19 trouxeram informações das situações de atendimento nas áreas rurais, principalmente sobre abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Identificou-se nesta pesquisa que os índices de atendimento das áreas urbanas eram maiores que os das áreas rurais na Bacia analisada. Também foi constatado o padrão de que os maiores índices eram na sequência: de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos sólidos e da drenagem.

Foi observado que, a maioria das soluções de abastecimento de água presentes foram as individuais, sendo as mais comuns o uso de cisternas para coleta de água de chuva, além do uso de poços e carros-pipa. Foi identificado ainda que, dos 23 planos encontrados, 19 trouxeram dados específicos sobre esgotamento nas áreas rurais e as soluções mais recorrentes nos planos analisados para as áreas rurais foram: a ampliação da cobertura para atender domicílios com sistemas individuais - fossa séptica, sumidouro ou outra solução equivalente; a realização de programa de incentivo e disseminação da importância e destinação adequada dos esgotos e a ampliação da cobertura com sistemas individuais para casas com e sem banheiros.

Quanto aos resíduos sólidos, estavam presentes programas para o fechamento de lixões, disponibilização de aterros, ampliação da coleta de resíduos, entre outros, sendo que, 12 planos trouxeram dados sobre manejo de resíduos sólidos e 10 trouxeram dados específicos das áreas rurais. Já no que diz respeito à drenagem, dos 23 planos, apenas 7 se referiram à drenagem e nenhum trouxe dados ou proposições específicas das áreas rurais.

Como limitação para este estudo, destaca-se a dificuldade de encontrar alguns planos, que não se mostraram de fácil acesso na internet. Somado a isso, é importante destacar que o contato com algumas prefeituras na tentativa de obter seu PMSB, quando indisponível no site da prefeitura, também se mostrou dificultoso.

Com isso, a pesquisa apresenta como contribuições o entendimento de como o rural é tratado nos PMSBs nas Bacias Hidrográficas Metropolitanas, se destacando de outras regiões do país, bem como, o conhecimento do sucesso dos programas estaduais de saneamento rural, que servem de exemplo para outros estados do país, e que podem ser replicados para conseguir dados concretos de aumento dos índices de atendimentos como é visto no Ceará. Mostra ainda, um exemplo de preocupação com a universalização dos índices de saneamento, tanto nas áreas urbanas quanto nas rurais.

Porém, ainda há muito a ser estudado sobre o tema de saneamento rural. Para as futuras pesquisas, são sugeridos estudos sobre os indicadores de acompanhamento do PMSBs, para verificar se a universalização do atendimento dos serviços de saneamento está sendo alcançada no rural. Além disso, podem ser feitos estudos de comparação dos resultados adquiridos com as outras bacias presentes no estado do Ceará.



