



**RECURSOS NATURAIS E  
POLÍTICAS PÚBLICAS: Avanços  
e Desafios da Agenda 2030**



**MARIA DE FÁTIMA MARTINS  
VIVIANE FARIAS SILVA  
(ORGANIZADORAS)**



**I CONFERÊNCIA NACIONAL DE:  
Engenharia e Gestão de Recursos Naturais**



RECURSOS NATURAIS E POLÍTICAS PÚBLICAS: Avanços e Desafios da Agenda 2030



ISBN: 978-65-5825-265-8

**RECURSOS NATURAIS E POLÍTICAS PÚBLICAS: Avanços e Desafios da Agenda 2030**

Maria de Fátima Martins  
Viviane Farias Silva  
(Organizadoras)

Centro Universitário UNIESP

CABEDELO  
2025

## **COORDENAÇÃO**

Profa. Maria, de Fátima Martins, Dra.

## **ORGANIZAÇÃO**

Maria de Fátima Martins, Viviane Farias Silva, Múcio Antônio de França Paz, Wanessa Alves Martins, Jamilton Costa Pereira, Amilson Albuquerque Limeira.

## **COMITÊ CIENTÍFICO**

Dra. Viviane Farias Silva - UFCG  
Dr. André Cavalcante da Silva Batalhão – Universidade Nova de Lisboa.  
Dra. Julia Soares Pereira - UFCG  
Dra. Kalyne Sonale Arruda de Brito - UNIFAP  
Dra. Lauriane Almeida dos Anjos Soares – UFCG

## **MODERADORES DAS SESSÕES TEMÁTICAS**

Dra. Anastácia Maria Campos  
Dra. Patrícia Ferreira da Silva  
Mrs. Amilson Albuquerque Limeira

## **MINISTRANTES DOS MINICURSOS**

Análise Bibliométrica - Lucia Silva Albuquerque de Melo  
Sistema de Informação Geográfica - Software QGIS - Alan Barbosa Cavalcanti

## **PALESTRANTES**

Patrícia Miranda Menezes – Coordenadora da Rede ODS Brasil.  
Profa. Dra. Maria, de Fátima Martins (PPGEGRN/UFCG)  
Prof. Dr. Marcelo Kokubum (CSTR/UFCG)  
Prof. Dr. Carlos Antonio Costa dos Santos (CTRN/UFCG)  
Profa. Dra. Belinda Pereira da Cunha (UFSC)  
Prof. Dr. José Otávio Aguiar (CH/UFCG)  
Prof. Dr. José Irivaldo A. O. Silva (CDSA/UFCG)  
Professor Janiro Costa Rêgo (PPGECAM/UFCG)  
Prof. Salomão Medeiros (IFPB)  
Prof. Dr. Arlindo Philippi Jr. (FSP-USP)  
Prof. Dr. Gesinaldo Ataíde Cândido (UAAC/UFCG)

## **REALIZAÇÃO**

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS (PPGEGRN/CTRN/UFCG).



### **MODALIDADE**

Evento realizado de forma remota, viabilizado pelas plataformas *on-line* do *Google Meet*, *StreamYard*, conta *Gmail* e *Youtube*, todas de acesso gratuito.

### **APOIO**

A coordenação e todos os organizadores, palestrantes, debatedores e colaboradores ofereceram suas contribuições de forma gratuita, viabilizando um evento totalmente gratuito para os participantes, disponível nas mídias sociais (<https://www.instagram.com/ppgegrn.ufcg>, YouTube: [www.youtube.com/@ppgegrn21](http://www.youtube.com/@ppgegrn21)). A produção deste E-book foi viabilizada através de uma doação.



**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIESP**

**Reitora**

Érika Marques de Almeida Lima

**Editor-chefe**

Cícero de Sousa Lacerda

**Editor-assistente**

Karelline Izaltemberg Vasconcelos Rosenstock

**Editora-técnica**

Elaine Cristina de Brito Moreira

**Corpo Editorial**

Ana Margareth Sarmiento – Estética  
Anneliese Heyden Cabral de Lira – Arquitetura  
Arlindo Monteiro de Carvalho Júnior – Medicina  
Aristides Medeiros Leite – Medicina  
Carlos Fernando de Mello Júnior – Medicina  
Daniel Vitor da Silveira da Costa – Publicidade e Propaganda  
Érika Lira de Oliveira – Odontologia  
Ivanildo Félix da Silva Júnior – Pedagogia  
Patrícia Tavares de Lima – Enfermagem  
Marcel Silva Luz – Direito  
Juliana da Nóbrega Carreiro – Farmácia  
Larissa Nascimento dos Santos – Design de Interiores  
Luciano de Santana Medeiros – Administração  
Marcelo Fernandes de Sousa – Computação  
Thyago Henriques de Oliveira Madruga Freire – Ciências Contábeis  
Márcio de Lima Coutinho – Psicologia  
Paula Fernanda Barbosa de Araújo – Medicina Veterinária  
Giuseppe Cavalcanti de Vasconcelos – Engenharia  
Rodrigo Wanderley de Sousa Cruz – Educação Física  
Sandra Suely de Lima Costa Martins – Fisioterapia  
Zianne Farias Barros Barbosa – Nutrição

Copyright © 2025 – Editora UNIESP

É proibida a reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio. A violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610/1998) é crime estabelecido no artigo 184 do Código Penal.

