

PESQUISAS EM RECURSOS HÍDRICOS

UM OLHAR À SUSTENTABILIDADE

ORGANIZADORES

ISAC RODRIGUES LARA

MOISES CENTENARO

MICHAEL DOUGLAS SOUSA LEITE

VIRGÍNIA DE FÁTIMA BEZERRA NOGUEIRA

ALINE CARLA DE MEDEIROS

EMÍDIO DINIZ BATISTA

JOSE RAMON NUNES FERREIRA

FAYRUSSE CORREIA DE MEDEIROS

ALINE CRISTINA DE ARAÚJO FLORENTINO SILVA

**PESQUISAS EM RECURSOS
HÍDRICOS:
Um olhar à Sustentabilidade**



Todo o conteúdo apresentado neste livro é de
responsabilidade do(s) autor(es).

Esta obra está licenciada com uma Licença
Creative Commons Atribuição-SemDerivações
4.0 Internacional.

Nossa missão é a difusão do conhecimento gerado no âmbito acadêmico
por meio da organização e da publicação de livros científicos de fácil
acesso, de baixo custo financeiro e de alta qualidade!

Nossa inspiração é acreditar que a ampla divulgação do conhecimento
científico pode mudar para melhor o mundo em que vivemos!

Equipe RFB Editora

Isac Rodrigues Lara
Moises Centenaro
Michael Douglas Sousa Leite
Virgínia de Fátima Bezerra Nogueira
Aline Carla de Medeiros
Emídio Diniz Batista
Jose Ramon Nunes Ferreira
Fayrusse Correia de Medeiros
Aline Cristina de Araújo Florentino Silva

(Organizadores)

PESQUISAS EM RECURSOS HÍDRICOS: Um olhar à Sustentabilidade

1ª Edição

Belém-PA
RFB Editora
2023

© 2023 Edição brasileira
by RFB Editora
© 2023 Texto
by Autor
Todos os direitos reservados

RFB Editora
CNPJ: 39.242.488/0001-07
www.rfbeditora.com
adm@rfbeditora.com
91 98885-7730

Av. Governador José Malcher, nº 153, Sala 12, Nazaré, Belém-PA,
CEP 66035065

Editor-Chefe

Prof. Dr. Ednilson Souza

Diagramação

Worges Editoração

Revisão de texto e capa

Autor

Bibliotecária

Janaina Karina Alves Trigo Ramos

Produtor editorial

Nazareno Da Luz

Catálogo na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

P474

Pesquisas em recursos hídricos: um olhar à sustentabilidade / Organizadores Isac Rodrigues Lara, Moises Centenaro, Michael Douglas Sousa Leite, et al. – Belém: RFB, 2023.

Outros organizadores: Virgínia de Fátima Bezerra Nogueira, Aline Carla de Medeiros, Emídio Diniz Batista, Jose Ramon Nunes Ferreira, Fayrusse Correia de Medeiros, Aline Cristina de Araújo Florentino Silva.

96 p.; 16 X 23 cm

ISBN 978-65-5889-511-4

1. Recursos hídricos. 2. Sustentabilidade. I. Lara, Isac Rodrigues (Organizador). II. Centenaro, Moises (Organizador). III. Leite, Michael Douglas Sousa (Organizador). IV. Título.

CDD 333.91

Índice para catálogo sistemático

I. Recursos hídricos

Conselho Editorial

Prof. Dr. Ednilson Sergio Ramalho de Souza - UFOPA
(Editor-Chefe)

Prof. Dr. Laecio Nobre de Macedo-UFMA

Prof. Dr. Aldrin Vianna de Santana-UNIFAP

Prof^a. Dr^a. Raquel Silvano Almeida-Unespar

Prof. Dr. Carlos Erick Brito de Sousa-UFMA

Prof^a. Dr^a. Ilka Kassandra Pereira Belfort-Faculdade Laboro

Prof^a. Dr. Renata Cristina Lopes Andrade-FURG

Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves-IFF

Prof. Dr. Clézio dos Santos-UFRRJ

Prof. Dr. Rodrigo Luiz Fabri-UFJF

Prof. Dr. Manoel dos Santos Costa-IEMA

Prof.^a Dr^a. Isabella Macário Ferro Cavalcanti-UFPE

Prof. Dr. Rodolfo Maduro Almeida-UFOPA

Prof. Dr. Deivid Alex dos Santos-UEL

Prof.^a Dr^a. Maria de Fatima Vilhena da Silva-UFPA

Prof.^a Dr^a. Dayse Marinho Martins-IEMA

Prof. Dr. Daniel Tarciso Martins Pereira-UFAM

Prof.^a Dr^a. Elane da Silva Barbosa-UERN

Prof. Dr. Piter Anderson Severino de Jesus-Université Aix Marseille

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
CAPÍTULO 1	
GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS EM ÁREAS URBANAS: DESAFIOS E SOLUÇÕES.....	11
CAPÍTULO 2	
SUSTENTABILIDADE: HISTÓRICO E MOTIVAÇÃO	23
CAPÍTULO 3	
PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO BRASIL	35
CAPÍTULO 4	
ANÁLISE DOS SERVIÇOS PRESTADOS PELA EMPRESA DE SANEAMENTO BÁSICO DE MATO GROSSO DO SUL NO MUNICÍPIO DE PONTA PORÃ - MS.....	47
CAPÍTULO 5	
REFLEXÕES SOBRE O NEGÓCIO DAS ÁGUAS NO BRASIL	67
CAPÍTULO 6	
PANORAMA AMBIENTAL DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS EM UM MUNICÍPIO DO ESTADO DO CEARÁ.....	77
ÍNDICE REMISSIVO.....	91
SOBRE OS ORGANIZADORES	92

APRESENTAÇÃO

O livro *Pesquisas em Recursos Hídricos: Um Olhar à Sustentabilidade* é uma obra que reúne uma coletânea de artigos e pesquisas relacionados a gestão de recursos hídricos, buscando abordar questões relevantes para a promoção da sustentabilidade e do uso responsável da água.

Os autores apresentam estudos que abrangem desde a gestão de recursos hídricos em áreas urbanas, passando pelos conceitos de sustentabilidade, tratando das perdas de distribuição de água no Brasil, posterior um estudo de caso com uma análise dos Serviços prestados pela Empresa de Saneamento Básico de Mato Grosso do Sul no município de Ponta Porã – MS. No capítulo V foi tratado algumas reflexões sobre o negócio das águas no Brasil e por fim o capítulo VI apresenta um estudo sobre o panorama ambiental dos serviços ambientais em um município do estado do Ceará.

O livro tem como objetivo contribuir para a disseminação do conhecimento sobre os recursos hídricos e suas diferentes abordagens de gestão, promovendo a reflexão sobre a importância da sustentabilidade na utilização desse recurso fundamental para a vida humana. Desta forma, a obra é uma leitura fundamental para estudantes, pesquisadores, gestores públicos e privados, além de todos aqueles que se interessam pela temática da água e sua gestão sustentável.

A degradação do meio ambiente pelo homem é um fenômeno evidente não apenas no Brasil, mas mundialmente. É perceptível no contexto atual o reflexo da não preservação do meio ambiente, e da destruição pelo homem, dentre os males causados estão: as catástrofes, a poluição, a escassez de água, o desmatamento, as doenças, o aquecimento do planeta, a extinção dos animais e etc. Que

vem comprometendo dia após dia a existência da espécie humana no planeta terra, uma vez que a natureza é essencial para sobrevivência.

Para evitar que problemas como os citados acima aconteçam, é importante modificar a maneira de pensar e agir da nossa sociedade, na tentativa de transformar os cidadãos em sujeitos capazes de contribuir com a preservação do planeta, sendo consumidores conscientes utilizando os recursos naturais com responsabilidade, preservando as espécies, pois dessas ações depende a continuação da vida. Para que a vida no planeta seja preservada, é preciso que todos possam assumir um papel de agentes transformadores, e através da informação possamos fazer a nossa parte quanto à a preservação do meio ambiente.

CAPÍTULO 1

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS EM ÁREAS URBANAS: DESAFIOS E SOLUÇÕES

Samara Nóbrega de Oliveira Gonçalves¹

Valdeir Gonçalves da Silva Filho²

Franceildo Jorge Felix³

Simone Pereira do Vale⁴

Jose Ramon Nunes Ferreira⁵

Patricia Peixoto Custódio⁶

Agilio Tomaz Marques⁷

Izairane Dutra de Sousa⁸

Carlos Roberto da Silva Almeida⁹

DOI: 10.46898/rfb.9786558895114.1

1 <https://orcid.org/0000-0002-6460-8942>

2 <https://orcid.org/0000-0002-1614-5605>

3 <https://orcid.org/0000-0003-4252-8551>

4 <https://orcid.org/0000-0001-7306-5399>

5 <https://orcid.org/0000-0002-8764-2641>

6 <https://orcid.org/0000-0002-5274-5843>

7 <https://orcid.org/0000-0001-8364-5063>

8 <https://orcid.org/0009-0001-7097-1975>

9 <https://orcid.org/0000-0001-8127-0229>

RESUMO

O capítulo “Gestão de Recursos Hídricos em Áreas Urbanas” busca analisar os desafios e as soluções para a gestão de recursos hídricos em áreas urbanas, buscando identificar boas práticas e propor estratégias que possam contribuir para a gestão sustentável dos recursos hídricos nas cidades. Para tanto, foi utilizada neste estudo a revisão da literatura. Para realizar essa revisão, foram utilizadas bases de dados científicas, como a *Scopus*, *Web of Science* e *Google Scholar*, além de livros, artigos científicos e relatórios de organizações governamentais e não-governamentais relacionados ao tema da gestão de recursos hídricos em áreas urbanas. Os resultados mostraram que a gestão de demanda, a redução de perdas, o reuso de água, a participação social e a integração entre diferentes setores são algumas das soluções que podem contribuir para uma gestão mais eficiente e sustentável dos recursos hídricos em áreas urbanas. No entanto, ainda há desafios a serem enfrentados, como a falta de investimentos em infraestrutura, a resistência a mudanças de paradigmas, a falta de informação e capacitação, entre outros. Portanto, é fundamental que sejam desenvolvidas políticas públicas e estratégias integradas que contemplem a participação da sociedade, o uso racional dos recursos, o incentivo à inovação e tecnologia, a valorização da água como recurso limitado e a adoção de práticas sustentáveis em todas as etapas da gestão.

Palavras-chave: Água. Gestão. Desafios. Sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

A gestão de recursos hídricos em áreas urbanas é um desafio cada vez mais presente nas agendas de governos e sociedade civil em todo o mundo. Com o crescimento da população urbana e a

intensificação das atividades econômicas nas cidades, a demanda por água aumenta, ao mesmo tempo em que se observa uma degradação crescente dos recursos hídricos disponíveis (BRAGA; TUNDISI, 2007).

A gestão de recursos hídricos é um tema de grande relevância e atualidade, dada a importância da água para a vida humana e para o desenvolvimento econômico e social das cidades. A urbanização acelerada e a concentração de atividades econômicas nas áreas urbanas têm gerado pressões sobre os recursos hídricos, levando a problemas como a poluição das águas, o desmatamento de áreas de recarga de aquíferos e a sobre-exploração dos mananciais (PHILIPPI JR.; MARCON; GRISOTTO, 2009).

Diante desse cenário, é fundamental que sejam buscadas soluções que visem a gestão sustentável dos recursos hídricos nas áreas urbanas, com vistas a garantir o acesso à água de qualidade para a população, a preservação dos ecossistemas aquáticos e a sustentabilidade das atividades econômicas (BRAGA et al., 2020).

A gestão de recursos hídricos em áreas urbanas é um tema de grande relevância para a promoção da sustentabilidade e do desenvolvimento humano, sendo fundamental para garantir o acesso à água de qualidade para a população, a preservação dos ecossistemas aquáticos e a sustentabilidade das atividades econômicas.

O objetivo geral deste estudo é analisar os desafios e as soluções para a gestão de recursos hídricos em áreas urbanas, buscando identificar boas práticas e propor estratégias que possam contribuir para a gestão sustentável dos recursos hídricos nas cidades.

2 METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste estudo a revisão de literatura. Para realizar essa revisão, foram utilizadas bases de dados científicos,

como a *Scopus*, *Web of Science* e *Google Scholar*, além de livros, artigos científicos e relatórios de organizações governamentais e não-governamentais relacionados ao tema da gestão de recursos hídricos em áreas urbanas.

Inicialmente, foi realizada uma busca ampla com as palavras-chave “gestão de recursos hídricos”, “áreas urbanas”, “desafios” e “soluções”, com o objetivo de levantar o maior número possível de referências relacionadas ao tema. Em seguida, foram aplicados filtros de busca para selecionar os artigos e documentos mais relevantes para o estudo, considerando aspectos como a relevância do conteúdo, a data de publicação e a qualidade da pesquisa.

Os artigos selecionados foram analisados e categorizados de acordo com suas contribuições para a compreensão dos desafios e soluções para a gestão de recursos hídricos em áreas urbanas. Foram identificadas diferentes abordagens e perspectivas teóricas, assim como exemplos de boas práticas e experiências bem-sucedidas de gestão de recursos hídricos em áreas urbanas em diferentes contextos geográficos.

Os resultados obtidos foram utilizados para identificar as principais tendências e desafios na gestão de recursos hídricos em áreas urbanas, bem como para propor estratégias e soluções que possam contribuir para a gestão sustentável dos recursos hídricos nas cidades.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A gestão de recursos hídricos em áreas urbanas tem se mostrado um tema cada vez mais relevante e desafiador, dada a crescente urbanização e o aumento da demanda por água nas cidades. Nesse contexto, a literatura científica tem abordado diferentes aspectos

relacionados à gestão de recursos hídricos em áreas urbanas, desde os desafios enfrentados até as soluções e estratégias propostas.

A gestão dos recursos hídricos envolve atividades tanto criativas quanto analíticas, visando a formulação de princípios, normas, diretrizes e documentos para a tomada de decisões e sistemas gerenciais que objetivam o inventário, controle, conservação e uso dos recursos hídricos (ROCHA et al., 2013).

Anteriormente, a água era considerada um recurso infinito e abundante, sendo utilizada de forma indiscriminada e até irracional. No entanto, hoje sabe-se que sua quantidade é invariavelmente a mesma ao longo do tempo, mas varia consideravelmente no espaço e tempo, e se não for gerenciada com resiliência, sua disponibilidade pode ser drasticamente reduzida (ONU, 2012).

Ainda segundo a ONU (2012), 87% da população mundial tem acesso à água de qualidade, tornando a gestão dos recursos hídricos fundamental para garantir o acesso à água e ao saneamento básico para as populações (ONU, 2012).

Atualmente, a gestão dos recursos hídricos é uma temática de grande destaque na mídia e nos debates da sociedade, devido à sua importância para a vida humana, vegetal e animal, bem como para a continuação do nosso planeta. Desde o surgimento da vida, a água é um recurso de valor inestimável para o equilíbrio ambiental. A cadeia hidrológica e as várias formas de manutenção da água no meio ambiente, seja através de bacias hidrográficas, rios, córregos ou lençóis freáticos, são indispensáveis para a manutenção da vida e para a conservação ambiental (BRAGA et al., 2020).

Segundo alguns especialistas (ONU, 2012; VAN CAUWENBERG et al., 2010; ROCHA et al., 2013), a crise da água no século XXI é muito mais de gerenciamento do que uma crise real de

escassez e estresse. Entretanto, para outros especialistas (TUNDISI, 2008; SANTIN; GOELLNER, 2013), é resultado de um conjunto de problemas ambientais agravados com outros problemas relacionados à economia e ao desenvolvimento social.

Para Tundisi (2008), o agravamento e a complexidade da crise da água decorrem de problemas reais de disponibilidade e aumento da demanda, e de um processo de gestão setorial e de resposta a crises e problemas sem atitude preditiva e abordagem sistêmica. Passos et al., (2020) acentuam a necessidade de uma abordagem sistêmica, integrada e preditiva na gestão das águas com uma descentralização para a bacia hidrográfica. segundo esses autores, uma base de dados consolidada e transformada em instrumento de gestão pode ser uma das formas mais eficazes de enfrentar o problema de escassez de água, estresse de água e deterioração da sua qualidade.

A avaliação dos problemas hídricos de acordo com Santin e Goellner (2013), não se abrevia ao simples problema da oferta/demanda, tendo como cenário a complexidade e a quantidade de interdependências e interrelações que possuem os recursos hídricos, tanto socioculturais quanto econômicas e ambientais. Fato este destacado por Tundisi (2008); Lanna (2008) e Rocha et al., (2013) onde afirmam que se colocam interações múltiplas entre a sociedade e os recursos hídricos.

Segundo os autores, essa abordagem mais abrangente e holística vislumbra garantir uma qualidade melhor de vida, um desenvolvimento social e econômico mais equitativo e sobretudo a conservação das reservas de capital ecológico. Tal fator vem ao embate do exposto de Lanna (2008), onde a autora menciona a urgência da formação de comissões interdisciplinares que considerem as diversas áreas do conhecimento, com a finalidade realizar uma gestão eficaz.

Nesta linha, a água é um fator que suscita preocupação enormes dos gestores e planejadores das mais áreas diversas (MENEZES et al., 2009). Até porque as concentrações urbanas se apresentam enquanto barreira a sustentabilidade, dado o abuso de cargas de poluição industrial, doméstica e a demanda forte pela água, sendo que a racionalização do seu uso e reutilização torna-se uma saída mais sustentável para o problema. Rocha et al., (2013) relata que a uma gestão integrada dos recursos hídricos é baseada na multidimensionalidade e na utilização sustentável do meio ambiente, sendo que essa abordagem é quase um resultado de desenvolvimento sustentável, unificando o desenvolvimento, a equidade social e a manutenção da capacidade de suporte do meio ambiente.

Uma das principais questões relacionadas à gestão de recursos hídricos em áreas urbanas é a disponibilidade limitada de água, especialmente em regiões com escassez hídrica. Neste sentido, estudos como o de Silva et al., (2019) destacam a importância da adoção de tecnologias de reuso de água e da gestão integrada dos recursos hídricos para garantir a sustentabilidade hídrica nas cidades. Além disso, a gestão da demanda por água também é uma estratégia importante, como defendido por Garrido (2018), que propõe a implementação de políticas de eficiência hídrica e de redução de perdas nas redes de abastecimento de água.