## Referências

- Araújo, F. T. V., & Alves, F. G. C. (2016). Sistemas de abastecimento em comunidades rurais do semiárido: a implantação do SISAR em Cristais, Cascavel, CE. *Revista Tecnologia*, Fortaleza, v. 37, n. 1, p. 78-86, jun. 2016. Recuperado de <https://periodicos.unifor.br/tec/article/view/5695/0>
- Associação Brasileira de Engenharia Sanitária Ambiental (ABES). (2018). *Termo de referência: Plano de saneamento rural municipal*. Recuperado de [http://abes-sp.org.br/arquivos/tr\\_versao\\_final\\_diagramado.pdf](http://abes-sp.org.br/arquivos/tr_versao_final_diagramado.pdf)
- Brasil. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. (2017). *Panorama dos Planos Municipais de Saneamento Básico no Brasil*. Brasília, Ministério das Cidades.
- Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde (Funasa). (2019a). *Programa nacional de saneamento rural*. Brasília: Funasa.
- Brasil. Ministério de Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. (2019b). *Plano nacional de saneamento básico*. Brasília, Ministério do Desenvolvimento Regional.
- Brasil. Ministério de Desenvolvimento Regional. (2020). *Programa água doce*. Recuperado de <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/programa-agua-doce/programa-agua-doce-1>
- Brasil. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. (2021). *Panorama do Saneamento Básico no Brasil -2021*. Regatado de: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis>
- Ceará. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. (2016). *Características geográficas, recursos naturais e meio ambiente*. Recuperado de [http://www2.ipece.ce.gov.br/publicacoes/ceara\\_em\\_numeros/2016/territorial/01\\_Caracteristicas\\_Geograficas.pdf](http://www2.ipece.ce.gov.br/publicacoes/ceara_em_numeros/2016/territorial/01_Caracteristicas_Geograficas.pdf)
- Ceará. Governo do Estado do Ceará. (2018). *Relatório de diagnóstico ambiental das Bacias Metropolitanas - Elaboração do Plano de Segurança Hídrica das Bacias Hidrográficas Estratégicas do Acaraú, Metropolitanas e da Sub-Bacia do Salgado*. 2018. Recuperado de <https://portal.cogerh.com.br/wp-content/uploads/2018/10/Relatorio%20Diagnostico%20Ambiental%20das%20Bacias%20Metropolitanas.pdf>
- Ceará. Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos. (2019). Metropolitanas. Recuperado de: <https://portal.cogerh.com.br/mapas/metropolitanas/>
- Ceará. Assembleia Legislativa do Estado do Ceará. Conselho de altos estudos e assuntos estratégicos. (2020). *Caderno das bacias hidrográficas metropolitanas: Informações sobre o saneamento básico* [livro eletrônico]. Fortaleza: INESP. 2020. Recuperado de file:///C:/Users/mariana%20santos/Downloads/CADERNO%20DAS%20BACIAS%20HID



ROGR%C3%81FICAS%20METROPOLITANAS%20-  
%20Informa%C3%A7%C3%B5es%20sobre%20Saneamento%20B%C3%A1sico.pdf

Ceará. Secretaria dos Recursos Hídricos. (2021a). *Programa água doce - PAD*. Recuperado de <https://www.srh.ce.gov.br/programa-agua-doce-pad/>

Ceará. Assembleia Legislativa do Estado do Ceará. (2021b). *Cenário atual do saneamento básico no Ceará* [livro eletrônico]. Fortaleza: Assembleia Legislativa do Estado do Ceará, INESP. Recuperado de <https://www.al.ce.gov.br/index.php/component/phocadownload/category/118-pacto-saneamento-basico?download=1533:publicacao-1-cenario-atual-do-saneamento-basico>

Ceará. Governo do Estado do Ceará. Secretaria dos Recursos Hídricos. (2022). *Comitê das Bacias Hidrográficas Metropolitanas*. 2022. Disponível em: <https://www.srh.ce.gov.br/comite-das-bacias-hidrograficas-metropolitanas/>.

Dirven, M.; Perico, R. E.; Sabalain, C.; Rodríguez, A.; Baeza, D. C.; Peña, C.; Faiguenbaum, S. (2011). *Hacia una nueva definición de “rural” con fines estadísticos en América Latina*. Documento de proyecto n. 397. Santiago de Chile: CEPAL, 2011. 109 p.

Ferreira, L. A. F., Ribeiro, P. S. C., Andrade, I. C. M., Guides, R. M., Santos, L. O. L., Cruz, L. M. O., Santos, M. R. R., & Rezende, S. (2019). Saneamento rural no planejamento municipal: lições a partir do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR). *Revista DAE*, São Paulo, v. 67, n. 220, p. 36-51, maio/ago. 2019. Recuperado de [http://revistadae.com.br/artigos/artigo\\_edicao\\_220\\_n\\_1827.pdf](http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_220_n_1827.pdf)

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2017). *Classificação e caracterização dos espaços rurais e urbanos no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE. Recuperado de <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100643.pdf>

Instituto Trata Brasil. (2012). *Manual do saneamento básico*. São Paulo: Instituto Trata Brasil. Recuperado de <https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2022/09/manual-imprensa.pdf>