O conteúdo desta publicação é de inteira responsabilidade do(os) autor(es).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Biblioteca Padre Joaquim Colaço Dourado (UNIESP)**

R311 Recursos Naturais e Políticas Públicas: Avanços e Desafios da Agenda 2030 [recurso eletrônico] / organizado por, Maria de Fátima Martins, Viviane Farias Silva. – Cabedelo, PB: Editora UNIESP, 2025.

206 p.

ISBN: 978-65-5825-265-8 (Digital)

1. Recursos Naturais. 2. Políticas Públicas. 3. Agenda 2030. I. Martins, Maria de Fátima. III. Silva, Viviane Farias. IV. Título.

CDU: 502.14

Bibliotecária: Elaine Cristina de Brito Moreira – CRB-15/053

Editora UNIESP

Rodovia BR 230, Km 14, s/n,

Bloco Central – 2º andar – COOPERE

Morada Nova – Cabedelo – Paraíba

CEP: 58109 - 303

## *Apresentação*

Ao longo da história da humanidade, os recursos naturais quando utilizados em escala reduzida geram impactos no meio ambiente, mas não produzem degradação do meio ambiente. Com as mudanças das relações dos seres humanos com a natureza ao longo dos tempos, especialmente, as relações de produção e consumo, mediante as mudanças dos modos de produção, os recursos naturais passaram a ser explorados em larga escala e o meio ambiente entrar em processo de degradação, acarretando os diversos problemas ambientais atuais. Esse processo se intensifica a partir da Revolução Industrial e do processo de urbanização, gerando uma crise ambiental e social, com comprometimento da qualidade de vida das populações.

Diante disso, os debates nacionais e internacionais sobre as questões ambientais foram intensificados, conferências e fóruns mundiais foram organizados para discutir a temática e buscar soluções conjuntas, além de um arcabouço de legislação e políticas públicas para reduzir os problemas ambientais de dimensões globais, tais como: perda da biodiversidade, contaminação das águas, alterações climáticas como consequência da emissão de gases efeito estufa, redução da camada de ozônio, contaminação dos solos, entre outros.

Em 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU), mediante participação de 192 países, estabeleceu um acordo global através dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) contendo 17 objetivos e 169 metas que constituem a Agenda 2030, visando alcançar tais metas até 2030. Os ODS foram elaborados em substituição aos 8 Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), resultado de um acordo realizado em 2000, com perspectiva para o ano de 2015. Assim, os ODS, além de ampliar os objetivos a serem alcançados, também definiu novo prazo para as nações alcançarem os objetivos de desenvolvimento sustentável.

A partir da relevância para o alcance dos ODS, as nações, estados e municípios exercem significativo papel nesse processo. No entanto, ainda há sérias dificuldades, seja em termos de compreensão dos objetivos e metas, mas principalmente, na implementação e monitoramento dos resultados. Dessa forma, as instituições de ensino e pesquisa vem buscando dar suas contribuições, no sentido de desenvolver projetos e ações para disseminar e propor metodologias para implementação dos ODS. Nesse sentido, os coordenadores da Área de Ciências Ambientais (CiAmb) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), vem desenvolvendo um trabalho de expressiva relevância junto aos programas de pós-graduação, através de discussões, formação de clusters temáticos em todas as regiões do país, eventos, bem

como, uma publicação anual, cujo título consiste em: "Os impactos das ciências ambientais na Agenda 2030", além de estimular o desenvolvimento de dissertações e teses abordando os ODS.

O Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais (PPGEGRN) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) realizou a I Conferência Nacional de Engenharia e Gestão de Recursos Naturais (CoENGE Recursos Naturais), nos dias 01, 02 e 03 de dezembro de 2021, cuja temática central foi “Recursos Naturais e Políticas Públicas: Avanços e desafios da Agenda 2030”, como forma de iniciar as discussões sobre os ODS e passar a introduzir nas pesquisas realizadas pelo Programa, ou seja, nas dissertações, teses e demais publicações.

A CoENGE Recursos Naturais teve como objetivo criar um espaço de debate de forma inter e transdisciplinar dos principais aspectos que permeiam as discussões atuais da gestão e engenharia dos recursos naturais no planeta. O evento discutiu a sustentabilidade global como objetivo a ser alcançado, orientado pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e suas formas de implementação e monitoramento para a consolidação da Agenda 2030, a partir da definição de políticas públicas para a gestão adequada dos recursos naturais, visando a qualidade ambiental e de vida no planeta.