Outro desafio relevante é a poluição e a degradação dos corpos hídricos, decorrentes das atividades urbanas e industriais. Nesse sentido, a gestão dos recursos hídricos em áreas urbanas deve considerar não apenas o abastecimento de água, mas também a gestão de efluentes e a proteção dos corpos hídricos. Neste raciocínio, estudos como o de Bortolini et al., (2018) apontam para a importância da implementação de políticas de tratamento de esgotos e de gestão

de resíduos sólidos para a melhoria da qualidade da água nos centros urbanos.

A participação da sociedade civil também tem se mostrado um elemento crucial para a gestão de recursos hídricos em áreas urbanas. A criação de fóruns de participação e o engajamento dos cidadãos nas decisões relacionadas à gestão de recursos hídricos podem contribuir para a conscientização sobre a importância da água e para o fortalecimento da governança participativa, como discutido por Teixeira et al., (2018).

Por fim, a literatura científica também destaca a importância da gestão de recursos hídricos em áreas urbanas como uma oportunidade para a promoção da sustentabilidade urbana e para a resiliência das cidades.

Neste prisma, estratégias como a gestão integrada dos recursos hídricos, a gestão da demanda por água e a promoção de tecnologias sustentáveis podem contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população e para a preservação dos recursos naturais nas áreas urbanas (SANTOS et al., 2019).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão de recursos hídricos em áreas urbanas é um tema complexo e desafiador que demanda a atenção e comprometimento de governos, empresas e sociedade civil para garantir a sustentabilidade e preservação dos corpos d'água e a disponibilidade de água potável para as populações. Como visto nesta revisão bibliográfica, a gestão de demanda, a redução de perdas, o reuso de água, a participação social e a integração entre diferentes setores são algumas das soluções que podem contribuir para uma gestão mais eficiente e sustentável dos recursos hídricos em áreas urbanas.

No entanto, ainda há desafios a serem enfrentados, como a falta de investimentos em infraestrutura, a resistência a mudanças de paradigmas, a falta de informação e capacitação, entre outros. Portanto, é fundamental que sejam desenvolvidas políticas públicas e estratégias integradas que contemplem a participação da sociedade, o uso racional dos recursos, o incentivo à inovação e tecnologia, a valorização da água como recurso limitado e a adoção de práticas sustentáveis em todas as etapas da gestão.

Neste sentido, a realização de estudos e pesquisas, o compartilhamento de experiências e conhecimentos, a cooperação entre diferentes atores e a busca por soluções inovadoras são fundamentais para a construção de uma gestão de recursos hídricos mais eficiente, justa e sustentável em áreas urbanas.

REFERÊNCIAS

BORTOLINI, J. et al. A gestão de recursos hídricos em áreas urbanas e a proteção dos corpos d'água. **Revista Eletrônica Direito e Política**, v. 13, n. 1, p. 91-114, 2018.

BRAGA, B.; TUNDISI, J.G. (Orgs.). **Águas urbanas: gestão integrada e sustentabilidade**. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, 2007.

BRAGA, J. L.; et al. Impactos ambientais na Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas, no percurso entre Boqueirão de Piranhas a São Gonçalo – PB. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 8, n. 5, p. 56-78, 2020.

GARRIDO, R. Gestão de demanda e redução de perdas: ferramentas de gestão de recursos hídricos para áreas urbanas. In: **Encontro de Ciências Humanas e Sociais em Saúde**, 4., 2018, Rio de Janeiro. Anais eletrônicos [...]. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2018.

LANNA, A. E. A economia dos recursos hídricos: os desafios da alocação eficiente de um recurso (cada vez mais) escasso. **Estudos Avançados, São Paulo**, v. 22, n. 63, p. 113-130, 2008.

MENEZES, M. D.; et al. Dinâmica hidrológica de duas nascentes, associada ao uso do solo, características pedológicas e atributos físico-hídricos na sub-bacia hidrográfica do Ribeirão Lavrinha - Serra da Mantiqueira, MG. **Scientia Forestalis, Minas Gerais**, v. 37, n. 82, p. 175-184, 2009.

ONU. **O futuro que queremos. Rio+20** - Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável. Organização das Nações Unidas - ONU, 2012.

PASSOS, M. C. dos.; et al. Crise Hídrica no Distrito Federal, Brasil: Uma visão acadêmica. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. 1-26, 2020.

PHILIPPI JR., A.; MARCON, G.; GRISOTTO, L. E. Desafios para a gestão de recursos hídricos e o desenvolvimento urbano. **REGA**, v. 6, n. 2, p. 65-91, 2009.

ROCHA, A. C. da.; et al. Recursos Hídricos e Gestão: um estudo bibliométrico da produção científica e dos hot topics publicados na base Web of Science na última década. **Revistas Espacios**, v. 34, n. 5, 2013.

SANTIN, J. R.; GOELLNER, E. A Gestão dos Recursos Hídricos e a Cobrança pelo seu Uso. **Sequência (Florianópolis)**, n. 67, p. 199-221, 2013.

SANTOS, C. et al. A gestão de recursos hídricos em áreas urbanas: estratégias para a promoção da sustentabilidade urbana. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 21, n. 1, p. 100-114, 2019.

SILVA, J.; et al. Tecnologias de reúso de água e a gestão integrada dos recursos hídricos em áreas urbanas. In: **Seminário Internacional de**

Sustentabilidade e Tecnologias Limpas, 5., 2019, São Paulo. Anais eletrônicos [...]. São Paulo: IFSP, 2019.

TEIXEIRA, T.; et al. Participação social e gestão de recursos hídricos em áreas urbanas: desafios e perspectivas. **Revista de Ciências Sociais**, v. 47, n. 2, p. 303-323, 2018.

TUNDISI, J. G. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. **Estud. av. [online]**, v. 22, n. 63, p.7-16, 2008.

VAN CAUWENBERG, A.; et. al. Multi-objective, multiple participant decision support for water management in the Andarax catchment, Almeria. **Environmental Geology**., v. 54, p. 479-489, 2010.

CAPÍTULO 2

SUSTENTABILIDADE: HISTÓRICO E MOTIVAÇÃO

Virgínia de Fátima Bezerra Nogueira¹

Décio Carvalho Lima²

Elisabete de Farias Sousa Oliveira³

Jose Ramon Nunes Ferreira⁴

Agílio Tomaz Marques⁵

Aline Cristina de Araújo Florentino Silva⁶

Odilon Lúcio de Sousa Neto⁷

Maria de Fátima Martins Maciel⁸

Fernanda Carla Almeida Silva⁹

DOI: 10.46898/rfb.9786558895114.2

1 <https://orcid.org/0000-0002-5564-1011>

2 <https://orcid.org/0000-0001-5466-9832>

3 <https://orcid.org/0000-0002-9520-8060>

4 <https://orcid.org/0000-0002-8764-2641>

5 <https://orcid.org/0000-0001-8364-5063>

6 <https://orcid.org/0000-0002-0091-6946>

7 <https://orcid.org/0000-0002-3843-9225>

8 <http://lattes.cnpq.br/3409567747325714>

9 <https://orcid.org/0000-0001-5293-847X>

RESUMO

O capítulo “Sustentabilidade: Histórico e Motivação” apresenta uma reflexão sobre a trajetória da sustentabilidade, desde suas origens históricas até sua consolidação como um conceito fundamental para o desenvolvimento humano. Os autores discutem a motivação por trás da busca pela sustentabilidade, que inclui a preocupação com a preservação do meio ambiente, a justiça social e a viabilidade econômica. Foi possível verificar que a sustentabilidade é um tema cada vez mais urgente e necessário, visto que a exploração desenfreada dos recursos naturais tem gerado impactos negativos significativos no meio ambiente e na sociedade como um todo. A busca por soluções mais sustentáveis tem se tornado uma necessidade cada vez mais premente. Além disso, foi possível compreender que a sustentabilidade não é um tema restrito a governos e empresas, mas também diz respeito a cada um de nós. A mudança de hábitos e a adoção de práticas mais conscientes podem contribuir significativamente para a construção de um mundo mais sustentável.

Palavras-chave: Conceitos. Sustentabilidade. Meio Ambiente.

1 INTRODUÇÃO

A sustentabilidade é um tema cada vez mais presente no cenário mundial, ganhando destaque na agenda de governos, empresas e sociedade civil. A preocupação com o desenvolvimento sustentável surge a partir da percepção dos impactos ambientais, econômicos e sociais gerados pelas atividades humanas e da necessidade de se garantir a preservação dos recursos naturais para as gerações futuras (CARVALHO, 2011).

Desde a Conferência de Estocolmo em 1972, a sustentabilidade vem sendo discutida e incorporada às políticas públicas e empresariais

em diversos países. A partir daí, foram surgindo movimentos e iniciativas em prol da sustentabilidade, como o Protocolo de Kyoto em 1997 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU em 2015 (ONU, 2015).

Diante disso, torna-se relevante compreender o histórico e a motivação por trás do surgimento da sustentabilidade, seus desafios e perspectivas. Neste sentido, este artigo tem como objetivo apresentar uma revisão bibliográfica sobre a sustentabilidade, abordando sua origem histórica, suas motivações e desafios atuais.

Por isso, a sustentabilidade tem sido vista como uma forma de conciliar o desenvolvimento humano com a preservação do meio ambiente e a justiça social. A busca por soluções mais sustentáveis tem se tornado uma necessidade cada vez mais urgente, e a revisão bibliográfica proposta neste trabalho busca contribuir para a compreensão do tema (CARVALHO, 2011).

Ao entender a origem histórica e as motivações por trás do surgimento da sustentabilidade, podemos compreender melhor a importância e a urgência de se adotar práticas mais sustentáveis no presente. Além disso, ao analisar as políticas e práticas atuais, podemos refletir sobre os desafios e perspectivas para a promoção da sustentabilidade em diferentes setores.

Por fim, é importante ressaltar que a sustentabilidade não é um tema que diz respeito apenas a governos e empresas. Cada um de nós pode contribuir para a construção de um mundo mais sustentável, adotando hábitos mais conscientes e apoiando iniciativas que visam a promoção da sustentabilidade.

2 METODOLOGIA

A metodologia adotada para a elaboração deste trabalho foi uma revisão bibliográfica, utilizando como principal fonte de pesquisa o *Google Acadêmico*.

Inicialmente, foi realizada uma busca ampla na plataforma, utilizando os termos-chave “sustentabilidade”, “história” e “etimologia”. Em seguida, foram aplicados filtros para selecionar artigos científicos, livros e teses que sejam relevantes para o tema proposto. Os artigos e livros selecionados foram lidos na íntegra.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As questões inerentes à sustentabilidade e desenvolvimento sustentável surgiram da percepção da escassez de recursos naturais. No final dos anos 1960, as discussões sobre este tema afloraram devido haver um entendimento de que deveria se estabelecer certo limite para o crescimento, já que devido aos recursos naturais serem limitados e cada vez mais escassos tornava impossível um crescimento infinito (BARBIERI, 2020).

Essa limitação de recursos, por outro lado, comprometia níveis de crescimentos descontrolados, pois causaria a autodestruição decorrente do fim dos recursos e conseqüentemente inviabilizando o desenvolvimento das próximas gerações. Na história da administração, os recursos naturais já estavam presentes nas teorias e no pensamento dos estudiosos desde muito tempo atrás.

É preciso lembrar, conforme Mikhailova (2004), que a fisiocracia colocava os recursos naturais (a terra) em primeiro lugar dentre os fatores de crescimento econômico e a escola clássica considerava os três fatores em conjunto – a terra, o capital e o trabalho.

A fisiocracia, considerada a primeira escola da economia científica, antes até mesmo da teoria clássica de Adam Smith, é uma teoria econômica que surgiu para se opor ao mercantilismo, se apresentando como fruto de uma reação iluminista. Em síntese, a fisiocracia se baseia na afirmação de que toda a riqueza era proveniente da terra, da agricultura (COSTA, 2015, p. 1).

A partir dos anos 1970, principalmente derivados da escola neoclássica, surgiram diversos estudos e pôde-se avançar neste assunto, porém nessa época ainda se acreditava que tudo poderia ser superado pelas inovações tecnológicas que estavam por vir e que isso seria suficiente para o ser humano superar todos os problemas relacionados ao meio ambiente (BARBIERI, 2020).

A questão ambiental teve seu primeiro grande momento no ano de 1972, quando fez parte do relatório chamado Declaração de Estocolmo presente na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano ocorrida em Estocolmo, na Suécia, no período de 05 a 16 de junho de 1972. Abaixo segue um trecho do documento.

Chegamos a um momento da história em que devemos orientar nossos atos em todo o mundo com particular atenção às consequências que podem ter para o meio ambiente. Por ignorância ou indiferença, podemos causar danos imensos e irreparáveis ao meio ambiente da terra do qual dependem nossa vida e nosso bem-estar. Ao contrário, com um conhecimento mais profundo e uma ação mais prudente, podemos conseguir para nós mesmos e para nossa posteridade, condições melhores de vida, em um meio ambiente mais de acordo com as necessidades e aspirações do homem. As perspectivas de elevar a qualidade do meio ambiente e de criar uma vida satisfatória são grandes. É preciso entusiasmo, mas, por outro lado, serenidade de ânimo, trabalho duro e sistemático. Para chegar à plenitude de sua liberdade dentro da natureza, e, em harmonia com ela, o homem deve aplicar seus conhecimentos para criar um meio ambiente melhor. A defesa e o melhoramento do meio ambiente humano para as gerações presentes e futuras se converteu na meta imperiosa da humanidade, que se deve perseguir, ao mesmo tempo em que se mantém as metas fundamentais já estabelecidas, da paz e do desenvolvimento econômico e social em todo o mundo, e em conformidade com elas (ONU, 1972, p. 2)

O termo sustentabilidade ou desenvolvimento sustentável passou a ser mais utilizado e difundido com mais fervor a partir de 1987 quando foi citado no relatório “Nosso Futuro Comum”, também conhecido como “Relatório de Brundtland”, da comissão de meio ambiente e desenvolvimento da organização das nações unidas.

Em termos de política internacional, o Relatório Brundtland enriquece o debate, uma vez que introduz o conceito de equidade entre grupos sociais (ricos e pobres), países (desenvolvidos e em desenvolvimento) e gerações (atuais e futuras). Tais conceitos são definidos como os princípios básicos da sustentabilidade: equidade, democracia, princípio precaucionário, integração política e planejamento. O princípio de equidade mostra que os problemas ambientais estão relacionados a desigualdades sociais e econômicas. O princípio da democracia mostra a importância de resolver problemas ambientais de forma democrática, levando em consideração os anseios dos mais pobres e com mais desvantagens, incentivando a participação da comunidade envolvida no planejamento político e na tomada de decisão. O princípio precaucionário suporta a ideia de que a falta de certeza científica não pode ser a razão para se postergarem medidas de prevenção da degradação ambiental ou de proteção ambiental. Esse princípio é consistente com a noção de que existem alguns danos irreversíveis, sendo necessário diminuir a pressão sobre o meio ambiente. Os princípios de integração política e planejamento vão ao encontro da ideia de integração econômica, social e ambiental. Integração política envolve a criação de novas estruturas, a reforma das instituições existentes e a transformação dos processos políticos atuais (CLARO et al., 2008, p. 291).

Outros importantes documentos referentes a este tema são os relatórios da Conferência das nações unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento (Rio-92) e o Protocolo de Quioto de 1998, que foi constantemente divulgado na mídia (CLARO et al., 2008).

Atualmente, muito se tem falado no termo sustentabilidade ou ainda desenvolvimento sustentável. A princípio, é necessário lembrar que desenvolvimento é um termo diferente de crescimento. Crescimento corresponde ao aumento no volume de algo, enquanto

desenvolvimento corresponde ao aumento no volume acompanhado de melhoria na qualidade (BARBIERI, 2020).

Bacha (2012) conceitua e mostra a diferenciação de crescimento e desenvolvimento dizendo que o primeiro está para o processo de aumento do produto (seja nacional ou interno) de uma economia e o segundo agrega mudanças estruturais nessa economia levando à melhora do bem estar de sua população.

Para Clemente (2002), o crescimento econômico, conforme apresenta muitos autores, refere-se ao crescimento da produção e da renda, enquanto o desenvolvimento, à elevação do nível de vida da população. Por exemplo, o crescimento econômico de uma nação é medido pelo PIB, que é a soma das riquezas de um país, de todos os bens e serviços produzidos, levando-se em conta apenas o volume produzido em um período e comparando-o com o período anterior.

Para a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), da Organização das Nações Unidas (ONU), desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem também às suas. Para a Comissão, o desenvolvimento sustentável, no mínimo, não deve colocar em risco os sistemas naturais que sustentam a vida na Terra: atmosfera, águas, solos e seres vivos (ONU, 2012).

O termo sustentabilidade, a princípio é vinculado à noção de meio ambiente, ou nas formas como a humanidade utiliza os recursos naturais disponíveis já de forma escassa no planeta para a sua sobrevivência, sendo preciso preservá-los afim de que se mantenham para as próximas gerações do homem. Apesar disso, vai muito além de questões ambientais, somando-se aspectos socioeconômicos (BARBIERI, 2020).

Em seu sentido lógico, sustentabilidade é a capacidade de se sustentar, de se manter.

Uma atividade sustentável é aquela que pode ser mantida para sempre. Em outras palavras: uma exploração de um recurso natural exercida de forma sustentável durará para sempre, não se esgotará nunca. Uma sociedade sustentável é aquela que não coloca em risco os elementos do meio ambiente. Desenvolvimento sustentável é aquele que melhora a qualidade da vida do homem na Terra ao mesmo tempo em que respeita a capacidade de produção dos ecossistemas nos quais vivemos. (MIKHAILOVA, 2004, p. 25-26).

Ainda conforme cita Mikhailova (2004), a Organização das Nações Unidas, através do relatório *Nosso Futuro Comum*, publicado pela Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento em 1987, elaborou o seguinte conceito: “desenvolvimento sustentável é aquele que busca as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender suas próprias necessidades.”