*Lei n. 311, de 2 de março de 1938*. (1938). Dispõe sobre a divisão territorial do país, e dá outras providências. Rio de Janeiro, RJ. Recuperado de <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-311-2-marco-1938-351501-publicacaooriginal-1-pe.html>

*Lei n. 5.172 de 25 de outubro de 1966*. (1966) Dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios. Brasília, DF. Recuperado de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l5172compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5172compilado.htm)

*Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007*. (2007). Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília, DF. Recuperado de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/L11445compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/L11445compilado.htm)



Lei n. 14.026, de 15 de julho de 2020. (2020). Atualiza o marco legal do saneamento básico. Brasília, DF. Recuperado de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm)

Lima, M. M. G. (2021). *O PMSB e os desafios da universalização do saneamento em áreas rurais*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil.

Pereira, T. S. T., & Heller, L. (2015). Planos municipais de saneamento básico: avaliação de 18 casos brasileiros. *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 20, n. 3, p. 395 - 404, jul/set. 2015. Recuperado de <https://www.scielo.br/j/esa/a/Cvq8JLGJrnwLdtkpn4Yq96N/?format=pdf&lang=pt>

Rocha, W. S. (2013). *Estudo de caso do sistema integrado de saneamento rural (SISAR) no Brasil*. Nota Técnica do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Recuperado de [https://publications.iadb.org/publications/portuguese/document/Estudo-de-caso-do-sistema-integrado-de-saneamento-rural-\(SISAR\)-no-Brasil.pdf](https://publications.iadb.org/publications/portuguese/document/Estudo-de-caso-do-sistema-integrado-de-saneamento-rural-(SISAR)-no-Brasil.pdf)

Roland, N., Tribst, C. C. L., Senna, D. A., Santos, M. R. R., & Rezende, S. (2019). A ruralidade como condicionante da adoção de soluções de saneamento básico. *Revista DAE*, São Paulo, v. 67, n. 220, p. 15-35, nov. 2019. Recuperado de [http://revistadae.com.br/artigos/artigo\\_edicao\\_220\\_n\\_1828.pdf](http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_220_n_1828.pdf)

Santos, L. O. L., Guides, R. M.; Lima, M. M. G., Santos, M. R. R. (2020). Planos Municipais de Saneamento Básico das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari and Jundiá (PCJ) e Paraíba do Sul (tradução nossa). In *Anais do Congresso Internacional de Engenharia Ambiental & 10ª Reunião de Estudos Ambientais*. Porto Alegre, RS, Brasil.

Santos, M. R. R.; Ranieri, V. E. L. (2018). Deficiências e desafios do planejamento territorial de áreas rurais no Brasil. *Revista Rural & Urbano*, Recife. v. 03, n. 01, p. 02 – 21, 2018. Recuperado de: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/ruralurbano/article/view/241066>

Silva, B. B., Nogueira, C. D., Andrade, M., Silveira, R. B., & Rezende, S. (2019). Evidenciando experiências positivas em saneamento básico: visões do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNRS). *Revista DAE*, São Paulo, v. 67, n. 220, p. 69-86, nov. 2019. Recuperado de [http://revistadae.com.br/artigos/artigo\\_edicao\\_220\\_n\\_1825.pdf](http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_220_n_1825.pdf)

Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR). (2022). *Área de atuação*. Recuperado de <http://www.sisar.org.br/institucional/unidades-de-negocio/>

<sup>i</sup> Graduanda em Engenharia Ambiental na Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, na Faculdade de Tecnologia em Limeira - FT, Limeira, São Paulo, Brasil.



<sup>ii</sup> Engenheira Civil, Mestre e Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Campinas - FECFAU, Campinas, São Paulo, Brasil.

<sup>iii</sup> Arquiteta e Urbanista, Mestre e Doutora em Ciências da Engenharia Ambiental pela Universidade de São Paulo - USP, Professora Doutora da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo - FECFAU, Campinas, São Paulo, Brasil.