O evento teve como público-alvo estudantes, pesquisadores, professores e cidadãos interessados na temática. Foi realizado em modalidade remota, viabilizado pelas plataformas *on-line* do *Google Meet*, *StreaanYard*, conta *Gmail* e *Youtube*, todas de acesso gratuito. O evento foi estruturado com palestras, mesas redondas, debates e apresentação de artigos científicos. A coordenação e todos e todos os organizadores, palestrantes, debatedores e colaboradores ofereceram suas contribuições de forma gratuita, viabilizando um evento totalmente gratuito para os participantes, cuja produção do presente E-book ocorreu por meio de uma doação. Foram convidados pesquisadores e estudantes vinculados às áreas de conhecimento relacionadas a Engenharia e Gestão de Recursos Naturais para realizarem palestras, debates e submeterem seus trabalhos (artigos), enquadrando nas seguintes áreas temáticas:

- Inter e transdisciplinaridade em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais: a complexidade inerente ao meio ambiente, seus elementos e relações estabelecidas entre o homem e a natureza, seja em suas relações de produção e consumo, ou qualquer outro tipo de interferência estabelecida, gera mudanças no ambiente causadoras de impactos que requer um olhar mais sistêmico da gestão dos Recursos Naturais. Sendo assim, amplia-se a necessidade de estudos que



envolvam a visão de diversas áreas de conhecimentos, de modo que permitam captar tais mudanças, suas diversas nuances e interdependências, para evitar o comprometimento dos Recursos Naturais e do meio ambiente.

- Recursos Naturais e Mudanças Climáticas: atualmente verifica-se significativas mudanças climáticas, em sua grande maioria resultante de ações antrópicas que modificam os ecossistemas e comprometem a vida no Planeta. O crescimento da população, o processo de urbanização e o aumento da produção e consumo têm sido fatores relevantes para as alterações do ambiente natural, resultando em impactos, tais como: poluição do ar, do solo e das águas, através da utilização de substâncias químicas; utilização de combustíveis fósseis e emissão de gases que aumentam o efeito estufa; gestão inadequada dos recursos naturais e dos resíduos gerados pelos processos produtivos e do consumo insustentável, entre outros, têm alterado os ciclos naturais da água, dos solos, dos nutrientes, do carbono e do nitrogênio, resultando em impacto irreversíveis para o ambiente natural, ocasionando diversas mudanças climáticas.

- Políticas Socioambientais e Gestão de Conflitos: o Brasil tem um quadro legal de políticas socioambientais bem estruturado e expressivas. No entanto, falta a efetividade na aplicação, fiscalização e avaliação dos resultados alcançados, ou seja, em termos de melhorias geradas para o meio ambiente e para a sociedade. Um aspecto relevante a se destacar consiste na necessidade de introduzir a participação de forma efetiva da população nas discussões e elaboração de políticas públicas, como forma de equalizar os conflitos de interesses, que muitas vezes, interferem negativamente ou exclui grupos da população, aumentando as desigualdades.

- Crise hídrico-sanitária sob a ótica da Agenda 2030: estando em uma região semiárida, essa discussão torna-se mais relevante, por trazer à tona questões de escassez hídrica e formas de sobrevivência. A Agenda 2030, aborda em seu objetivo 6, assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos, através de um conjunto de metas. Nessa discussão também torna-se importante incluir os aspectos legais referentes ao saneamento básico, contemplada na Lei N. ° 11.445, de 5 de janeiro de 2007 ([https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm)), em seu Art. 3º, com nova redação dada pela Lei 14.026/2020 de 15 de julho de 2020, que considera saneamento básico como um conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas ([https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato20192022/2020/Lei/L14026.htm#art6](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20192022/2020/Lei/L14026.htm#art6)), pois são questões fundamentais para uma vida saudável.

- Cidades Sustentáveis e ODS: a cidade como um espaço complexo, mutável e que absorve uma diversidade de atividades humanas com seus efeitos ambientais, precisam ser pensadas para absorver o aumento do crescimento urbano e ao mesmo tempo garantir a qualidade de vida e ambiental, mantendo o equilíbrio do ecossistema urbano e a sustentabilidade do planeta. Sendo assim, planejar uma cidade exige a compreensão dos múltiplos fatores que formam a dinâmica urbana, bem como seu impacto no meio ambiente local em uma escala geográfica mais ampla. Os ODS oferecem o caminho para a efetivação da noção de desenvolvimento sustentável urbano, uma vez que permite a compreensão dos fatores urbanos tratados de forma entrelaçada e, a partir de metas que orientam as decisões políticas. Esse eixo temático busca introduzir essa discussão, trazendo em evidência a necessidade de políticas públicas efetivas e medidas urgentes que promovam cidades sustentáveis como sinônimo de qualidade de vida para as gerações atuais e futuras.

Além dessas temáticas já mencionadas, "a governança como aspecto integrador para o alcance dos ODS" também foi definida como eixo de discussão e submissão de artigos. No entanto, não houve um quantitativo significativo de submissões de trabalho, assim sendo, essa discussão foi introduzida como assunto transversal nas outras temáticas, sempre quanto possível.

A partir dessas temáticas, foram organizadas as palestras e, principalmente, os artigos apresentados no evento e que estão compondo o presente livro, que foram agrupados por temática, que corresponde o nome de cada capítulo.

Maria de Fátima Martins, Dra.