Com o passar do tempo, o termo sustentabilidade foi sendo rediscutido e redefinido, agregando a expressão qualidade de vida, passando da noção de buscar a satisfação das necessidades para então, ser usual dizer, em busca do aumento da qualidade de vida de todos no planeta sem aumentar o uso dos recursos naturais e sem comprometer as gerações futuras.

Já para Claro et al., (2008), um aspecto central do enfoque em questão é o balanceamento da proteção ambiental com o desenvolvimento social e econômico, induzindo um espírito de responsabilidade comum como processo de mudança, no qual a exploração de recursos materiais, os investimentos financeiros e as rotas de desenvolvimento tecnológico deverão adquirir sentido harmonioso.

Sendo assim, é possível localizar três aspectos, ou três dimensões consideradas importantes para a questão da sustentabilidade e que são colocadas em constante interação entre si. São elas: dimensão social, dimensão econômica e dimensão ambiental. Dessa forma, Almeida (2002) descreve essas três dimensões da seguinte forma:

A dimensão econômica inclui não só a economia formal, mas também as atividades informais que provêm serviços para os indivíduos e grupos e aumentam, assim, a renda monetária e o padrão de vida dos indivíduos. A dimensão ambiental ou ecológica estimula empresas a considerarem o impacto de suas atividades sobre o meio ambiente, na forma de utilização dos recursos naturais, e contribui para a integração da administração ambiental na rotina de trabalho. A dimensão social consiste no aspecto social relacionado às qualidades dos seres humanos, como suas habilidades, dedicação e experiências, abrangendo tanto o ambiente interno da empresa quanto o externo (ALMEIDA, 2002, p. 88).

Nota-se que muitas organizações de diversos tamanhos no mercado têm utilizado demasiadamente o rótulo da sustentabilidade, forçando na mídia a vinculação de sua marca às questões de responsabilidade ambiental e social afim de se obter junto ao público uma imagem positiva (ALMEIDA, 2002).

O discurso dos gestores e dos empreendedores sobre sustentabilidade é dirigido a seus funcionários, ao mercado consumidor, aos concorrentes, aos parceiros, às Organizações Não-Governamentais (ONGs) e aos órgãos governamentais. Esses discursos buscam vincular práticas gerenciais ambientais, sociais e econômicas a uma imagem positiva da empresa. No entanto, várias empresas têm dificuldade em associar seus discursos e práticas gerenciais a uma definição completa de sustentabilidade. Algumas focam questões sociais; outras questões ambientais; e muitas questões exclusivamente econômicas (CLARO et. al, 2008, p. 290).

Apesar de estar em evidencia há um bom tempo no discurso das organizações, ainda há muito para se evoluir na discussão e principalmente na prática em relação às ações de sustentabilidade.

Outra visão é a de Boeira (2010), cujo autor parte da premissa de que a sustentabilidade não pode ser analisada e compreendida de forma isolada, mas deve ser inserida em um contexto mais amplo e complexo, assim, envolvendo questões sociais, políticas, econômicas e culturais.

O autor apresenta três visões epistemológicas para analisar a sustentabilidade: a visão sistêmica, a visão crítica e a visão complexa. A visão sistêmica enfatiza a importância da compreensão das inter-relações entre os elementos que compõem o sistema, buscando um equilíbrio e uma harmonia entre eles. Já a visão crítica aponta para a necessidade de se questionar e criticar as estruturas sociais e políticas que sustentam a exploração desenfreada dos recursos naturais. Por fim, a visão complexa destaca a importância de se compreender a complexidade dos sistemas sociais e naturais, buscando uma abordagem mais integrada e holística (BOEIRA, 2010).

Boeira (2010) faz uma análise crítica das três visões, apontando seus pontos fortes e limitações, e defende a necessidade de uma abordagem mais integrada e complexa para compreender a questão da sustentabilidade. Ele argumenta que a sustentabilidade deve ser vista como um processo dinâmico e em constante evolução, que requer uma abordagem transdisciplinar e participativa.

Por fim, destaca-se o trabalho de Carvalho e Barcellos (2010), que aborda a importância da mensuração da sustentabilidade para o desenvolvimento de políticas públicas e ações empresariais, visando promover uma gestão mais eficiente e responsável dos recursos naturais. Além disso, os autores apontam a necessidade de se considerar não apenas o aspecto econômico, mas também o social e o ambiental, de forma a garantir a sustentabilidade em longo prazo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, a revisão bibliográfica sobre sustentabilidade permitiu compreender melhor o histórico e as motivações que levaram à adoção do conceito, assim como os desafios e perspectivas para a promoção da sustentabilidade em diferentes áreas.

Foi possível verificar que a sustentabilidade é um tema cada vez mais urgente e necessário, visto que a exploração desenfreada dos recursos naturais tem gerado impactos negativos significativos no meio ambiente e na sociedade como um todo. A busca por soluções mais sustentáveis tem se tornado uma necessidade cada vez mais premente.

Além disso, foi possível compreender que a sustentabilidade não é um tema restrito a governos e empresas, mas também diz respeito a cada um de nós. A mudança de hábitos e a adoção de práticas mais conscientes podem contribuir significativamente para a construção de um mundo mais sustentável.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

BACHA, C. J. C. **Economia e política agrícola no Brasil**. 2ª edição. São Paulo, Atlas, 2012.

BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento Sustentável: Das origens à agenda 2030**. 1 ed. Vozes, 2020.

BOEIRA, S. L. Sustentabilidade e epistemologia: visões sistêmica, crítica e complexa. **Ambiente & Sociedade**, v. 13, n. 2, p. 95-112, 2010.

CARVALHO, M. **Sustentabilidade: o que é, o que não é.** São Paulo: Brasiliense, 2011.

CARVALHO, P. G. M.; BARCELLOS, F. C. **Mensurando a Sustentabilidade.** In: Peter May. (Org.). *Economia do Meio ambiente - Teoria e Prática.* 2ed. Rio de Janeiro: Editora Campus-Elsevier, 2010.

CLARO, P. B. O.; et al. Entendendo o conceito de sustentabilidade nas organizações. **Revista de Administração da USP, São Paulo**, v. 43, n. 4, p. 289-300, 2008.

CLEMENTE, A. H. Y. **Economia e Desenvolvimento Regional.** Editora Atlas: São Paulo, 2002.

COSTA, K. R. **Fisiocracia.** Brasil Escola, 2015. Disponível em <http://www.brasilecola.com/economia/fisiocracia.htm>. Acesso em 18 de outubro de 2022.

MIKHAILOVA, I. Sustentabilidade: Evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática. **Revista economia e desenvolvimento da UFSM**, v, 16, n. 1, p. 22-41, 2004.

ONU. **Declaração de Estocolmo. Organização das Nações Unidas**, 1972. Disponível em: <<http://www.onu.org.br//rio20/img/2012/01/estocolmo1972.pdf>>. Acesso em 18 de outubro de 2022.

ONU. **O futuro que queremos. Rio+20** - Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável. Organização das Nações Unidas - ONU, 2012.

ONU. **Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development.** New York, 2015.

CAPÍTULO 3

PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO BRASIL

Samara Nóbrega de Oliveira Gonçalves¹

Valdeir Gonçalves da Silva Filho²

Virgínia de Fátima Bezerra Nogueira³

Antonio Barbosa Gomes⁴

Roberta D'nyra Almeida Sousa Guedes⁵

Marina de Oliveira Batista⁶

Erika Patricia Bandeira Ferreira⁷

José Vitor Alves de Sá Miranda⁸

Karla da Nóbrega Gomes⁹

DOI: 10.46898/rfb.9786558895114.3

1 <https://orcid.org/0000-0002-6460-8942>

2 <https://orcid.org/0000-0002-1614-5605>

3 <https://orcid.org/0000-0002-5564-1011>

4 <http://lattes.cnpq.br/0137926011683588>

5 <http://lattes.cnpq.br/0303330691568096>

6 <http://lattes.cnpq.br/8281064473615320>

7 <http://lattes.cnpq.br/2285289541533571>

8 <http://lattes.cnpq.br/0528988337730702>

9 <https://orcid.org/0000-0001-9430-4176>

RESUMO

O capítulo “Perdas na Distribuição de Água no Brasil” aborda um dos principais desafios enfrentados pelas empresas de abastecimento de água no país: as perdas na distribuição. A revisão narrativa realizada evidenciou que as perdas na distribuição de água configuram um problema recorrente e grave no Brasil, que compromete a eficiência e a sustentabilidade dos sistemas de abastecimento de água em diversas regiões do país. As perdas podem ser classificadas em reais e aparentes, e suas causas são diversas, envolvendo problemas de infraestrutura, vazamentos, ligações clandestinas, falhas operacionais e gestão ineficiente. Para mitigar o problema das perdas de água, é necessário adotar políticas e estratégias efetivas, que envolvam a melhoria da infraestrutura e tecnologias de gestão, além da conscientização da população e a adoção de medidas regulatórias e fiscalizatórias mais efetivas.

Palavras-chave: Água. Perdas. Distribuição. Gestão.

1 INTRODUÇÃO

A distribuição de água é um serviço público essencial que garante o acesso à água potável para a população. No entanto, um dos maiores desafios enfrentados pelos sistemas de abastecimento de água no Brasil é a ocorrência de perdas na distribuição, que afetam diretamente a qualidade e a quantidade de água disponível para consumo (TSUTIYA, 2014).

As perdas na distribuição de água são caracterizadas pela diferença entre a água produzida e a água efetivamente consumida pelos usuários finais, incluindo perdas físicas, como vazamentos e rupturas em tubulações, e perdas comerciais, como fraudes e ligações clandestinas. Essas perdas impactam negativamente a eficiência

operacional dos sistemas de abastecimento, bem como o meio ambiente e a saúde pública (SOBRINHO; BORJA, 2016).

Diante desse cenário, torna-se essencial entender as causas e os impactos das perdas na distribuição de água no Brasil, bem como as estratégias para sua mitigação. Este estudo tem como objetivo geral analisar as perdas na distribuição de água no Brasil, identificar as principais causas e propor medidas para sua redução.

As perdas na distribuição de água no Brasil representam um problema crônico, e estima-se que cerca de 38% de toda a água produzida seja perdida na distribuição, segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2019. Essa situação é agravada em regiões com menor disponibilidade hídrica, como o Nordeste brasileiro, onde as perdas podem chegar a 60% do volume produzido.

As causas das perdas na distribuição de água são diversas e complexas, envolvendo desde a falta de investimentos em infraestrutura até o uso inadequado da água pelos consumidores. Para mitigar essas perdas, é necessário adotar uma abordagem integrada, que envolva ações de curto, médio e longo prazo, como a melhoria da infraestrutura de distribuição, a detecção e reparo de vazamentos, a conscientização da população sobre o uso racional da água e a adoção de tecnologias mais eficientes na gestão da água (SOBRINHO; BORJA, 2016).

Portanto, o estudo das perdas na distribuição de água no Brasil é fundamental para a promoção do acesso à água potável para toda a população, a redução dos impactos ambientais e a garantia da sustentabilidade do setor de saneamento básico.

2 METODOLOGIA

A metodologia adotada para a realização desta revisão narrativa sobre perdas na distribuição de água no Brasil consistiu em uma busca sistemática de artigos científicos, relatórios técnicos, livros e outras fontes de informação relevantes sobre o tema. A busca foi realizada em bases de dados eletrônicas, como *Scopus*, *Web of Science*, *PubMed* e *Google Scholar*, utilizando-se palavras-chave como “perdas de água”, “distribuição de água”, “saneamento básico” e “Brasil”.

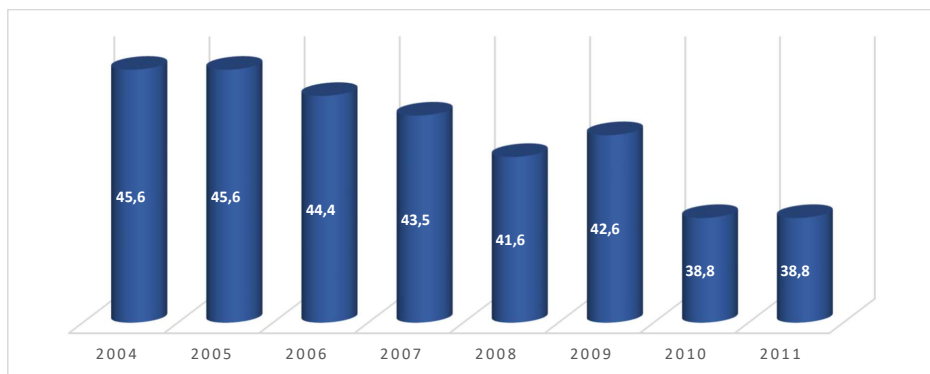
Foram selecionados estudos publicados em português e inglês, no período de 2010 a 2022, que abordassem o problema das perdas na distribuição de água no Brasil e apresentassem dados, informações e análises relevantes sobre o assunto. Também foram incluídos estudos que abordassem políticas públicas, tecnologias e estratégias para mitigar as perdas de água.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A evolução do nível de perdas de água no Brasil, essas perdas são muito elevadas chegando a 40% nos últimos doze anos e se tem mantido nesses níveis ainda que dentro dos parâmetros de mensurar esta perda de água se percebe uma queda muito leve nos últimos anos. Apresentaremos a trajetória das perdas na distribuição, sendo que pesquisas deixam evidentes as perdas de água em 2004, que foi de 45,6%, e em 2011 a perda foi de 38,8%. Isto nos deixa bem claro que estamos com uma perda muito grande e estamos sem um planejamento para implantar e obter resultados, pois neste período de pesquisa houve um percentual muito baixo, de apenas 6,8% quanto à redução da perda de água. E o que mais nos preocupa é o fato da inexistência de parâmetros para mensurar essas perdas de forma consistente (ABES, 2013).

No gráfico 01 serão apresentados alguns dados sobre as perdas de água no Brasil entre 2004 e 2011.

Gráfico 01: Trajetória das perdas na distribuição de 2004 a 2011.



Fonte: SNIS, 2013.

O gráfico acima mostra a trajetória das perdas na distribuição nos anos recentes. O nível de perdas no Brasil passou de 45,6% em 2004 para 37,0% em 2013, uma queda de 8,6 pontos percentuais no período. De acordo com a ABES (2015, p. 14), o mais preocupante é que a maior parte das empresas de saneamento não medem suas perdas de água de maneira consistente. Os dados do respectivo quadro foram retirados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

Das cinco regiões, a que mais se destaca é a Região Centro-Oeste e Sudeste, onde se encontram abaixo da média nacional de perdas de água tratada, com 33,4%. A região Norte é a que mais se destaca quanto à perda de água, com 50,8%. Logo em seguida vem o Nordeste, com 45% e Sul com 35,1%. A capital com menor desperdício é Goiânia, com 21,3% e a com maior volume é a capital Macapá com 73,6%, ou seja, apenas 26,4% de desperdício de água.

Segundo dados da ABES (2015, p. 15), a Companhia de Água e Esgoto do Amapá (CAESA), e a Saneamento do Estado do Paraná (SANEPAR) são, respectivamente, as empresas estaduais menos e mais eficientes em termos de perdas de água no Brasil, com 75,0% e

21,1% de perdas sobre o faturamento. A média de perdas para essas empresas é de 40,7%.

Índices de perdas muitas vezes elevados demonstram a necessidade de os prestadores de serviços atuarem em ações para a melhoria da gestão, a sustentabilidade da prestação de serviços, a modernização de sistemas e a qualificação dos trabalhadores, dentre outras. Tais ações são intimamente relacionadas à eficiência da administração e dentre elas enquadra-se o gerenciamento das perdas de água. O estabelecimento de ações contínuas de redução e controle de perdas assegura benefícios em curto, médio e longo prazo, com eficiência e eficácia (SNIS, 2013, p. 28).

Existe outra questão em relação a água, que são as hidroelétricas, problema em relação a água é o que não falta e argumentos para tentar resolver este problema e como estar diante de uma grande adversidade, pois deve-se levar em conta a situação energética do país, onde a maior parte da energia elétrica é gerada por usinas hidrelétricas que são diretamente afetadas pela falta de água, ocorrendo apagões e aumento nos valores cobrados pelos serviços. A agricultura também sofre influência, aumentando o preço dos alimentos, principalmente na produção de hortaliças e verduras (ABES, 2015).

Mesmo se a economia feita pela população for significativa, a quantidade pouco deve refletir no nível dos reservatórios, lembra Jardim. O comportamento brasileiro segue a tendência mundial: o consumo doméstico de água representa apenas 8% da demanda mundial. A liderança do ranking é da agricultura – a atividade econômica é responsável por 72% da água consumida no país. Segundo o SNIS, 91% dos municípios brasileiros enviaram ao órgão os dados sobre desperdício. Para especialistas que acompanham o setor, no entanto, os valores declarados são, muitas vezes, apenas estimativas feitas pelas empresas, pois algumas concessionárias não sabem a quantidade exata da sua produção. Sem medidores que determinem valores exatos, a perda pode ser bem maior que o declarado (NEHER; PONTES, 2014, p. 1).

Nota-se, que a problemática da questão das águas vai muito além da poluição dos rios e do ar, que influenciam os climas globais,

assim, tornando esse recurso impróprio para consumo humano. Há também problemas vindos das estações de abastecimento, até nas próprias residências. Ou seja, a amplitude do problema está nas “águas que não temos” (poluição dos rios e clima cada vez mais desregulado) e também nas “águas que temos” (rede de abastecimento e consumidor final).

Com valores médios que beiram os 40% no Brasil, decrescendo, é verdade, mas a uma velocidade extremamente baixa, o combate às perdas de água transformou-se em um grande desafio dos operadores brasileiros públicos e privados. No momento de tentativa de retomada dos investimentos do setor de saneamento, percebe-se claramente que grande parte de nossos operadores públicos, principalmente, apresentam condições insuficientes do ponto de vista de gestão para planejar e implementar as ações necessárias para enfrentar o problema (ABES, 2015, p. 2).