# Sumário

<b>APRESENTAÇÃO</b> - Maria de Fátima Martins.....	07
<b>CAPÍTULO I - Inter e transdisciplinaridade em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais</b> .....	13
Artigo 1: PANDEMIA DA COVID-19: UMA ANÁLISE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA - Ana Paula Araújo Alves, Cristiane Queiroz Reis, Ângela Maria Cavalcanti Ramalho, Maria de Fátima Nóbrega Barbosa.....	14
Artigo 2: INDICADORES DE CAPITAL SOCIAL PARA ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE NA CAPRINOCULTURA DE LEITE: UM ESTUDO APLICADO - Robson Fernandes Barbosa, José Otávio Aguiar.....	28
Artigo 3: ANÁLISE SOCIOECONÔMICA DOS CAPRINOCULTORES LEITEIROS DA PARAÍBA SOB A ÓTICA DA SUSTENTABILIDADE - Robson Fernandes Barbosa, José Otávio Aguiar.....	45
<b>CAPÍTULO II - Recursos Naturais e Mudanças Climáticas</b> .....	63
Artigo 1: MERCADO CONSUMIDOR DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NO MUNICÍPIO DE SOUSA, PB - Meyson Dantas de Araújo, Joyce Aristércia Siqueira Soares.....	64
Artigo 2: ANÁLISE DE TENDÊNCIA CLIMÁTICA EM AMPARO DE SÃO FRANCISCO – SERGIPE, BRASIL - Múcio Antônio de França Paz, Manoel Vieira de França, Marcia Liana Freire Pereira, Madson Tavares Silva.....	85
<b>CAPÍTULO III - Políticas Socioambientais e Gestão de Conflitos</b> .....	102
Artigo 1: REFLEXOS DA DECLARAÇÃO DOS DIREITOS DE LIBERDADE ECONÔMICA SOBRE O LICENCIAMENTO AMBIENTAL - Jane Arimercia Siqueira Soares, Erivaldo Moreira Barbosa, Joyce Aristercia Siqueira Soares.....	103

Artigo 2: CONFLITOS AMBIENTAIS URBANOS: UM ESTUDO DE CASO SOBRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS DO SETOR DE CONSTRUÇÃO CIVIL NO BAIRRO DA CIDADE DE CAMPINA GRANDE- PB - Helena Maria da Conceição de Araújo, Janayna Rodrigues de Moraes Luz, Laryssa Kelly de Almeida Virginio, Erivaldo Moreira Barbosa.....115

**CAPÍTULO IV - Crise hídrico-sanitária sob a ótica da Agenda 2030.....130**

Artigo 1: RECURSOS HÍDRICOS DE CAMPINA GRANDE - PB: UMA ANÁLISE A PARTIR DO ODS 6 - Kamila Deys Rodrigues Lacerda, Múcio Antônio de França Paz, Veneziano Guedes de Sousa Rêgo, Maria de Fátima Martins, Kátia Cristina de Sousa Cavalcante.....131

Artigo 2: DIAGNÓSTICO DE CONFLITOS NO AÇUDE SENADOR EPITÁCIO PESSOA NO MUNICÍPIO DE CAJAZEIRAS – PB - Sandra Regina Dantas Baia, Adilvaneide Ferreira da Costa, Suelma Ferreira Do Oriente, Erivaldo Moreira Barbosa.....149

**CAPÍTULO V - Cidades Sustentáveis e ODS.....163**

Artigo 1: ANÁLISE DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL DA CIDADE DE CAMPINA GRANDE – PB - Jamilton Costa Pereira, Dalva Damiana Estevam da Silva, Jackson Epaminondas de Sousa, Maria de Fatima Martins, Maria de Fátima Nóbrega Barbosa.....164

Artigo 2: OS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM FOCO NAS SMART CITIES: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA - Pedro Ivo Silva da Nóbrega, Tércila Bezerra Vasconcelos, Lúcia Silva Albuquerque de Melo, José Laerte Farias Nascimento, Maria de Fátima Martins.....176

Artigo 3: AVALIAÇÃO DA GOVERNANÇA NA IMPLEMENTAÇÃO DOS ODS: UM LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DAS CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS (2015-2021) Joyce Souza Silva, Maria de Fátima Martins.....193

# CAPÍTULO I

## INTER E TRANSDISCIPLINA RIDADE EM ENGENHARIA E GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS



**I CONFERÊNCIA NACIONAL DE  
ENGENHARIA E GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS**  
Recursos Naturais e Políticas Públicas: Avanços e desafios da Agenda 2030

## **PANDEMIA DA COVID-19: UMA ANÁLISE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA**

Ana Paula de Araújo Alves, Cristiane Queiroz Reis, Ângela Maria Cavalcanti Ramalho, Maria de Fátima Nóbrega Barbosa

### **RESUMO**

O artigo teve como objetivo analisar o panorama das produções científicas sobre o Covid -19 realizadas no Brasil, nos anos de 2020 e 2021. Como procedimento metodológico foi feita uma análise das pesquisas científicas realizadas sobre a Covid- 19 no Brasil, através do método de revisão bibliométrica, utilizando a base de dados da *Web of Science* (WoS). Por meio desse método foi possível constatar que os 10 (dez) artigos mais citados foram publicados no ano de 2020, em 8 periódicos diferentes, com destaque para o *New England Journal of Medicine* e o *Juma-Journal of the American Medical Association*, ambos com duas publicações. E MALTA, D.C. foi um dos autores que mais publicaram sobre o tema com um total de 20 artigos. O idioma mais utilizado foi o inglês com 83,903% das publicações. Com relação às redes de co-citação por autores, o destaque foi para World Health Organization, com 772 publicações.

Palavras-chave: **Pandemia. Covid-19. Bibliometria. Brasil.**

## **COVID-19 PANDEMICS: AN ANALYSIS OF BRAZILIAN SCIENTIFIC PRODUCTION**

### **ABSTRACT**

The article aimed to analyze the panorama of scientific productions on Covid-19 carried out in Brazil, in the years 2020 and 2021. As a methodological procedure, an analysis of the scientific research carried out on Covid-19 in Brazil was carried out, through the method of bibliometric review, using the Web of Science (WoS) database. Through this method, it was possible to verify that the 10 (ten) most cited articles were published in 2020, in 8 different journals, especially the *New England Journal of Medicine* and the *Juma-Journal of the American Medical Association*, both with two publications. And MALTA, D.C. was one of the authors who published the most on the topic, with a total of 20 articles. The most used language was English with 83.903% of the publications. With regard to co-citation networks by authors, the highlight was the World Health Organization, with 772 publications.

**Key words:** Pandemic. Covid-19. Bibliometrics. Brazil.

## 1.0 INTRODUÇÃO

O novo coronavírus irrompeu no final de 2019, a princípio na cidade Wuhan, na China, que rapidamente se espalhou pelo mundo. No Brasil foi declarado como uma emergência de saúde pública em fevereiro de 2020 quando surgiram os primeiros infectados nas cidades de São Paulo e Rio de Janeiro. A partir disso, em pouco tempo já eram publicados registros de centenas de infectados e mortes não somente no Brasil, mas mundialmente (DANTAS *et al.*, 2020; ROSA & SANTOS, 2020).

Segundo dados estatísticos revelados pela Organização Mundial de Saúde (OMS), desde o início da pandemia até o dia 17 de julho de 2021, foram registrados aproximadamente 190 milhões de casos e 4,09 milhões de óbitos. No Brasil, os dados apresentaram 19,4 milhões de infectados e de óbitos, 542 mil. Apesar de todos esses registros, é relevante ressaltar que com a vacinação esses números tendem a reduzir, e já foi possível constatar uma média na redução de infectados, mesmo que apenas 15,98% da população brasileira tenha se vacinado.

Com base nessa discussão buscou-se por meio da bibliometria estudar as publicações sobre esse novo vírus, dentre eles destacamos os estudos de Bonfin *et al.* (2020), Gicovate *et al.* (2020), Gregorio-Chaviano *et al.* (2020), Moresi e Pinho (2020), Sa'Ed e Al-Jabi (2020), Fontes da Silva *et al.* (2020), Torres Pascual *et al.* (2020), e Melo *et al.* (2021).

O presente trabalho tem como objetivo analisar o panorama das produções científicas sobre o Covid 19 realizadas no Brasil, nos anos de 2020 e 2021, disponibilizadas na base da *Web of Science* por meio da bibliometria.

## 2.0 REVISÃO DE LITERATURA

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define pandemia como disseminação global de uma nova doença que se alastra por diferentes locais, transmitindo de forma rápida de pessoa para pessoa. Além disso, o termo passa a se referir a epidemia, surto quando afeta uma região. Diante disso, a Covid-19, é considerada uma pandemia, instituída pela OMS em 11 de março de 2020 (OLIVEIRA *et al.*, 2020; NAKADA & URBAN, 2020; TOMAZINI *et al.*, 2021).

Nesse sentido, em 31 de dezembro de 2019, a OMS foi advertida sobre inúmeros casos de pneumonia na cidade Wuhan, província de Hubei, na China. A princípio, entendia-se que um novo

tipo de coronavírus estava a infectar de forma rápida a população. E em 07 de janeiro de 2020, foi confirmado pelos chineses um novo tipo de coronavírus com sintomas semelhantes à de um resfriado. De acordo com pesquisas já foram identificados sete tipos de coronavírus HCoV-229E, HCoV-OC43, HCoV-NL63, HCoV-HKU1, SARS-COV, MERS-COV e por último o mais recente SARS-CoV-2 que é responsável de causar a doença do Covid-19 (OMS, 2021).

Nessa perspectiva podemos evidenciar a ideia da “Sociedade de Risco” proposto por Beck (2011), que já em 1986 já previa catástrofes da modernidade reflexivas, mas não tão acentuadas como atualmente com o Covid-19. Assim, essa nova sociedade baseada na racionalidade, e numa forma sistêmica de lidar com o perigo e a insegurança induzida com a industrialização nos faz deparamos atualmente com a sociedade moderna que se atrela a distribuição de riquezas geradas a partir da modernização, bem como a distribuição de riscos que esta provoca tanto no meio social quanto ambiental. Pois, em meio a essa sociedade existem vários riscos e ameaças globais, como exemplo atual, tem-se a pandemia do novo coronavírus, classificado como um risco global.

Diante desse cenário, a Covid-19 é considerada uma doença infectocontagiosa causada pelo coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2), sua transmissão se dá através de gotículas contaminada de uma pessoa infectada para outra não infectada. Com isso, tornou-se necessário as autoridades tomar uma série de medidas para minimizar a transmissão desse vírus, a exemplo do isolamento social. Então, uma possibilidade de mitigar esse vírus são as vacinas as quais começaram a ser aplicadas na população no final de 2020 em todo o mundo.