Parte do processo de resolução deste complexo problema está na identificação de todos os pontos que devem ser melhorados para se atingir o objetivo final, que é ser capaz de produzir e gerenciar os recursos hídricos necessários à sobrevivência humana. Essa identificação, conforme já citado no início deste estudo, faz parte do processo de planejamento das organizações que deveria ser utilizado por todas as empresas de saneamento e abastecimento de água no país. A maior parte dessas empresas, segundo relatório da ABES, não possuem estrutura suficiente para monitorar todos os pontos de perdas e até mesmo alguns valores destas perdas são informados com base em estimativas que nem sempre demonstram a realidade exata, assim, precisando de um estudo mais detalhado para que possa ter esses resultados exatos em relação às suas perdas.

A estruturação do setor neste ambiente empresarial, passa por uma nova forma de gestão, onde a sobrevivência das organizações nesse cenário de exigências e competitividade depende diretamente de sua eficiência organizacional e produtividade. É possível observar que existe um potencial de otimização dos recursos a serem investidos, pois, uma ação

efetiva no desempenho organizacional pode obter retornos pelo aumento de eficiência nos processos (SANTOS et al., p. 25).

Caso essas perdas de água fossem devidamente faturadas, haveria uma melhor condição financeira dessas empresas, e conseqüentemente seriam possíveis investimentos maiores a fim de expandir a rede. Além disso, esses 40% de água desperdiçada poderia abastecer mais pessoas e evitar a busca por outros locais de exploração de água, reduzindo drasticamente os prejuízos ao meio ambiente.

O elevado índice de perdas de água reduz o faturamento das empresas e, conseqüentemente, sua capacidade de investir e obter financiamentos. Além disso, gera danos ao meio ambiente na medida em que obriga as empresas de saneamento a buscarem novos mananciais (ABES, 2015).

Desta forma, a sustentabilidade das empresas pertencentes a esse contexto passa pela sua estruturação econômica e tecnológica, na qual necessita de maiores investimentos que serão possíveis através da melhoria de seus processos, visando maior grau de eficiência e eficácia em seus modelos de trabalho a fim de reduzir seus custos e aumentar seus ganhos sem que haja mais danos ao meio ambiente.

Há, portanto, um caminho promissor a ser percorrido pelas empresas brasileiras de saneamento para elevar sua eficiência operacional. Note-se, entretanto, que soluções para o problema das perdas em grandes cidades demandam planejamento, conhecimento e persistência das ações; resultados rápidos podem ser obtidos, mas o verdadeiro equacionamento é de longo prazo (SANTOS et al., 2020, p. 22).

Além do aspecto da sustentabilidade, essas melhorias poderão, inclusive, ser repassadas ao consumidor através de melhores serviços e até mesmo na redução de tarifas, sendo que o mais importante diz respeito às melhorias na saúde pública como um todo.

Os benefícios desta melhoria em eficiência devem ser transferidos à população através de preços justos pelo serviço, maior qualidade no produto e melhores índices de saúde pública e de qualidade de vida. Assim, as empresas obterão uma maior saúde financeira para dar continuidade aos seus objetivos e proporcionando sustentabilidade ambiental através do uso adequado e racional desse recurso natural.

As perdas na distribuição de água no Brasil atingem índices elevados, que variam de 20% a 70% em diferentes regiões do país, comprometendo a oferta de água potável para a população e gerando prejuízos econômicos e ambientais significativos. As causas das perdas são diversas e incluem problemas de infraestrutura, vazamentos, ligações clandestinas, falhas operacionais e problemas de gestão (SILVA et al., 2017).

Para mitigar o problema das perdas de água, são necessárias políticas e estratégias efetivas, que envolvam desde a melhoria da infraestrutura e tecnologias de gestão até a conscientização da população e a adoção de medidas regulatórias e fiscalizatórias mais efetivas. Algumas medidas que podem ser adotadas incluem a implementação de sistemas de monitoramento e controle de perdas, a substituição de redes antigas, a melhoria da gestão operacional e o investimento em tecnologias de detecção de vazamentos (SANTOS et al., 2020).

Além disso, é importante destacar que a redução das perdas na distribuição de água pode contribuir significativamente para a melhoria da eficiência energética dos sistemas de abastecimento de água, uma vez que a água perdida representa também uma perda de energia elétrica utilizada para bombeamento e tratamento da água.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão narrativa realizada evidenciou que as perdas na distribuição de água configuram um problema recorrente e grave no Brasil, que compromete a eficiência e a sustentabilidade dos sistemas de abastecimento de água em diversas regiões do país. As perdas podem ser classificadas em reais e aparentes, e suas causas são diversas, envolvendo problemas de infraestrutura, vazamentos, ligações clandestinas, falhas operacionais e gestão ineficiente.

Para mitigar o problema das perdas de água, é necessário adotar políticas e estratégias efetivas, que envolvam a melhoria da infraestrutura e tecnologias de gestão, além da conscientização da população e a adoção de medidas regulatórias e fiscalizatórias mais efetivas. A redução das perdas na distribuição de água pode contribuir significativamente para a melhoria da eficiência energética dos sistemas de abastecimento de água.

Assim, a revisão narrativa realizada neste trabalho pode contribuir para a compreensão do problema das perdas na distribuição de água no Brasil, fornecendo informações relevantes para a elaboração de políticas públicas e estratégias de gestão mais efetivas. É fundamental que as instituições responsáveis pelo abastecimento de água trabalhem de forma integrada, buscando soluções sustentáveis e efetivas para reduzir as perdas e garantir o acesso à água potável para a população brasileira.

REFERÊNCIAS

ABES. **Perdas em sistemas de abastecimento de água: Diagnóstico, potencial de ganhos com a sua redução e propostas de medidas para o efetivo combate.** Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES, 2015.

NEHER, C.; PONTES, N. Sustentabilidade: **Quase 40% da água se perde antes de chegar às casas**. Carta ao Capital, 2014. Disponível em: <http://www.cartacapital.com.br/sustentabilidade/quase-40-da-agua-limpa-seperde-antes-de-chegar-ao-consumidor-no-brasil-1774.html>. Acesso em 12 de outubro de 2021.

SANTOS, H. C.; et al. Perdas de água nos sistemas de abastecimento e sua relação com o consumo de energia elétrica: estudo de caso em uma cidade do semiárido brasileiro. **Revista DAE**, v. 68, n. 223, p. 82-93, 2020.

SILVA, R. P.; et al. Perdas de água na distribuição: revisão da literatura. **Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, v. 15, n. 1, p. 87-102, 2017.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Série Histórica do Saneamento Básico**. Ministério das Cidades, 2019. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>. Acesso em 12 de outubro de 2021.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Trajatória das perdas na distribuição de água no Brasil**. Ministério das Cidades, 2013.

SOBRINHO, R. A.; BORJA, P. C. Gestão das perdas de água e energia em sistema de abastecimento de água da Embasa: um estudo dos fatores intervenientes na RMS. **Eng Sanit Ambient.**, v. 21, n. 4, p. 783-795, 2016.

TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de água**. 4 ed. São Paulo: 2014.

CAPÍTULO 4

ANÁLISE DOS SERVIÇOS PRESTADOS PELA EMPRESA DE SANEAMENTO BÁSICO DE MATO GROSSO DO SUL NO MUNICÍPIO DE PONTA PORÃ - MS

Jânesson Gomes Queiroz¹

Patrício Borges Maracajá²

Aline Carla de Medeiros³

Ana Patrícia Oliveira dos Santos⁴

Jailson Batista Queiroga⁵

Antonio Barbosa Gomes⁶

Wesley Alves de Araújo⁷

Décio Carvalho Lima⁸

Karla da Nóbrega Gomes⁹

DOI: 10.46898/rfb.9786558895114.4

1 <https://orcid.org/0000-0002-5720-3840>

2 <https://orcid.org/0000-0003-4812-0389>

3 <https://orcid.org/0000-0002-0161-3541>

4 <https://orcid.org/0000-0003-4155-3907>

5 <https://orcid.org/0009-0005-7429-814X>

6 <http://lattes.cnpq.br/0137926011683588>

7 <https://orcid.org/0000-0001-6019-6867>

8 <https://orcid.org/0000-0001-5466-9832>

9 <https://orcid.org/0000-0001-9430-4176>

RESUMO

O presente trabalho buscou apontar a percepção dos consumidores quanto às questões de sustentabilidade aplicadas pela empresa gestora de águas no município de Ponta Porã - MS. Para tanto, foi utilizado um estudo exploratório e descritivo, com abordagem quanti-qualitativa. A pesquisa foi realizada na cidade de Ponta Porã - MS, que fica localizada na Região Centro-Oeste do país. A amostra foi formada de 80 clientes da Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S.A (SANESUL). Os resultados dessa pesquisa mostraram positiva a satisfação dos consumidores pesquisados em relação aos serviços prestados pela empresa SANESUL. Esses consumidores demonstraram conhecimento sobre sustentabilidade, bem como promovem ações visando economia de água. Além disso, foi possível discorrer de algumas ações que a empresa SANESUL realiza na busca da sustentabilidade. Fica claro, assim, que a proteção ao meio ambiente é dever de todos, numa busca de resultado rápido e eficiente, pois estudos e pesquisas deixam claro e evidente que a água potável, se não cuidarmos, terá um fim, e seu custo quanto ao devido tratamento para fazer com que a água se torne potável ficará muito caro, sendo que muitos terão dificuldade em adquirir este líquido precioso e indispensável à sobrevivência e existência da vida humana. Hoje, existe a necessidade de conscientização tanto global quanto regional em relação ao uso da água.

Palavras-chave: Água. Meio Ambiente. Sustentabilidade. Recursos Hídricos.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a crise hídrica é uma realidade cujo entendimento é escasso e, muitas vezes, torna-se uma questão sem a devida atenção

em relação à sua história política e aos determinantes ambientais. Desta maneira, a partir da metade do século XX, o acesso à água e ao saneamento passou a ser tema central nos cenários internacionais, junto com uma política de crescimento econômico acelerado (ARSEL, HOGENBOOM, PELLEGRINI, 2016). Essa conjuntura iniciou um processo predatório de recursos naturais, com consequências ecológicas de tal maneira que levaram a uma crise hídrica profunda, especialmente no que diz respeito à superexploração e à escassez da água (CANTILLANA, 2020).

O Brasil, apesar da abundância em recursos hídricos, ainda não apresenta uma gestão desses recursos de forma sustentável, evidente nas crises hídricas que assolam várias regiões brasileiras, tais como ocorrido no Distrito Federal, na Cantareira (São Paulo), em Brasília, bem como os casos recorrentes no Nordeste (FERRAÇO, MORAES, 2018).

Ao analisar a crise para elementos de política pública e gestão, o problema hídrico é uma realidade em razão da sua necessidade, escassez e utilização múltipla. É um problema de gestão também, ainda carente de eficácia de maneiras diferentes: se excetuando os princípios gerais da Política Nacional de Recursos Hídricos, na qual não existe regras básicas, a nível de Governo Federal, para solidificar um padrão mínimo de medição de racionalização (FERRAÇO, MORAES, 2018).

No âmbito acadêmico, este cenário aponta para a necessidade de se promover uma gestão eficiente, não só buscando preservar e garantir o acesso aos recursos hídricos nos diversos pontos do território brasileiro para as gerações atuais, mas também para possibilitar às gerações futuras as condições de acesso a esses recursos (QUEIROZ, 2019).

Aspectos ligados à gestão organizacional e defasagem tecnológica, agravadas ainda mais pelos altos índices de perdas de água em vazamentos nas tubulações que vão das estações até o consumidor final estão entre as principais causas do problema da falta de água no Brasil.

A conscientização do problema é o primeiro passo para proposição de ações que possam trazer melhoras para qualquer organização. A importância do presente estudo no curto prazo reside no fato de poder trazer conscientização quanto à visão que a população de Ponta Porã - MS tem em relação à empresa gestora de águas do município com base na sustentabilidade. Além de alertar a população quanto à importância da melhoria no processo de gestão organizacional e investimento em tecnologia a fim de reduzir as perdas de recursos hídricos, consequentemente aumentando os ganhos ambientais e também financeiros de um modo que a produção já praticada poderá abastecer mais consumidores sem que seja necessário aumentá-la, convertendo-se em maior faturamento que poderá ser reinvestido em mais melhorias para a organização e sociedade como um todo.

Essa conscientização quanto ao problema, possivelmente, se converterá, no médio prazo, em ações que reduzirão as perdas e o desperdício de água, podendo gerar um efeito no longo prazo no tocante à melhoria nos serviços públicos oferecidos aos seus consumidores, o que, consequentemente, proporcionará melhor qualidade de vida para a população, já que a problemática da água reflete nas questões de saúde pública. Frente ao exposto, justifica-se, portanto, esta pesquisa.

O presente estudo busca apontar a percepção dos consumidores quanto às questões de sustentabilidade aplicadas pela empresa gestora de águas no município de Ponta Porã - MS.

2 METODOLOGIA

A presente pesquisa trata-se de um estudo exploratório e descritivo, com abordagem quanti-qualitativa. A pesquisa foi realizada na cidade de Ponta Porã - MS, que fica localizada na Região Centro-Oeste do país. A referida cidade faz divisa com o município de Pedro Juan Caballero - Paraguai. A população do município é de mais de 110 mil habitantes, que ao lado de Pedro Juan Caballero somam uma população de mais de 200 mil habitantes (IBGE, 2020).

A amostra foi formada por 80 clientes da Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S.A (SANESUL). A empresa foi fundada em 26 de janeiro de 1979 por meio do Decreto Estadual nº 071/79. A SANESUL é uma empresa de economia mista, com autonomia administrativa e financeira, que compõe a administração indireta e está vinculada ao Governo do Estado de Mato Grosso do Sul.

A escolha da amostra se deu por conveniência, que é uma técnica que consiste em selecionar uma amostra da população que seja acessível. Ou seja, os indivíduos empregados nessa pesquisa são selecionados porque eles estão prontamente disponíveis, não porque eles foram selecionados por meio de um critério estatístico (MARCONI; LAKATOS, 2009).

Os dados foram coletados através de questionário estruturado (apêndice A), formulado com perguntas objetivas pertinentes à proposta de estudo. Os questionários foram aplicados entre os dias 17 a 21 de setembro de 2021, em horário comercial, em 5 bairros da cidade de Ponta Porã - MS. O objetivo da aplicação dos questionários foi saber qual a percepção de sustentabilidade da população da referida cidade em relação à empresa gestora de água, buscando descrever e posteriormente analisar qual o grau de percepção da população.

A coleta dos dados foi realizada por meio de um questionário, assim, somente participaram da pesquisa os indivíduos que concordaram em colaborar com o estudo de forma voluntária.

Diante de tal processo de pesquisa, o estudo obedeceu as seguintes etapas: contato inicial com a população participante do estudo, explicando a finalidade da pesquisa, seus objetivos, sua relevância, os instrumentos utilizados e a necessidade de sua participação, bem como o esclarecimento da participação voluntária, da confidencialidade dos dados e da desistência em qualquer etapa.

Além disso, foram analisados dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, do município de Ponta Porã – MS. Vale destacar que o SNIS é o maior e mais importante sistema de informações do setor de saneamento brasileiro. Esse Sistema possui uma base de dados que contém informações e indicadores sobre a prestação de serviços de água e esgotos, de manejo de resíduos sólidos urbanos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (SNIS, 2021).

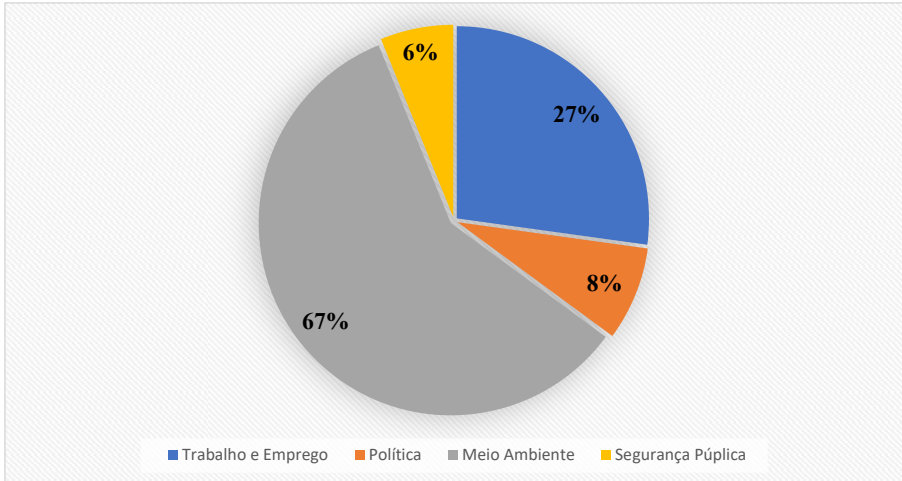
Para a realização interpretativa dos dados, e conseqüentemente de seus resultados, utilizou-se a estatística descritiva. Assim, os dados foram analisados individualmente, partindo das respostas obtidas, depois foram analisados através do *Software Excel* e estatística, e posteriormente foram gerados gráficos para melhor representarem as informações tabuladas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Depois de apresentada a metodologia, foi possível chegar aos resultados, logo foi realizado um estudo por meio dos questionários aplicados aos consumidores da SANESUL, junto com um levantamento dos dados da cidade de Ponta Porã, e, por fim, foram realizadas associações das informações encontradas.

A seguir apresenta-se o gráfico 01, que mostra a distribuição dos entrevistados quanto ao significado da palavra “sustentabilidade”.

Gráfico 01: Distribuição dos entrevistados quanto ao significado da palavra “sustentabilidade”.