Dentre os impactos provocados pelo vírus, não somente afetou a saúde de forma geral, mas ocasionou desordem econômico-social e bem como a saúde mental (CORBUN *et al*, 2020; SILVA *et al*, 2020). É importante frisar que a doença não se restringe a classe social, raça ou etnia, mas é nítido que os mais afetados são aqueles que estão suscetíveis a essa situação como moradores de ruas e em comunidades urbanas e periurbanas. E ainda diante da pandemia essa população menos favorecida são privadas de acesso à saúde, educação e uma boa alimentação onde Sen (2010) diz que grande número de pessoas no mundo é vítima de diversas formas de privação de liberdade. Nesse sentido, podemos perceber que a pandemia do Covid-19 trouxe inúmeros pontos negativos gerando uma crise econômico-social bem como ambiental.

Segundo Leff (2010), a crise ambiental surgiu no mundo nas últimas décadas como uma crítica à degradação ambiental instituída pelo crescimento econômico proveniente da modernidade. Com isso, o homem é induzido a consumir mais e mais sem necessidade somente por mero prazer



individual e baseado na lucratividade prática ações devastadoras que comprometem de forma muitas vezes irreversíveis os recursos naturais. Daí surge urgentemente a necessidade de pôr em prática modelos de desenvolvimento sustentáveis para que possamos garantir um futuro melhor para as próximas gerações.

## 2.1. Estudos Correlatos

Os estudos sobre o tema foram realizados buscando através da bibliometria estudar as publicações sobre esse novo vírus. Dessa forma, outros pesquisadores também utilizaram esse método. Bomfim *et al* (2020) realizou um estudo bibliométrico que objetivou descrever as características da produção científica relacionada a pandemia SARS COVID-19 e utilizou os termos coronavírus e COVID-19, na coleta de dados que foi realizada em maio de 2020, através da base *Web of Science* (WoS).

Desse modo, Costa *et al.* (2020) em seu artigo buscou descrever os indicadores bibliométricos da produção científica disponíveis em periódicos online que abordavam a Covid-19, por meio de um estudo bibliométrico descritivo, com abordagem quantitativa de base documental. Nessa perspectiva, Gicovate *et al.* (2020) em sua pesquisa avaliou a produção científica acerca do referido tema através de indicadores bibliométricos utilizando a base Scopus fazendo uma comparação entre o Brasil e o mundo. Já Gregorio-Chaviano *et al.* (2020) fizeram um estudo bibliométrico descritivo para identificar tendências nas pesquisas sobre COVID-19 produzidas na América Latina.

Sa'Ed e Al-Jabi (2020), realizaram uma pesquisa por meio da bibliometria para entender a produção científica global relacionada ao COVID-19 durante o período inicial do surto. Fontes da Silva *et al.* (2020) analisaram a produção intelectual sobre Coronavírus e COVID-19, concedido na base *Web of Science* e como método usou o estudo bibliométrico para abordar a produção registrada eletronicamente, de 2016 a 2020, com análise estatística descritiva. Por último é importante evidenciar o estudo realizado por Torres Pascual *et al.* (2020) que avaliaram a produção científica latino-americana e caribenha sobre o novo Coronavírus.

## 3.0 METODOLOGIA

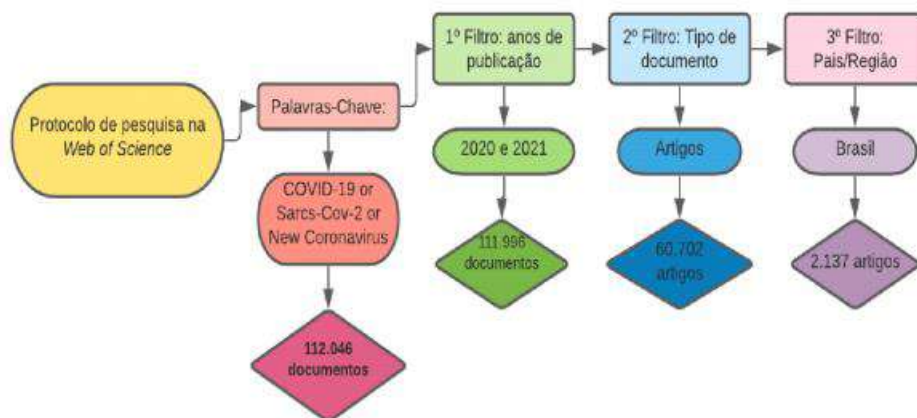
Para o desenvolvimento do estudo foi feito uma análise das pesquisas científicas realizadas sobre a Covid- 19 no Brasil, através do método de revisão bibliométrica, por se uma técnica que

fornece uma ferramenta útil para inferir conhecimentos de um corpo de literatura e interpretar a evolução, distribuição e desenvolvimento de pesquisas em um determinado campo (ZUPIC & CATER, 2014; SORIANO *et al.*, 2018).