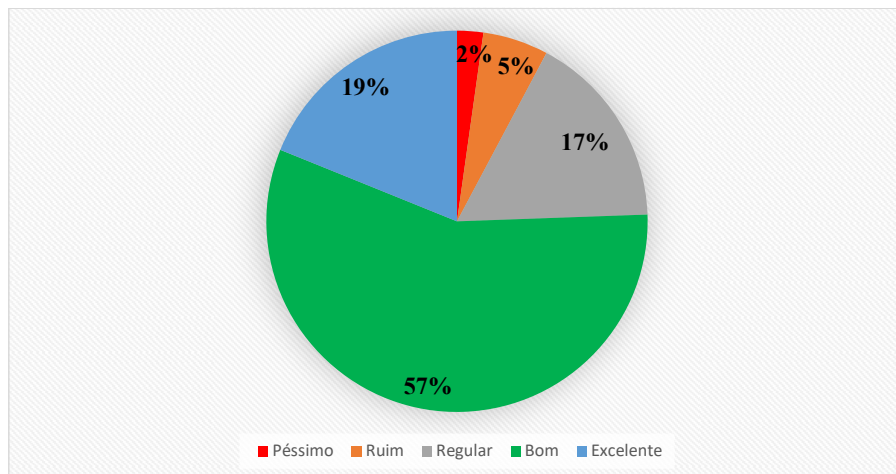
Fonte: Dados da Pesquisa, 2021.

A maioria dos entrevistados (67%) associou corretamente a palavra sustentabilidade ao meio ambiente. Segundo Boff (2016), o termo ‘sustentabilidade’ no seu sentido literal, consiste na capacidade de um sistema se sustentar. O vocábulo vem do latim “*sustentare*”, do qual tem o significado de conservar, suster, suportar, resistir em bom estado e manter. Torna-se claro, a finalidade intertemporal desse conceito, que, aplicado a um determinado sistema, remetendo à possibilidade de que os atributos desse sistema sejam ao longo do tempo mantidos, mesmo com as interferências.

Contudo, para Ferraço e Moraes (2018) é preciso reconhecer que se trata de um conceito transdisciplinar e complexo, a sustentabilidade está submetida a múltiplas abordagens, segundo o contexto em que é usado e a corrente de pensamento científico que se proponha a interpretá-la, o termo Sustentabilidade pode assumir

variados enfoques. No gráfico 02 é feita uma análise dos serviços prestados pela SANESUL aos entrevistados.

Gráfico 02: Distribuição dos entrevistados quanto à satisfação aos serviços prestados pela SANESUL.



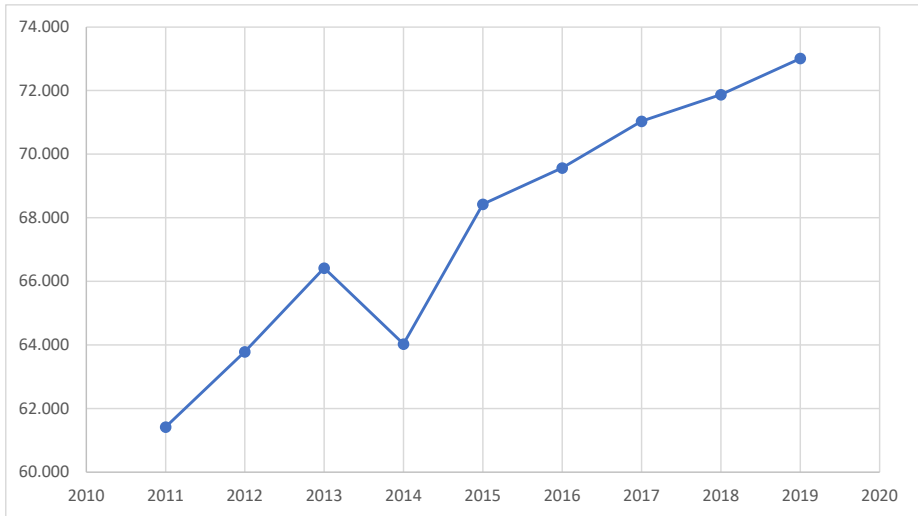
Fonte: Dados da Pesquisa, 2021.

A maioria dos entrevistados (57%) avaliou como bom os serviços prestados pela SANESUL, (19%) avaliaram como excelente, (17%) como regular, (5%) avaliaram como ruim e apenas (2%) como péssimo.

Vale destacar que a SANESUL ganhou em 2021 o prêmio de uma das melhores empresas de saneamento que atuam no Brasil. Nos últimos anos, a companhia bateu recorde de investimentos e com ações estratégicas que ampliaram o sistema de esgotamento sanitário elevando a cobertura do serviço para (55%) da população do Estado do Mato Grosso do Sul. Com esses investimentos e com Parceria Público/Privada, a empresa pretende fazer com que o estado seja o primeiro a ter o esgotamento sanitário totalmente universalizado (SANESUL, 2021).

No gráfico 03 abaixo é feita uma análise da população de Ponta Porã atendida com abastecimento de Água.

Gráfico 03: Distribuição da população de Ponta Porã – MS atendida com abastecimento de Água.



Fonte: SNIS, 2019.

Como podemos observar no gráfico 03, no período de 2011 a 2019 houve aumento de quase 20% em relação ao número de pessoas com abastecimento de Água no município de Ponta Porã. Dados mais recentes (SANESUL, 2021), mostram que 91% da população do referido município (Zona Urbana e Zona Rural) é assistida quanto aos serviços de abastecimento de água, faltando apenas (9%) para alcançar a tão sonhada universalização. Se for observada apenas a Zona Urbana, o índice de abastecimento de água chega a (99%), contudo muitas localidades na zona rural ainda sofrem para ter acesso a esse bem tão precioso para nossa vida.

Nesse aspecto, Silva e Melo (2016) relatam que a água é essencial à vida e trata-se de um direito, o acesso para a manutenção de necessidades e sobrevivência. Neste sentido, os autores destacam que o Estado precisa priorizar os interesses coletivos, devendo a Administração Pública observar as questões ambientais, sociais econômicas e de saúde, conexos à qualidade da água oferecida aos

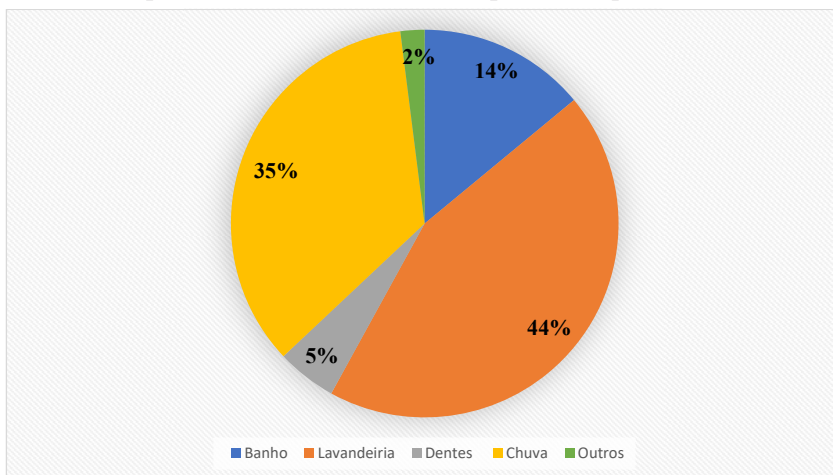
sujeitos, já que elas interferem na sociedade e passam a ser entendidas como interesse coletivo.

Os autores supramencionados ainda relatam que o acesso à água de qualidade e quantidade e o destino apropriado após seu uso, é uma primazia, de maneira especial nas áreas urbanas em desenvolvimento, e está conectada inteiramente à saúde/qualidade de vida das pessoas, visto que diversas doenças, são ocasionadas da água contaminada e são responsáveis por grande parte das internações hospitalares. Neste contexto, é válido destacar a importância das instituições públicas, na administração dos serviços públicos básicos, em face da demanda crescente por água a nível global (SILVA; MELO, 2016; QUEIROZ, 2019).

Dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (2019), mostram que (83,6%) da população no Brasil tem acesso ao abastecimento de água, sendo considerado um excelente resultado, pois comparado com os demais serviços de saneamento básico relatados anteriormente, não se aproximam de (50%).

No gráfico 04 é analisado como os entrevistados fazem o uso racional de água evitando o desperdício no seu dia a dia e o que fazem para evitá-lo.

Gráfico 04: Distribuição dos entrevistados quanto o uso racional de água evitando o desperdício no seu dia a dia e o que fazem para evitá-lo.



Fonte: Dados da Pesquisa, 2021.

A maioria dos entrevistados (44%) citaram a lavanderia como medida para diminuir o desperdício, (35%) relatou o reaproveitamento da água da chuva, (14%) colocou a preocupação com os banhos e (2%) relataram outras ações.

O *Site Proteste* (2021), uma associação sem fins lucrativos, independente e apartidária, que apoia os brasileiros, relata que o desperdício de água é por grande parte pelo mal-uso desse recurso. Apesar de que a maior parte do nosso planeta seja constituído de água (cerca de 2/3 da superfície terrestre), vale destacar que a grande parte é proveniente dos oceanos e mares, ou seja, água salgada, que é imprópria para o consumo imediato.

O *Proteste* coloca algumas dicas simples que podem evitar até 70% de desperdícios de água, como:

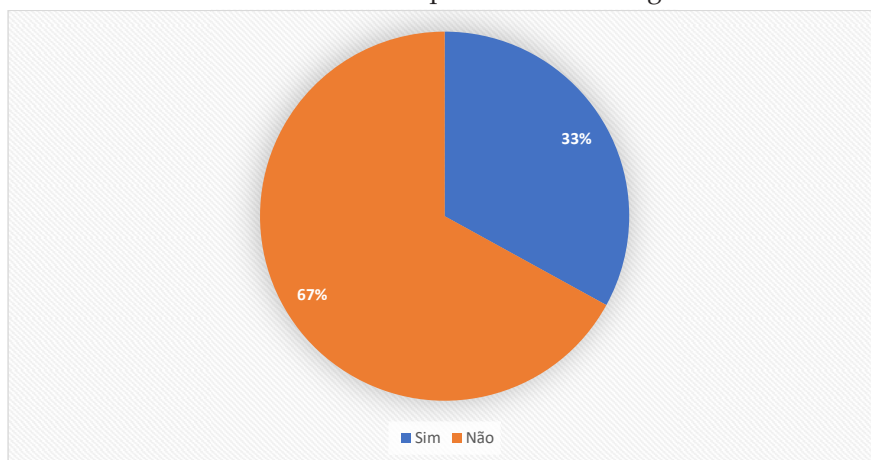
- ✓ No banho, molhe o corpo, feche a torneira, ensaboe-se, coloque xampu e enxague o corpo rapidamente;
- ✓ Desligue a torneira enquanto escova os dentes e faz a barba;
- ✓ Conserve a descarga regulada e conserte vazamentos;
- ✓ Não jogue lixo nem papel higiênico no sanitário, para não entupir os encanamentos, nem ter de usar mais água na descarga;

- ✓ Antes de abrir a torneira da pia da cozinha, passe a esponja na louça, talheres e panelas;
- ✓ Use somente um copo para beber água;
- ✓ Só ligue a máquina de lavar roupa ou o tanque com a capacidade total, espere juntar roupa suficiente para isto;
- ✓ Molhe as plantas com regador;
- ✓ Varra a calçada, e se houver sujeiras localizadas, use balde e pano.

Tanto nós cidadãos quanto às empresas devem pensar em modos de evitar o desperdício de água no país, como por exemplo aproveitar a água da chuva para realizar diversos trabalhos.

No gráfico 05 é examinado o conhecimento dos entrevistados em relação à maneira como a empresa trabalha para economizar água.

Gráfico 05: Distribuição dos entrevistados sobre o conhecimento de como a SANESUL trabalha para economizar água.

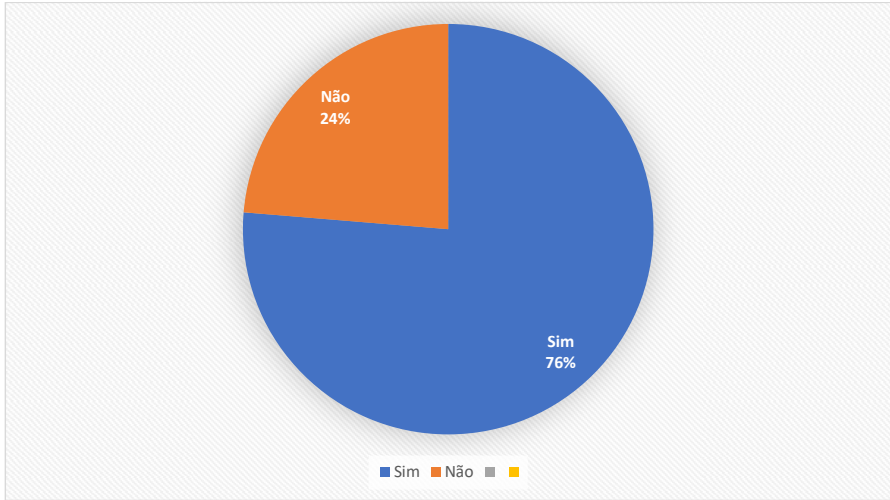


Fonte: Dados da Pesquisa, 2021.

O gráfico mostra que (67%) dos entrevistados desconhecem como a empresa trabalha para reduzir o desperdício de água e (33%) relataram conhecer.

No gráfico 06 é analisado o conhecimento dos entrevistados em relação a como é feito o processo de tratamento de esgoto da cidade.

Gráfico 06: Distribuição dos entrevistados sobre o conhecimento em relação a como é feito o processo de tratamento de esgoto da cidade.



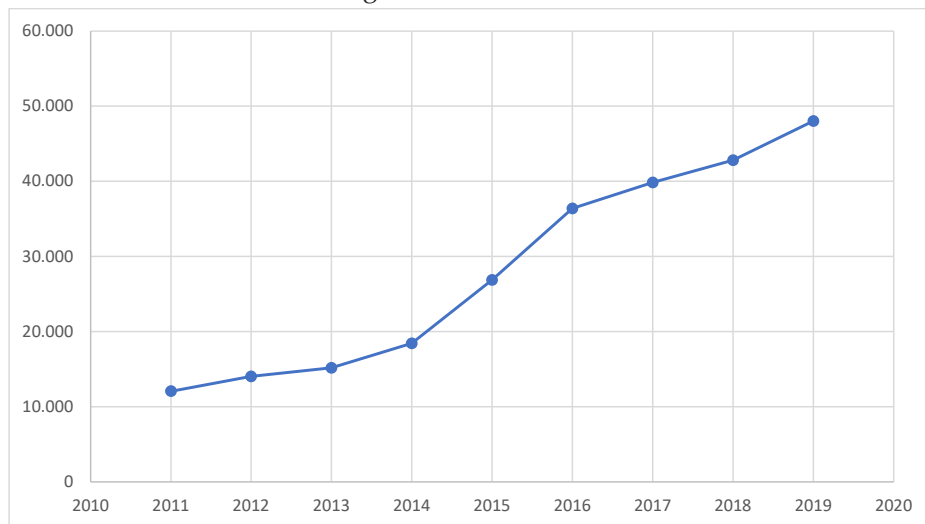
Fonte: Dados da Pesquisa, 2021.

A maioria dos entrevistados (76%) relataram conhecer como é feito o processo de tratamento do esgoto e (24%) não conhecem. O tratamento do esgoto doméstico também é muito importante para a preservação do meio ambiente. O esgoto contamina rios, lagos, represas e mares porque possui excesso de sedimentos e microrganismos que podem causar doenças, como a esquistossomose, leptospirose, cólera e piodermites.

Sendo assim, pode transformar áreas próximas, desequilibrando o ecossistema da região. Rios e praias sofrem processo de assoreamento, que nada mais é do que o aumento de sedimentos (sólidos) em sua base, provocando aumento do nível da água e, conseqüentemente, enchentes. O esgoto também pode contaminar mananciais e locais que servem como fonte de água potável para a população. Os mais prejudicados são os peixes, pois espécies podem ser extintas do local onde o esgoto doméstico é jogado. Além deles, as vegetações aquáticas e ribeirinhas podem acabar morrendo. O mau cheiro também é uma consequência perigosa do esgoto doméstico jogado na natureza. O

gráfico 07 apresenta a distribuição da população de Ponta Porã – MS atendida com os serviços de esgotamento sanitário.

Gráfico 07: Distribuição da população de Ponta Porã – MS atendida com esgotamento sanitário.



Fonte: SNIS, 2019.

Diferentemente do abastecimento de água, o esgotamento sanitário no Brasil ainda enfrenta muitas dificuldades. Há décadas, mesmo com as diretrizes estabelecidas pela Lei Federal nº. 11.445 de 2007 e sua regulamentação pelo Decreto Federal nº. 7.217/2010, a situação do saneamento básico caminha a passos vagarosos, seja pelas questões políticas, ou pela ausência de investidores em razão da inóipia de segurança jurídica. Os debates para aprovação do Novo Marco do Saneamento se arrastaram por muitos anos, com discussões intermináveis sem uma adequada solução para o enfrentamento dessa problemática (SION, 2020).

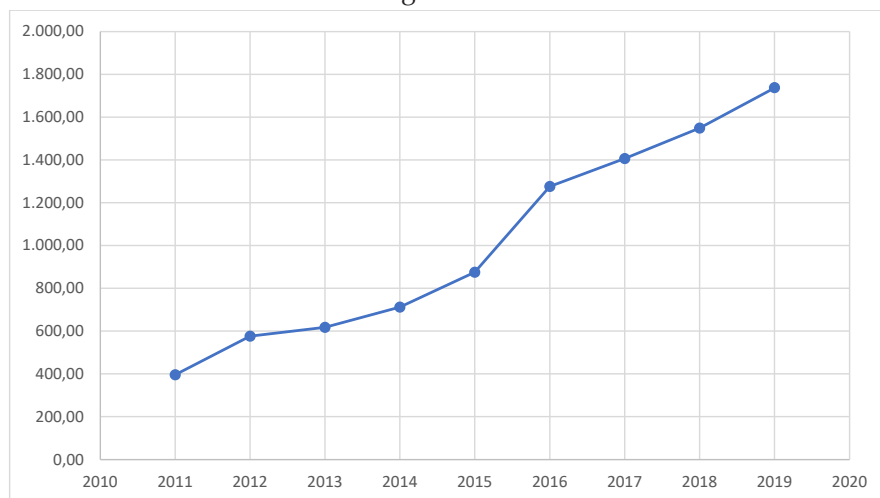
Olhando para os dados, no Brasil o déficit do saneamento básico é significativo, sendo que mais de 100 milhões não tem acesso à coleta de esgoto. Em síntese do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2019), os indicadores sociais mostram a realidade

de brasileiros que residem em domicílio onde falta ao menos um dos serviços de saneamento básico, seja coleta de lixo, abastecimento de água por rede de abastecimento ou esgotamento sanitário pela rede coletora (AGÊNCIA BRASIL, 2020).

Para Leite et al., (2021), a aprovação do “controverso” Novo Marco Legal do Saneamento Básico assume no país o compromisso de universalizar o acesso até o ano de 2033. Esta é uma demanda e necessidade urgente realmente para a sociedade, especialmente para as frações mais empobrecidas das classes sociais, que habitam em bairros com nenhum/pouca infraestrutura e constituem a população com maior percentual sem cobertura da rede de abastecimento de água potável, recolha regular de lixo e esgotamento sanitário, como também o seu respectivo tratamento.

O gráfico 08 mostra o volume de esgoto tratado em Ponta Porã – MS.

Gráfico 08: Volume de Esgoto tratado em Ponta Porã – MS.



Fonte: Dados da Pesquisa, 2021.

A maioria, (53%) dos entrevistados, avaliou como bom as ações educativas promovidas pela SANESUL, (26%) avaliaram como

regular, (18%) como excelente, (25) como ruim e apenas (1%) como péssimo.

As ações educativas impõem, como prévia condição, uma mudança, sendo preciso construir e resgatar um contíguo de ações e pensamentos que tragam atitudes compromissadas com paradigmas da sociedade e da organização social, mostrando a importância no sentido de pertencimento, responsabilidade e participação (BELCHIOR et al., 2021).

Neste sentido, Capra (2012) relata que somos todos uma parte da teia inseparável e imensurável das relações. Para o autor, é nossa responsabilidade olhar as possibilidades do amanhã, sendo que antes de tudo somos os únicos responsáveis por nossas descobertas, palavras, ações, e reflexos no universo que estamos inseridos.

Diante disso, se deve compreender e abrir os horizontes para modelos sistêmicos, escapando de processos, buscando controle, mas algumas vezes não há nenhuma compreensão. Cabe, dentro deste entendimento, teorizar sobre o sistema, onde o exemplo do homem que mirava a árvore, mais do que raízes, caule, folhas e galhos descobria a vida, oxigênio, insetos, nutrientes, sombra, alimento, energia, uma síntese de toda integração (ALBA; BARRETO; ALBA, 2015).

Quando todos se sentirem partes da natureza, entendendo que tudo está conexo, meio ambiente e homem, se acredita que este faça o uso dos bens naturais de maneira mais consciente e cuidando dos impactos negativos sobre o seu meio ambiente.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste trabalho mostraram positiva a satisfação dos consumidores pesquisados em relação aos serviços prestados pela empresa SANESUL. Esses consumidores demonstraram conhecimento

sobre sustentabilidade, bem como promovem ações visando economia de água. Além disso, foi possível discorrer de algumas ações que a empresa SANESUL realiza na busca da sustentabilidade.

Em relação aos indicadores de saneamento básico no município de Ponta Porã, o abastecimento de água está perto de chegar a tão sonhada universalização, tendo em vista que na zona urbana esse índice chega a 99%, faltando um maior investimento na zona rural do referido município. Em relação ao esgotamento sanitário, existem muitos desafios para empresa SANESUL, visto que a cobertura no município passa um pouco dos 50%. O destaque positivo fica no tocante ao volume tratado do esgoto, pois todo esgoto coletado na zona urbana é tratado e volta de maneira limpa para os mananciais.

Com base no exposto, é dever de todos buscar resultados rápidos e eficientes, pois estudos e pesquisas deixam claro e evidente que a água potável, se não cuidarmos, terá um fim e seu custo quanto ao devido tratamento para fazer com que a água se torne potável ficará muito caro. Assim, muitos terão dificuldade em adquirir este líquido precioso e indispensável à sobrevivência e existência da vida humana. Hoje, existe a necessidade de conscientização tanto global quanto regional em relação ao uso da água.

No Brasil existe água em grande quantidade, mas não é utilizada de forma ordenada. Sabe-se que mesmo com a grande quantidade de água disponível no país, ainda há regiões que sofrem com a escassez hídrica, como em algumas localidades do Nordeste e do Sudeste. O Brasil possui grandes e importantes bacias hídricas, sendo necessário unir as forças sociais e o Estado para gerenciar de modo compartilhado e democrático seus recursos hídricos (QUEIROZ, 2019).

Desta forma, a temática da sustentabilidade se torna ainda mais importante quando o assunto é a água, logo, diferentes fatores críticos estão cada vez mais impactando na gestão e no controle do fornecimento do líquido precioso com qualidade. Frente ao respectivo estudo, pôde-se verificar que ocorrem duas vertentes a se considerar neste sentido, de um lado a fornecedora local busca formas de aperfeiçoar a gestão junto ao município no qual atua – seja no controle da qualidade ou taxaço – de outro, almeja maneiras alternativas de acompanhar o uso adequado deste recurso, evitando o desperdício e orientando para futuros problemas de escassez.

Neste sentido, como sugestão de pesquisas futuras, seria importante avaliar outros indicadores, além de uma análise mais aprofundada em relação à zona rural e áreas mais pobres do município. Em áreas pobres isto torna-se mais evidente, pois são locais que, em grande parte, são negligenciados pelas autoridades e pelas empresas prestadoras de serviços, acarretando em altas taxas de mortalidade de crianças, além de contágio e doenças por insalubridade. Portanto, investimentos na destinação adequada dos esgotos poderão melhorar a qualidade de vida e diminuir os gastos do governo com saúde pública.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. **Lei exige medidas rápidas dos novos prefeitos para o saneamento básico.** O Dia, 05 nov. 2020. Disponível em: <<https://odia.ig.com.br/brasil/2020/11/6021885-lei-exige-medidas-rapidas-dos-novos-prefeitos-para-o-saneamento-basico.html>>. Acesso em 12 de outubro de 2021.

ALBA, G. O.; BARRETO, F. O.; ALBA, P. F. da S. Um olhar sobre educação ambiental e sustentabilidade. **XII Congresso Nacional de Educação – EDUCERE**, 26 a 29 de outubro de 2015.

ARSEL, M.; HOGENBOOM, B.; PELLEGRINI, L. The extractive industries and society. The extractive imperative in Latin America. **The Extractive Industries and Society**, v. 3, n. 4, p. 880-887, 2016.

BELCHIOR, S. M. S. de.; ALMEIDA, J. C. de A.; LEITE, M. D. S.; LAVOR, F. I. G. de. **Educação ambiental: Cotidiano social e paradigma escolar**. 1 ed. Belém: RFB, 2021.

BOFF, L. **Sustentabilidade: O que é - O que não é**. 5 ed. Editora Vozes, 2016.

CANTILLANA, R. Los estudios del agua en Chile: revisión y perspectivas críticas. **Tecnología y ciencias del agua**, v. 11, n 6, p. 81-126, 2020.

CAPRA, F. **O Ponto de Mutação: A Ciência, A Sociedade e a Cultura Emergente**. 30 ed. São Paulo: Cultrix, 2012.

FERRAÇO, A. A. G.; MORAES, G. G. B. L. A abordagem científica-instrumental do Nexus Water-Food-Energy como método para a construção de uma política ambiental integrada na Gestão dos Recursos Hídricos. **Revista Videre, Dourados, MS**, v. 10, n. 19, p. 53-68, 2018.

IBGE. **Atlas de Saneamento**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro, 2019.

LEITE, M. D. S.; et al. O Novo Marco do Saneamento (Lei Federal nº. 14.026 de 2020) e os possíveis impactos nos pequenos municípios brasileiros. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, 2021.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

ONU. Organização das Nações Unidas. **O futuro que queremos. Rio+20** – Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável. ONU, 2012.

PROTESTE. Dicas para evitar o desperdício de água e economizar. Proteste, 2021. Disponível: <https://www.proteste.org.br/dinheiro/orcamento-familiar/noticia/dicas-para-economizar-agua-durante-a-crise>. Acesso em 12 de outubro de 2021.

QUEIROZ, J. G. Os vieses da questão hidrossocial e os penduricalhos produtivos do perímetro irrigado de São Gonçalo - Paraíba: quais os arranhões e as ferrugens que o desgastaram durante o período de 2012 a 2017?. Orientador: Jairo Bezerra Silva, 2019, 162p. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Dinâmicas Territoriais no Semiárido) - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Pau dos Ferros, 2019.

SANESUL. Sanesul se consolida entre as melhores empresas do Brasil. SANESUL, 2021. Disponível em: <https://www.sanesul.ms.gov.br/noticias/sanesul-se-consolida-entre-as-melhores-empresas-do-brasil-6341>. Acesso em 12 de outubro de 2021.

SILVA, T. S.; MELO, L. C. F. Direito fundamental de acesso à água potável. **Revista Idea**, v. 7, n. 2, 2016.

SION, A. O. Necessidade de investimentos em infraestrutura para universalização do saneamento básico no combate a pandemias: Uma análise do enfrentamento à covid-19 à luz do Novo Marco Legal do Saneamento Básico. **Revista Ciências Jurídicas e Sociais - IURJ**, v. 1, n. 1, p. 111-141, 2020.

CAPÍTULO 5

REFLEXÕES SOBRE O NEGÓCIO DAS ÁGUAS NO BRASIL

Jânesson Gomes Queiroz¹
Bruna Ribeiro de Sousa²

DOI: 10.46898/rfb.9786558895114.5

¹ <https://orcid.org/0000-0002-5720-3840>
² <http://lattes.cnpq.br/6373622573439916>

A discussão a seguir engloba algumas considerações em relação à temática trabalhada nos capítulos anteriores deste livro. Trata-se, então, de uma análise sobre o processo de mercantilização da água no Brasil, cuja base ideológica reside em interesses capitalistas assentados, principalmente, nos discursos do Estado e de várias instituições internacionais, como o Banco Mundial e a ONU, quanto à necessidade de universalização do saneamento básico.

Antes de descortinar a temática supracitada, é importante colocar que o saneamento básico pode ser entendido enquanto um conjunto de medidas infraestruturais, implantadas numa localidade/região, a fim de possibilitar a melhoria da qualidade de vida das pessoas frente às vulnerabilidades expostas pela relativa ausência histórica de serviços relacionados a tal questão.

A falta ou ineficiência do saneamento básico coloca em risco a saúde das pessoas que vivem nesses lugares devido à falta/insuficiência de alguns serviços básicos, como rede de água tratada, coleta seletiva e tratamento adequado de esgotos, assim, estes indivíduos tornam-se susceptíveis a diversos tipos de doenças veiculadas à água, ao lixo e/ou esgotos. Sendo, portanto, um dos motivos da sobrecarga do Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil.

As limitações de políticas públicas sociais com caráter universalistas em termos de assegurar a disponibilização do saneamento básico no Brasil, principalmente na década atual, é o principal instrumento utilizado pelo mercado enquanto estratégia de satanizar o papel do Estado e apresentar o seu método como panaceia aos desencaixes do acesso universal. Por outro lado, o próprio Estado se diz incapaz de prestar os serviços de saneamento, assim, abrindo espaço ao processo de privatização do setor de saneamento no país.

Esta questão é inquietante, logo, precisa-se observar o enredo em que se apresenta por meio de um olhar objetivo e que enfrente as teias ideológicas que vêm contribuindo para capturar o Estado brasileiro por meio da ótica mercantilista pautada no neoliberalismo econômico.

Sobre as referidas teias ideológicas, cabe pensar sobre o porquê do Brasil ainda não ter conseguido universalizar o saneamento básico, bem como sobre os instrumentos sócio-políticos que impedem esse processo. A tese central sobre isto é de que as ações resolutivas manifestadas a partir da regulação do Marco Legal do Saneamento Básico no Brasil oferecem ilações sinuosas no sentido de agendar uma pauta de universalização de acesso aos serviços de água e esgoto até 2033, isto porque a janela de execução do Estado vem sendo deprimida pelos dispositivos do mercado, pelos discursos de seus próprios agentes, bem como pelas retóricas difundidas por instituições internacionais.

A referida janela estatal ganha massa ao passo crescente das constatações quanto ao fato das metas estarem muito longe de serem alcançadas plenamente, devido, principalmente, à complexidade de abrangência dos serviços de saneamento e abastecimento de água potável, da coleta e do tratamento de esgoto, além da limpeza urbana e da redução da reciclagem do lixo.

Na verdade, com quase metade dos brasileiros sem coleta de esgoto, a meta da universalização até 2033 é praticamente impossível de ser alcançada, logo a demanda ainda é muito grande, carecendo de um investimento muito expressivo. Nesta mesma rota, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), no estudo Atlas Esgotos, de 2017, aponta que o despejo de esgoto sem tratamento ainda é a principal forma de contaminação da água no Brasil.

O quadro apresentado acima ainda emperra o processo de desenvolvimento sustentável nacional e torna-se um grave desafio a ser enfrentado, inclusive neste momento de anúncio da regulação das Parcerias Público-Privadas (PPPs), que passarão a ser formadas entre as empresas privadas e os governos federal, estadual ou municipal, como estabelece a Lei do Novo Marco Legal do Saneamento Básico no Brasil.

A Lei do Novo Marco Legal do Saneamento estabelece: a) a prorrogação do prazo para o fim dos lixões nas cidades brasileiras; b) a privatização de estatais do setor de saneamento e redefinição do modelo atual de contrato entre municípios e empresas estaduais de água e esgoto; c) a reformulação nas regras em vigor, ao extrair o poder que as companhias estaduais têm para atuar sem concorrência, embora essas precisassem obedecer a critérios de prestação e tarifação; d) os contratos vigorarão através de concessões por parte das empresas que por ventura venha assumir estatais com a obrigatoriedade de abertura de licitação entre empresas públicas e privadas (BRASIL, 2020).

Desde o final da década de 1990, o processo de mercantilização do saneamento básico/recursos hídricos no Brasil tem sido articulado, prioritariamente, em direção à privatização dos serviços de distribuição, tratamento, gestão das águas e coleta de resíduos sólidos - modelo este impulsionado pela ótica neoliberal. Este comportamento estratégico do Estado brasileiro, no campo do saneamento básico/recursos hídricos, aproxima as PPPs da lógica de mercantilização da natureza.

É preciso reconhecer que os investimentos públicos e privados em saneamento básico já apresentam alguns resultados promissores, mas poucos avanços foram registrados em termos proporcionais no tocante à universalização do saneamento básico no país. Na verdade, quando se considera os 5.570 municípios brasileiros, cujo déficit em

relação ao saneamento é um problema histórico, a universalização do acesso à água tratada e ao esgotamento sanitário em menos de 10 deles até o presente momento representa uma difícil agenda a ser executada em tempo recorde. Isto, devido, principalmente, à necessidade de investimentos mais expressivos, sobretudo nas regiões onde há disputas por milímetros d'água e/ou centímetros de rede de esgoto entre os sujeitos sociais mais descapitalizados.

Ainda neste raciocínio, Castro (2016) reforça este debate colocando a mercantilização da água como marca do viés que consolida a entrada das diretrizes neoliberais no saneamento básico brasileiro, cujo valor e disponibilidade poderão ser definidos pelo mercado de ações, o que pode, em certa medida, inviabilizar o acesso de milhões de pessoas ao saneamento nalgumas regiões do país, caso as diretrizes do mercado sejam postas e impostas apenas ao sabor do lucro. Esta perspectiva ganhou *corpus* no Brasil por volta do final da década de 1990, período que a ordem valorativa em relação à cobrança da água bruta extraída de *corpus* d'água foi estabelecida por meio da Lei nº 9.433/1997, denominada de Lei das Águas, cujas diretrizes também passaram a integrar a legislação do saneamento básico no país.

Ioris (2013), ao discutir as questões em tela, ressalta que o saneamento básico no Brasil tem atravessado diversas fases constituídas de características ímpares. Todavia, a maioria dessas especificidades se justifica no ideário de universalização do acesso ao serviço, recorrendo quase sempre aos mecanismos cuja pauta tem um viés mercadológico, estes tecidos pelo argumento da ineficiência e constante crise fiscal do Estado quanto à incapacidade na resolução efetiva das questões pertinentes ao saneamento básico.

A pauta privatizante do saneamento básico é defendida por vários atores sociais, como o Diretor-Presidente da Aegea (uma das principais empresas privadas do ramo de saneamento básico no

Brasil), Radamés Casseb, o qual destacou a seguinte questão: “aquilo que pode ser entendido como um dos maiores ganhos durante a Pandemia de Covid-19 refere-se à aprovação do Marco Legal do Saneamento Básico” (CASSEB, 2020), que foi sancionado em julho de 2020 pelo ex-presidente da República, Jair Messias Bolsonaro.

Segundo Casseb (2020), a aprovação do documento oportunizará uma aceleração dos investimentos capazes de mitigar os não-alcances na área do saneamento básico, que ocorrerá por meio da definição de metas de atendimento nos contratos. Ainda segundo Casseb, o saneamento é um setor de bastante interesse de investidores nacionais e internacionais, isto em razão das múltiplas oportunidades de negócios.

A privatização dos serviços de saneamento é realmente vantajosa para o povo brasileiro? Peres (2019) revela alguns percalços ao discorrer sobre isto. Ele toma por base as experiências do estado do Tocantins e do município de Manaus – AM, regiões onde a privatização ocorreu no último quartel do século passado. No Tocantins, os serviços de saneamento básico não corresponderam às expectativas e foram reestatizados, já em Manaus a referida atribuição ainda compete ao setor privado, mesmo com alguns desajustes.

Ao alocar os pressupostos da universalização do saneamento para um campo do conhecimento de ordem inversa à defesa da precificação dos recursos naturais e dos serviços a eles associados, Porto-Gonçalves (2012) descreve que a natureza é indissociável ao homem, e destaca que nos últimos anos vem ocorrendo um processo de forte expropriação humana seguido de devastações ambientais devido aos imperativos interpostos pelo mercado ambiental. Na visão do autor, os avanços do sistema capitalista muitas vezes desconsideram os aspectos e os riscos que afligem parte do tecido social frente à sobreposição do econômico. É nessa mesma rota de preocupação que

vem a constatação do encolhimento legal da participação do Estado, quanto à prestação de um serviço que é condição mínima para a dignidade da pessoa humana – o saneamento básico.