Foi utilizada a base de dados da *Web of Science* (WoS) para busca dos dados, acessada no dia 24 de julho de 2021 às 15:25hs, através do portal de periódicos da CAPES, utilizando as credenciais do pesquisador na Rede Cafe. A WoS é uma base de dados muito conhecida e utilizada por pesquisadores em todo o mundo e é reconhecida por indexar os melhores periódicos e foi também a primeira base a fornecer o número de citações dos artigos.

Como protocolo de pesquisa foi realizada inicialmente uma busca pelas seguintes palavras-chaves: Covid\_19 OR sars\_cov\_2 OR new\_coronavirus, no título dos documentos. Tendo como resultado um total de 112.046 documentos. O delineamento da pesquisa realizada na base de dados da *Web of Science* está apresentado na Figura 1.


**Figura 1:** Protocolo de pesquisa na *Web of Science*



**Fonte:** ALVES E REIS, 2021

Em seguida foram feitos três filtros na pesquisa. O primeiro filtro teve como inclusão o tempo estipulado que foram os anos de 2020 e 2021, por serem os anos que se intensificaram como o maior número de publicações, com um total de 111.996 documentos e por se considerar que o surto da Covid-19 se iniciou em dezembro de 2019, justificando-se assim esse recorte temporal.

O segundo filtro foi referente ao tipo de documento onde foi incluído apenas os artigos, resultando em um total de 60.702 artigos e o terceiro filtro foi realizado no item por País/Região, onde inclui-se o Brasil, em virtude do objetivo principal da pesquisa, resultando um total de 2.137, artigos que foi a amostra da pesquisa.



Depois foram exportados os resultados obtidos e gravado o conteúdo (registro completo e referências citadas) no formato do artigo (separado por tabulação win) para serem utilizados os dados no *software VoSviewer version 1.6.16*. que foi utilizado para elaboração das análises bibliométricas, por ser um programa para a construção e visualização de mapas bibliométricos idealizado por Van Eck (2010) e Waltman (2017).

#### 4.0 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados estão apresentados em duas etapas: a primeira etapa é a análise realizada a partir das informações coletadas na base de dados da *Web of Science*: principais periódicos, áreas de pesquisa, autores, idiomas e artigos. A segunda etapa é a análise realizada a partir das redes de co-citação e a rede de palavras chaves elaboradas no *VoSviewer*.

Na primeira etapa foram identificados total de 2.137 artigos publicados acerca da temática no período estabelecido de 01 de janeiro de 2020 a 24 de julho de 2021, sendo que 1.093 (51,146%) foram publicados no ano de 2020 e 1.044 (48,854%) no ano de 2021. Os artigos foram publicados em 862 periódicos diferentes, em 127 áreas de pesquisa indexadas na base de dados da WOS, onde 15.533 autores participaram.

Em relação às publicações realizadas no Brasil, os periódicos *Caderno de Saúde Pública e Ciência Saúde Coletiva*, com 74 e 60 registros respectivamente, foram os que mais se destacaram, em relação aos autores MALTA DC publicou 20 artigos, seguido de SZWARC WALD CL com 17 publicações. Já as áreas de maiores números de publicações temos a *Public Environmental Occupation harth* com 337 publicações sobre o tema COVID-19 seguida da *General Internal Medicine* com 146 e a *Science Technology other topics* com 137. O idioma mais utilizado foi o inglês que esteve presente em 1.793 (83,903%) das publicações, seguidas do português com 315(14,740%), mesmo sendo a língua nativa do país, o espanhol, o francês e uma não especificada com respectivamente 27, 1 e 1 artigo publicados.

Em relação aos artigos com mais destaque, a base da *Web of Science* apresenta um ranking sobre a na temática abordada, considerando a relevância e o maior número de citações, sendo elencados os 10(dez) principais artigos, os quais foram publicados no ano de 2020, em 8 periódicos diferentes, com destaque para o *New England Journal of Medicine* e o *Juma-Journal of the American Medical Association*, ambos com duas publicações. O idioma predominante nestes

artigos foi o inglês em 100% das publicações. A partir desses resultados, foram analisados esses estudos, apresentando o seu principal objetivo e/ou resultado.

Entre os artigos analisados *Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine* obteve maior destaque com 1.162 citações de autoria de Polack *et al* (2020) publicado na *New England Journal of Medicine*, que é um periódico científico da área de medicina. Os autores do artigo aborda uma pesquisa realizada de 27 de julho a 14 de novembro de 2020, com 43.548 pessoas com 16 anos de idade ou mais, em 152 locais em todo o mundo, no Brasil foram selecionados 2 locais para aplicação da pesquisa, para avaliar a eficácia de uma vacina candidata BNT162b2 financiada pela BioNTech e Pfizer aplicada no regime de duas doses, cujo resultado conferiu uma proteção de 95% contra Covid-19.

O segundo artigo que teve destaque com 882 citações foi *Using social and behavioural science to support COVID-19 pandemic response* de autoria de Van Bavel *et al* (2020) publicado no *Nature Human Behaviour*. A pesquisa discutiu tópicos das ciências sociais e comportamentais considerados pelos autores como potencialmente relevantes para a resposta à pandemia.