A centralidade do saneamento básico no processo de implementação de políticas neoliberais globais e nacionais se relaciona diretamente às orientações do Banco Mundial e da ONU, que evidenciam a necessidade de PPPs para a efetivação de investimentos voltados à universalização do acesso ao saneamento, como também ao fato das estruturas estatais serem frequentemente consideradas, no ideário popular, como “malhas” defasadas, antigas e insuficientes no processo de oferta de serviços públicos relativos ao saneamento.

Diante do caos, muitas vezes associado ao discurso da omissão e/ou corrupção, surgem os reclames populares, que pressionam o Estado a buscar soluções efetivas para a situação, sendo que, na maioria dos casos, os preceitos neoliberais já embutidos no *corpus* político vigente indicam saídas claras e objetivas, bem como convergentes à privatização por meio de concessões. Entretanto, esta alternativa representa a (re)definição do conjunto das responsabilidades do Estado em relação à prestação dos serviços acima mencionados e sua abertura à parcerias junto às empresas de capital privado na área de saneamento (QUEIROZ, 2019).

Em linhas gerais, as intencionalidades políticas e econômicas embutidas nos relatórios do Banco Mundial e da ONU expressam o fato do discurso produzido induzir a sociedade a utilizar os recursos naturais de forma racional a partir de uma anunciada crise socioambiental comprometedora do desenvolvimento, em decorrência de efeitos nocivos à população, e a demanda de água na órbita do modo de produção capitalista. No tocante ao saneamento básico, a profusão dos discursos voltados à racionalização mercantilista se tornam abundantes mediante a indispensabilidade desses serviços de

abastecimento de água, coleta de esgoto, tratamento de esgoto e coleta de resíduos sólidos (QUEIROZ, 2019).

Diante da conjuntura político-econômica atual, o saneamento básico continua sendo uma necessidade civilizacional, e nele está em jogo o equilíbrio do ambiente em que vivemos. O impasse acerca do campo das obrigações do saneamento básico no Brasil vem ganhando notoriedade nos últimos tempos. O discurso que remete à intolerável incapacidade dos governos cumprirem suas obrigações mínimas em relação às condições de vida da população ganha fôlego e apresenta-se como panaceia ao tempo em que vê nas diretrizes das políticas o caminho da universalização do acesso, via exclusividade dos processos de parceria, e, conseqüentemente, de privatização dos serviços de água no instante em que as companhias privadas passam a atuar conjuntamente com as companhias estaduais, conforme estabelece a Lei do Novo Marco Legal do Saneamento Básico no país.

Nesta discussão, foram postas em evidência algumas questões hidrossociais, ligadas, principalmente, ao processo de mercantilização dos serviços de saneamento básico no Brasil. Assim, fica nítido que o país adentrou à “nova ordem mundial” da mercantilização da água bruta no âmbito do saneamento básico por meio da (re)configuração da Lei do Novo Marco Legal do Saneamento Básico, que ocorreu em 2020.

Conforme este contexto, compreende-se que o Brasil é um cenário favorável aos investimentos e empreendimentos no setor de saneamento básico, isto porque há no país uma série de condições favoráveis e este processo, como a grande disponibilidade hídrica (cerca de 12% de todas as reservas de água doce da Terra), bem como uma legislação vigente que foi confeccionada para favorecer à dinamização das PPPs e à divinização do mercado e satanização do Estado (QUEIROZ, 2019).

Por fim, conclui-se que nos últimos anos o povo brasileiro assiste à cerimônia de casamento entre Estado e mercado, em termos de união/parceria em relação à montagem da estrutura político-regulatória necessária à expansão da mercantilização das águas e do saneamento básico.

Assim, portanto, é imperioso ressaltar que de um lado o Estado anuncia suas limitações orçamentárias, o que o faz executar ações no sentido de (des)burocratizar a prestação dos serviços de saneamento sob sua égide, assumindo, assim, a intenção de ser o parceiro forte do mercado no campo do saneamento básico. Ao lado do Estado está o mercado, que se compromete a garantir a gestão adequada, a panaceia àqueles que se encontram às margens do acesso satisfatório aos serviços de saneamento básico. Dada esta aliança, há o sacramento nupcial em que o público e o privado unem-se legalmente e oficialmente com vistas à obtenção do lucro por meio da negociata das águas, enquanto milhares de brasileiros vivem excluídos do acesso à água potável, à rede de esgoto e outros serviços essenciais para que todos vivam e desfrutem da cidadania.

REFERÊNCIAS

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Atlas esgotos:** despoluição de bacias hidrográficas / Agência Nacional de Águas, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. – Brasília: ANA, 2017.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020.** Atualiza o Marco Legal do Saneamento Básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento [bem como outras leis complementares]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L14026.htm. Acesso em: 21 abr. 2023.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, Regulamenta o Inciso XIX do artigo 21 da Constituição Federal e altera o artigo 1 da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm. Acesso em: 21 abr. 2023.

CASSEB, Radamés. O que esperar com o Marco Legal do Saneamento. **Jornal O Atual** - Amazonas, 25.06.2020. disponível em: <https://amazonasatual.com.br/ainda-pendente-deregulamentacao-marco-do-saneamento-so-deve-ter-licitacoes-em-2023/>. Acesso em: 21 abr. 2023.

CASTRO, J. E. **Água e democracia na América Latina**. Campina Grande: EDUEPB, 2016, ISBN 978-85-7879-486-6. Available from: DOI: 10.7476/9788578794866. Also available. *In*: Epub.

IORIS, A. A. R. **Na contracorrente dos Recursos Hídricos** - água e ambiente no Brasil contemporâneo. Edimburgo, Escócia, 2013.

PERES, J. **The Intercept Brasil**. A privatização do saneamento saiu do jeito que as empresas queriam. Sítio de notícias. 6 jun. 2019. Disponível em: <https://theintercept.com/2019/06/06/saneamento-privatizacao/?menu=1>. Acesso em: 21 abr. 2023.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **A ecologia política na América Latina: reapropriação social da natureza e reinvenção dos territórios**. Revista Interdisciplinar. INTERthesis. Florianópolis, v. 9, n.1, p. 16-50, jan./jul. 2012.

QUEIROZ, J. G. **Os vieses da questão hidrossocial e os penduricalhos produtivos do perímetro irrigado de São Gonçalo - Paraíba: quais os arranhões e as ferrugens que o desgastaram durante o período de 2012 a 2017?**. Orientador: Jairo Bezerra Silva, 2019, 162p. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Dinâmicas Territoriais no Semiárido) - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Pau dos Ferros, 2019.

CAPÍTULO 6

PANORAMA AMBIENTAL DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS EM UM MUNICÍPIO DO ESTADO DO CEARÁ

Geraldo Faustino dos Santos Sobrinho¹
Maria Angélica Oliveira Marinho²
Michael Douglas Sousa Leite³
Aline Cristina de Araújo Florentino Silva⁴

DOI: 10.46898/rfb.9786558895114.6

1 <https://orcid.org/0000-0002-7105-1521>

2 <https://orcid.org/0000-0001-9050-6897>

3 <https://orcid.org/0000-0002-9356-1872>

4 <https://orcid.org/0000-0002-0091-6946>

RESUMO

No município de Brejo Santo-CE o crescimento urbano requer técnicas para que o homem se desenvolva. Com o planejamento, os serviços ecoantrópicos e os serviços ecossistêmicos norteiam o crescimento urbano e amenizam as pressões exercidas pelos desserviços ecoantrópicos. O objetivo desse trabalho foi realizar o levantamento aéreo com VANT de uma área urbana, entender as formas de uso do solo, aplicar os conceitos dos serviços ecoantrópicos e ecossistêmicos, desserviços ecoantrópicos, planejamento urbano e saneamento ambiental, gerar dados que subsidiem o planejamento condizente com a realidade e trabalhar em ambiente SIG. Para a realização do trabalho foram feitas as pesquisas: exploratória, bibliográfica e de campo. Os resultados mostraram que no bairro São Francisco, na cidade de Brejo Santo - CE parte da área já se encontra impossibilitada (no momento) de prestar serviços ecoantrópicos e ecossistêmicos, porém é possível a implantação de tecnologias verdes buscando a introdução dos mesmos.

Palavras-chave: Serviços Ecoantrópicos. Serviços Ecossistêmicos. Planejamento.

1 INTRODUÇÃO

A crescente demanda pela exploração do meio e urbanização acelerada, tem gerado danos em diferentes escalas e de forma cada vez mais intensa, tais como: 1- alterações na qualidade da água de cursos naturais e artificiais; 2- redução da capacidade de produção; 3- Mudança na dinâmica de ecossistemas importantes para o equilíbrio ambiental e sua sustentabilidade. Não obstante a isso, parte das estruturas criadas pelo homem geralmente são de serventia exclusiva ao mesmo, como por exemplo a pavimentação das ruas que buscam

facilitar o deslocamento e a cobertura dos prédios, que na maioria das vezes tem função exclusiva de resguardá-lo contra os efeitos do sol e das chuvas. Vale salientar que na contemporaneidade parte dos telhados já estão sendo utilizados para a instalação de painéis solares, mas em virtude dos altos preços e da falta de conhecimento, poucos são os adeptos da mesma.

O panorama ambiental busca levantar as condições do meio em que o homem está inserido, dentro desse contexto de condições ambientais surgem os benefícios prestados pelos ecossistemas ao ambiente, garantindo assim a permanência da vida na terra. Os benefícios aqui chamados de serviços ecossistêmicos, podem ser de provisão, regulação, suporte e cultural (Schimaleski,2019). Se de um lado o ambiente se auto regula, por outro as tecnologias desenvolvidas pelo homem tentam amenizar as pressões antrópicas exercidas no meio, um conjunto de ações desenvolvidas pelo homem visando o equilíbrio ambiental é chamado de serviços ecoantrópicos, em resumo eles imitam os naturalmente os prestados pelo meio, porém de forma intensa, diminuindo a demanda de espaço e tempo.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população estimada para o município de Brejo Santo no ano de 2020 era de 49.842, sendo 62% desse total residente em zona urbana, sabendo que no ano de 2010 o esgotamento sanitário recebia apenas 57% da cidade, se faz necessária uma avaliação do local buscando um panorama ambiental que ajude a identificar possíveis falhas no processo de planejamento urbano.

É preciso então entender a cidade como um ecossistema urbano, uma vez que a sociedade está cada vez mais urbanizada, do ponto de vista demográfico e socioeconômico, e com crescentes demandas de consumo e, por outro lado, menos resiliente às mudanças nos sistemas de suporte e regulação ecossistêmicos (MOMM-SCHULT 2013).

Esse trabalho terá portado como objetivo a vetorização e quantificação dos espaços urbanos de uma parte do bairro São Francisco na cidade de Brejo Santo-CE e deverá aplicar a parti de uma visão holística os conceitos de serviços ecossistêmicos, serviços ecoantrópicos e desserviços ecoantrópicos.

2 DEFINIÇÕES E ASPECTOS CONCEITUAIS

2.1 SERVIÇOS AMBIENTAIS

Os serviços ambientais prestados pelos ecossistemas naturais, comumente chamados de serviços ecossistêmicos são aqueles prestados de forma natural pelo meio. O Millennium Ecosystem Assessment (MEA, 2003) buscou facilitar o entendimento do termo classificando em 4 categorias conforme pode ser visto no quadro 01.

Quadro 01: Categorias dos serviços ecossistêmicos

Categoria	Serviços prestados	Exemplos
Serviços de regulação	Biológicas, climáticas, desastres naturais e outros.	Regulação do escoamento pluvial durante chuvas torrenciais entre outros.
Serviços de provisão (Abastecimento)	Alimentos, combustível, fibras e materiais genéticos e outros.	Material de origem vegetal (energia), entre outros.
Serviços culturais	Recreação, estética, senso de localização e outros.	Lago ou lagoa urbana, entre outros.
Serviços de suporte	Formação de solos, ciclagem de nutrientes, fixação de gás carbônico e outros.	Melhoramento natural de solos com o sistema de pousio.

Fonte: Adaptado de MEA, 2003.

Diante da tabela acima, é possível observar que inúmeros são os serviços prestados pelos ecossistemas naturais visando a manutenção da vida na terra, não sendo, portanto, diretamente

ligados a manutenção da vida humana, porém é necessário que a informação seja disseminada para a população humana e passe a se sentir parte dos conjuntos ecossistêmicos, deixando de lado a visão do antropocentrismo.

2.2 SERVIÇOS ECOANTRÓPICOS E DESSERVIÇOS ECOANTRÓPICOS

Embora seja um termo novo e pouco usado até o momento, esse espaço buscará basicamente conceituar e aplicá-lo. Os serviços ecoantrópicos são os resultados das ações humanas no meio que buscam a mitigação das suas pressões no ambiente, normalmente os serviços ecoantrópicos são facilmente identificados em áreas urbanas, como por exemplo estruturas que melhorem a drenagem pluvial e diminuam as chances de alagamentos para as populações a jusante. Outro exemplo prático se dá no saneamento básico através das Estações de Tratamento de Esgotamento Sanitário (ETES) buscando o bem estar da população e reaproveitamento de águas, nota-se no último exemplo que os corpos hídricos, em especial aqueles de ambientes lóticos podem receber cargas de esgotos e “tratar” o “resíduo”, ou seja, é uma “ETES” natural, porém cabe salientar que esse lançamento de resíduo direto nos corpos hídricos requer processos administrativos e técnicos visando obter a capacidade de suporte dos mesmos, evitando assim que seja exercida uma pressão acima da permitida e que venha a causar algum desequilíbrio no ecossistema.

A disseminação dos termos serviços ecoantrópicos está vinculada a valoração econômica dos diversos serviços providos à sociedade pelas tecnologias humanas, inclusive a normalização e simplificação dos serviços tem sido alvo de críticas. Por outro lado, identificar os valores dos ecossistemas associados à geração de recursos econômicos na sociedade contribui para a tomada de decisão

por agentes responsáveis por proteger e manejar recursos naturais, com base em valores da sociedade (EMBRAPA, 2017).

Uma outra forma de se entender os serviços ecoantrópicos é avaliando a escassez hídrica da região semiárida nordestina, aonde são encontrados ao longo dos leitos de rios grandes reservatórios hídricos, embora aconteça uma mudança no ecossistema local, passando de terrestre para aquático vários são os serviços prestados por essa “tecnologia humana”, como por exemplo os serviços de regulação de temperatura e humidade local, serviços de provisão com abastecimento hídrico, serviços culturais para a população local ou turistas visitando o local e os serviços de suporte, embora pouco observados, os mesmos acontecem de forma automática e um bom exemplo no ambiente aquático é a captação de gás carbônico pelas micro algas.

Se por um lado as tecnologias humanas eficazes prestam serviços ecoantrópicos, parte das tecnologias humanas não funcionam e geram danos ao ambiente, nesse caso surgiu o termo desserviços ecoantrópicos. Schimaleski e Garcias (2019) conceitua esses danos causados ao meio ambiente como sendo as deficiências intrínsecas nas tecnologias humanas, como por exemplo um aterro sanitário que pela falta de gestão ou técnica adequada acaba permitindo a dispersão de sólidos através de vetores como os ventos e animais. Outro exemplo comum em centros urbanos está ligado ao saneamento ambiental, mais precisamente no sistema de esgotamento sanitário, que por vezes é dimensionado para uma carga X e com o decorrer dos anos recebe uma pressão $3X$, logo o sistema perderá sua eficácia e danos podem surgir nas tubulações.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos realizados durante a pesquisa foram adotados com base nos objetivos e se deram em duas etapas distintas, a primeira tratou do levantamento bibliográfico buscando fontes que conceituassem o tema e o objeto de estudo, assim como norteassem a pesquisa, foram também realizadas buscas em sites oficiais para a compreensão da população inserida na área de estudo, já o segundo momento se deu no levantamento aéreo com um Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT) programado para fazer registros fotográficos por meio do aplicativo Drone Deploy que ao final registrou 634 imagens aéreas que geraram uma ortoimagem, o vôo foi do tipo cruzado a uma altura de 75 metros, com taxas de sobreposição 75% (lateral) e 80% (longitudinal), em uma área de interesse compreendendo 18,7 hectares.

O termo técnico ortoimagem ou ortomosaico indica quer dizer imagem baseada em uma projeção ortográfica. Na projeção ortográfica os raios de luz são perpendiculares ao plano de referência horizontal, e, portanto, nunca se encontram. Sendo assim, os efeitos de distorção de escala, devido a obliquidade da fotografia são corrigidos. Quando complementada por símbolos, linhas e georreferenciada, com legenda, podem conter informações planimétricas são denominadas ortofotocartas (IBGE, 1999).

Para o processamento das imagens buscando o ortomosaico foi utilizada a versão trivial do software Agisoft Metashape, já para o tratamento e vetorização do ortomosaico foi realizado no software Arcgis pro versão acadêmica com a finalidade de se entender como o homem tem se apropriado dessa zona de estudo, possibilitando com isso a elaboração do panorama ambiental. Buscando uma melhor acurácia no projeto, foram lançados 6 pontos de controle (control

points) e 3 de checagem (check points) distribuídos nas bordas e no centro da área de estudo, os pontos acima mencionados foram coletados com aparelho GNSS pós-processado com precisão de até 0,5mm.

Após a conclusão da vetorização e análise dos produtos cartográficos gerados, uma visita a campo foi realizada para a validação dos dados. Na oportunidade, a equipe foi até objetos foto identificáveis e fez a comparação das medidas obtidas na vetorização e medidas reais, além da comparação dos dados foram realizadas também observações no que se refere a presença de disposição inadequada de resíduos sólidos ao longo do ambiente de estudo.

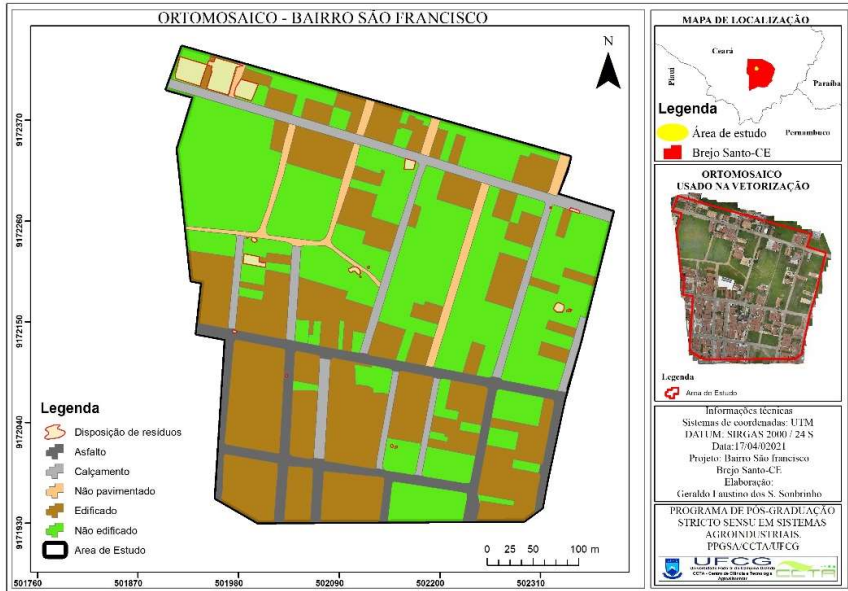
Souza (2018) defende que a fotogrametria de VANT's possibilita ao analista processar imagens e gerar produtos cartográficos em sua própria casa, acrescenta ainda que visualizar o sistema estéreo em três dimensões na tela do computador, derivar os MDEs, extrair curvas de nível, produzir ortofotos, lhe permite extrair detalhes de atributos planimétricos que não são observados em imagens de outras fontes devido à baixa resolução das mesmas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na vetorização dos dados foi possível mencionar como está o panorama ambiental da área de estudo. A ideia que norteou a pesquisa foi a aplicação dos seguintes conceitos: serviços ecoantrópicos, desserviços ecoantrópicos e serviços ecossistêmicos através de um conjunto de ferramentas que juntas possibilitaram a elaboração de um banco de dados em ambiente SIG. Nesse sentido as atividades humanas como: edificação, pavimentação e disposição de resíduos, foram vetorizadas buscando a quantificação e qualificação das pressões humanas inseridas no sistema. Abaixo está a figura 01,

que elucidada por meio da vetorização como está a situação atual da área de estudo.

Figura 01: Mapa vetorizado da área de estudo



Fonte: Elaborado pelos autores

De acordo com a vetorização acima, boa parte da área de estudo já se encontra edificada e pavimentada, não sendo observados serviços ecoantropicos na região, porém vários são os desserviços, como por exemplo: oficina mecânica a céu aberto e sem pavimentação, apropriação do espaço por vezes público e privado para disposição inadequada de resíduos, impermeabilização do solo pelas edificações e pavimentações, além da poluição difusa por parte dos transportes e outras fontes.

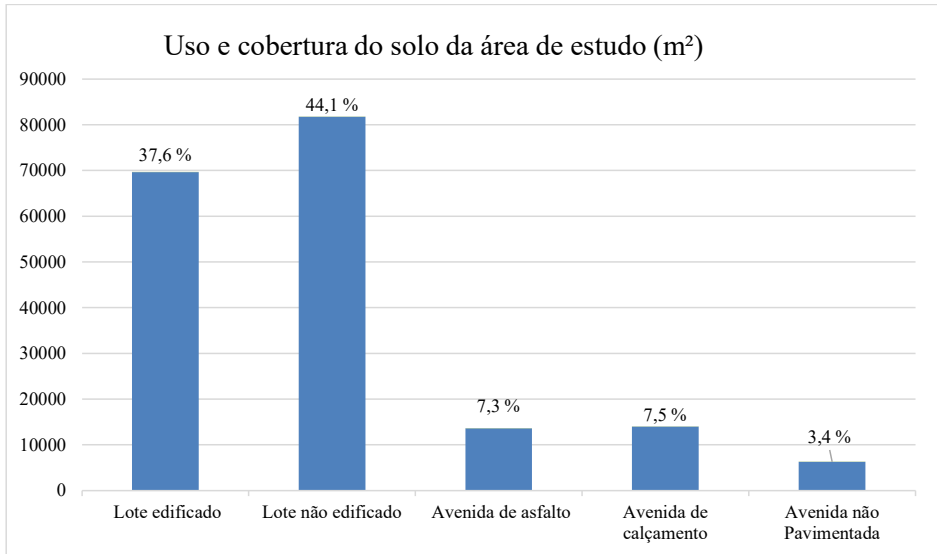
Figura 02: Exemplo de desserviços ecoantrópicos em zona urbana



Fonte: Acervo do autor

Na imagem acima nota-se que uma tecnologia ambiental foi implantada para favorecer o desenvolvimento do bem estar humano, porém o projeto carece de manutenção ou não foi eficaz, pois o resíduo é lançado para a pavimentação, trazendo a tona um problema de saneamento e como consequência prática, um desserviço ecoantrópicos do tipo cultural, uma vez que afetou o paisagismo local e lançou poluentes ao ambiente sem que fossem tratados.

Por outro lado, parte dos lotes ainda se encontram sem edificações, e com cobertura vegetal do tipo gramínea rasteira, prestando assim serviços ecossistêmicos do tipo de regulação e provisão. Ver gráfico 01 abaixo pra compreender o que representa cada área plotada no mapa.

Gráfico 01: Análise quali-quantitativa dos usos e cobertura do solo da área de estudo

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com o gráfico, é possível observar que 52,5% da área já está impermeabilizada, o que pode estar gerando ou pode gerar problemas futuros para a população que está a jusante, uma vez que as obras de cinzas associadas com a não eficácia do sistema de drenagem pluvial são responsáveis pela aceleração do escoamento superficial e aumento do volume recebido no locais de menores cotas altimétricas, o que se configura um problema de planejamento urbano, por outro lado mais de 44% da área é composta por lotes ainda sem estrutura física, ficando viável portanto a elaboração de normativas técnicas por parte do poder municipal que direcionem as novas construções de forma a minimizar os impactos ambientais, tais normativas podem ser embasadas na dinâmica natural do meio e podem exigir que mesmo depois de edificadas, as áreas possam prestar serviços ecoantrópicos, como por exemplo serviços de regulagem e serviços culturais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o estudo foi identificada a falta de locais verdes, como praças, parques e outros, sabe-se que essas áreas são responsáveis pelos serviços ecoantrópicos do tipo culturais e de regulação (nos casos de locais arborizados) e que são de suma importância para o bem-estar social, logo trata-se de um problema de planejamento urbano-ambiental.

O estudo de caso realizado no bairro São Francisco, na cidade de Brejo Santo - CE demonstrou que parte da área já se encontra impossibilitada (no momento) de prestar serviços ecoantrópicos e ecossistêmicos, porém é possível a implantação de tecnologias verdes buscando a introdução dos mesmos.

O poder municipal, em parceria com o poder Estadual e Federal pode realizar campanhas sociais buscando a sensibilização ambiental da comunidade, tal projeto deve buscar introduzir a cultura da visão sistêmica e holística da paisagem, de modo que o ser (homem) se sinta confortável ao buscar formas de amenizar suas pressões ao ambiente.

Acredita-se ainda que a utilização dos espaços sem edificações possa ser utilizada de modo planejado sem comprometer as edificações futuras, uma das formas de obter serviços de provisão e culturais desses locais seria a utilização dos mesmos em períodos de chuva para a instalação da agricultura de subsistência, pois sabe-se que áreas agrícolas carecem de manutenção, logo traria para a cidade uma ideia de consórcio campo-cidade e os terrenos abandonados receberiam manutenção.

REFERÊNCIAS

CPRM. **Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea no Estado do Ceará** Serviço Geológico do Brasil – CPRM. Diagnóstico do Município de Brejo Santo – CE. Fortaleza, 1998.

EMBRAPA. **Manual para Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos, Seleção de áreas e monitoramento**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa: Brasília, 2017. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/162992/1/Manual-PSA-2017-cap-1.pdf>. Acesso em 05 de maio de 2022.

IBGE. **Cidades, Panorama – Brejo Santo-CE**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/brejo-santo/panorama>. Acesso em 05 de maio de 2022.

IBGE. **Noções básicas de cartografia**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE., Rio de Janeiro, 1999. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv8595_v1.pdf. Acesso em 05 de maio de 2022.

IPECE. **Perfil municipal, 2017. Brejo Santo – CE**. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, 2017.

MEA. **Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis**. Millennium Ecosystem Assessment. World Resource Institute. Washington: Island Press, 2005. Disponível em: <http://www.millenniumassessment.org/en/Synthesis.html>. Acesso em 05 de maio de 2022.

MOMM-SCHULT, S. I.; PIPER, J.; DENALDI, R.; FREITAS, S. R.; FONSECA, M. L. P.; OLIVEIRA, V. E. Integration of Urban and Environmental Policies in the Metropolitan Area of São Paulo and in Greater London: the value of establishing and protecting green open spaces. **International Journal of Urban Sustainable Development**, v. 5, p. 89-104, 2013.

SCHIMALESKI, A. P. C; GARCIA S. C. M. Serviços ecoantrópicos: uma proposta para tratar os serviços ecossistêmicos promovidos pela tecnologia humana e sua contribuição para a gestão ambiental urbana. In: **XVIII Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional**, Natal, RN 2019.

SOUSA, G. Análise da influência das configurações dos pontos de apoio e do voo na acurácia de ortofotomosaicos elaborados a partir de dados de VANT. **Dissertação** (Programa de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto), Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, 2018. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/179640>. Acesso em 05 de maio de 2022.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Água 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23,
24, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46,
47, 48, 49, 52, 53, 54, 55, 56,
59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 67,
68, 70, 72, 73, 74, 75, 77, 78,
79, 80, 82

Ambiental 19, 31, 32, 34, 35, 36,
47, 68, 69, 76, 82, 83, 86, 87,
88, 90, 92, 94

Ambiente 19, 21, 28, 29, 31, 32,
33, 34, 35, 37, 38, 41, 45, 46,
52, 57, 63, 66, 78, 80, 82, 83,
85, 86, 88, 90, 92

D

Desenvolvimento 17, 20, 21, 24,
28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36,
38, 60, 74, 77, 90

E

Ecoantrópicos 82, 83, 84, 85, 86,
88, 89, 90, 91, 92, 94

G

Gestão 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22,
23, 24, 25, 36, 40, 41, 44, 45,
47, 48, 53, 54, 68, 74, 79, 86,
94

H

Hídricos 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22,
23, 24, 25, 45, 53, 54, 67, 74,
85, 86

S

Saneamento 19, 41, 42, 43, 45, 46,
53, 56, 58, 60, 64, 65, 67, 68,
70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78,
79, 80, 82, 85, 86, 90

Serviços 33, 35, 44, 46, 52, 54, 56,
58, 59, 60, 64, 65, 66, 68, 72,
73, 74, 76, 77, 78, 79, 82, 83,
84, 85, 86, 88, 89, 90, 91, 92,
94

Sistema 36, 49, 56, 57, 58, 66, 76,
86, 88, 91

Sociedade 16, 19, 20, 22, 23, 28,
34, 37, 54, 60, 65, 66, 77, 83,
85, 86

Sustentabilidade 17, 21, 22, 23,
24, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35,
36, 37, 38, 40, 41, 44, 46, 47,
48, 49, 52, 54, 55, 57, 67, 68,
82

SOBRE OS ORGANIZADORES

Isac Rodrigues Lara

Bacharel em Administração pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS. Atua na Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul.

Moises Centenaro

Graduação em Administração pela Faculdade de Ciências Administrativas de Ponta Porã (1994), Especialização em Planejamento Educacional, pela Universidade Salgado de Oliveira (1996). Mestrado em Produção e Gestão Agroindustrial pela Universidade Anhanguera - Uniderp (2005) e Doutorado em Administração pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (2012), Pós-doutorado em Administração UFMS/ESAN. Atualmente professor de ensino superior nível V da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS. Tem experiência na área do Agronegócios, Cooperativismo, Empreendedorismo e Desenvolvimento Regional.

Michael Douglas Sousa Leite

Bacharel em Administração pela UFCG, Licenciado em Matemática pela Cruzeiro do Sul, Pós-graduado em Docência do Ensino Superior, Pós-graduado em Administração Financeira, Mestre em Gestão e Sistema Agroindústrias - PPGSA/UFCG, Doutorando em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais - UFCG. Foi professor do Curso de Administração da Faculdade Católica Santa Teresinha - FCST e Coordenador e Professor do Instituto Nacional de Cursos. Tem experiência na área de Ensino de Matemática, Administração Financeira, Gestão Ambiental, Gestão de Pessoas e Empreendedorismo.

Virgínia de Fátima Bezerra Nogueira

Bacharel em Meteorologia pela UFPB, com mestrado em Meteorologia com área de concentração em Radiação Solar pela UFPB, Doutorado em Meteorologia, na área de Climatologia/Mudanças Climáticas pela UFCG, graduada em Ciências da Computação pela UFPB. Trabalhou na previsão de Tempo do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC/INPE. Foi professora efetiva da UFMA, é professora adjunta da UFCG. Foi Coordenadora do Curso de Engenharia Ambiental do CCTA. É membro do Núcleo Docente estruturante do curso de Engenharia Ambiental UACTA/CCTA/UFCG. Atua como membro do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais - PPGSA. Possui experiência em Climatologia, Poluição Atmosférica, Mudanças Climáticas, Geoestatística.

Aline Carla de Medeiros

Licenciada em Biologia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú-CE, Mestre em Sistemas Agroindustriais e Doutora em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil. Professora do Programa de Pós-Graduação em Gestão e Sistemas Agroindustriais, Campus, Pomba, Paraíba.

Emídio Diniz Batista

Possui graduação em Bacharelado em Ciências Jurídicas e Sociais pela Faculdade Católica da Paraíba. Atualmente é Pregoeiro da Prefeitura Municipal de Cajazeiras. Tem experiência na área de Direito.

Jose Ramon Nunes Ferreira

Tecnólogo em Automação Industrial, pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB). Especialista em Gestão de Hospitais Universitários Federais no SUS, pelo Instituto de Ensino e Pesquisa do Hospital Sírio Libanês. Mestre em Energias Renováveis, pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Atualmente cursando doutorado em Engenharia Mecânica pela UFPB, no eixo temático de Dispositivos médicos e de reabilitação humana. Profissão de carreira Desenhista-Projetista na Universidade Federal de Campina Grande. Experiência na área de Planejamento e Gerenciamento de Projetos e domínio das ferramentas em plataformas CAD, CAM, CAE e BIM. Atuo principalmente nos seguintes temas: Infraestrutura, Tecnologia e Automação Industrial, Manutenção Predial. Membro do Grupo de Pesquisa em Saúde Coletiva - GPESC, vinculado à Universidade Federal de Campina Grande - UFCG.

Fayrusse Correia de Medeiros

Mestranda em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais - UFCG (2023); Pós-Graduanda em Gestão de Resíduos Sólidos (2023) - PROMINAS; Curso SER GESTOR SUS (2021); Graduada em Administração (2021); Pós-Graduada em Docência na Educação Profissional, CETIQT (2014); Pós-Graduanda em Novas Tecnologias na Educação - UEPB ; Pós Graduada em Contabilidade Pública e Responsabilidade Fiscal (2010); MBA em Gestão Empresarial com ênfase em Gerenciamento de Projetos pelo PMI (2009); Graduada em Ciências Contábeis, UEPB (2007); Ensino Profissional de nível Técnico em Informática com Habilitação em uso de computadores e redes, ETER (2002). Tem experiência na área de Educação, PRONATEC/ MEDIOTECH; Orientadora no Pronatec / Mediotec; Professora de Cursos Técnicos do Governo do Estado - PB;

Experiência como Auxiliar Administrativo; Área Administrativa de Hospitais; Setor de Compras, Farmácia e Contas Médicas; Professora na UNESC - CG; Professora na UNIUBE; Experiência com Educação à Distância como Tutora.

Aline Cristina de Araújo Florentino Silva

Graduada em Administração pelo Instituto de Educação Superior da Paraíba, Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Paraíba, Foi coordenadora e professora do Curso de Administração na Faculdade São Francisco da Paraíba, Consultora da Belchior Consultoria e Projetos, Prospectiva Consultoria e Cursos e MEA Consultoria atuou como professora de ensino superior da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Cajazeiras e da FAFIC. Administrou Franquias do Boticário como operadora homologada por 4 anos. Atualmente exerce o cargo de Secretária do Planejamento e Acompanhamento de Gestão Municipal, pelo segundo mandato, com experiência na área de gestão pública, acompanhamento de convênios e Eficientização Energética.

PESQUISAS EM RECURSOS HÍDRICOS

Um olhar à Sustentabilidade

O livro *Pesquisas em Recursos Hídricos: Um Olhar à Sustentabilidade* é uma obra que reúne uma coletânea de artigos e pesquisas relacionados a gestão de recursos hídricos, buscando abordar questões relevantes para a promoção da sustentabilidade e do uso responsável da água.

Os autores apresentam estudos que abrangem desde a gestão de recursos hídricos em áreas urbanas, passando pelos conceitos de sustentabilidade, tratando das perdas de distribuição de água no Brasil, posterior um estudo de caso com uma análise dos Serviços prestados pela Empresa de Saneamento Básico de Mato Grosso do Sul no município de Ponta Porã – MS. No capítulo V foi é tratado algumas reflexões sobre o negócio das águas no Brasil e por fim o capítulo VI apresenta um estudo sobre o panorama ambiental dos serviços ambientais em um município do estado do Ceará.

RFB Editora

Home Page: www.rfbeditora.com

Email: adm@rfbeditora.com

WhatsApp: 91 98885-7730

CNPJ: 39.242.488/0001-07

Av. Governador José Malcher, nº 153, Sala 12,
Nazaré, Belém-PA, CEP 66035065