Na pesquisa de Sterne *et al* (2020), intitulado *Association Between Administration of Systemic Corticosteroids and Mortality Among Critically Ill Patients With COVID-19 A Meta-analysis*, o seu objetivo foi estimar a associação entre a administração de corticosteroides, em comparação com o tratamento usual ou placebo, e mortalidade geral de 28 dias em pacientes hospitalizados criticamente enfermos com suspeita de ou COVID-19 confirmado.

No trabalho *Hydroxychloroquine with or without Azithromycin in Mild-to-Moderate Covid-19*, Cavalcante *et al* (2020) realizaram o estudo clínico para buscar evidências sobre a segurança e eficácia do uso da hidroxicloroquina e a azitromicina no tratamento de pacientes com doença por coronavírus 2019 (Covid-19). Já o quinto artigo mais citado foi *Effects of COVID-19 Home Confinement on Eating Behaviour and Physical Activity: Results of the ECLB-COVID19 International Online Survey* de Ammar *et al* (2020) que realizaram uma pesquisa online internacional coletada em oito idiomas, comparando a atividade física (AF) e os comportamentos alimentares antes e durante o confinamento em casa como um resultado de COVID-19.

No estudo intitulado *The 2019-new coronavirus epidemic: Evidence for virus evolution*, Bonvenuto *et al* (2020) teve como objetivo realizar uma análise evolutiva e epidemiológica molecular preliminar deste novo vírus. O estudo demonstrou que embora o diagnóstico imediato e o isolamento do paciente sejam as marcas registradas para o controle inicial desta nova epidemia,

a epidemiologia molecular, os modelos evolutivos e a análise filogenética podem ajudar a estimar a variabilidade genética e a taxa evolutiva.

Tomazini *et al* (2020) realizaram um estudo por meio de um ensaio clínico para determinar se a dexametasona intravenosa aumenta o número de dias sem ventilação entre pacientes com SDRA associada a COVID-19 em seu trabalho cujo título foi *Effect of Dexamethasone on Days Alive and Ventilator-Free in Patients With Moderate or Severe Acute Respiratory Distress Syndrome and COVID-19 The CoDEX Randomized Clinical Trial*. O ensaio clínico foi realizado em 41 unidades de terapia intensiva (UTIs) no Brasil, onde os resultados apresentados em pacientes com COVID-19 e SDRA moderada ou grave, o uso de dexametasona intravenosa mais o tratamento padrão, em comparação com o tratamento padrão sozinho, resultou em um aumento estatisticamente significativo no número de dias livres de ventilação (dias de vida e sem ventilação mecânica) ao longo 28 dias.

No oitavo artigo, os autores Konodo Nakada & Urban (2020) tiveram como objetivo avaliar os impactos na qualidade do ar em São Paulo, Brasil, durante o bloqueio parcial implementado para fornecer o distanciamento social necessário devido à pandemia COVID-19. Como resultados, o estudo demonstrou que no geral, as concentrações de poluentes diminuíram em todas as áreas analisadas e que embora o bloqueio parcial tenha contribuído para um impacto positivo na qualidade do ar.

O estudo *The impact of COVID-19 partial lockdown on the air quality of the city of Rio de Janeiro, Brazil* de Dantas *et al* (2020) teve como objetivo principal discutir o impacto da pandemia COVID-19 na qualidade do ar da cidade do Rio de Janeiro comparando as concentrações de material particulado, monóxido de carbono, dióxido de nitrogênio e ozônio determinadas durante o bloqueio parcial com valores obtidos no mesmo período de 2019 e também nas semanas anteriores ao surto do vírus.

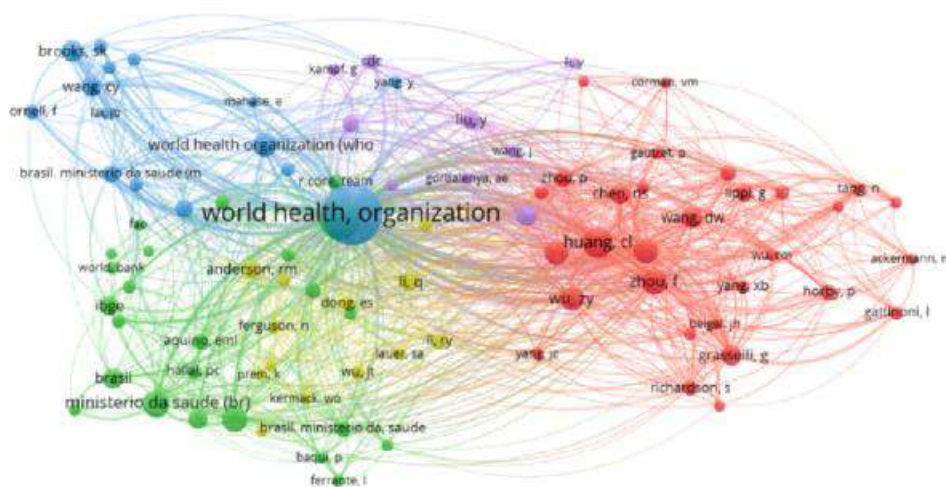
E por fim, Brenner *et al* (2020) realizaram uma pesquisa procurando caracterizar a COVID-19 entre pacientes com Doenças Inflamatórias Intestinais (DII) e avaliar a associação entre dados demográficos, características clínicas e tratamentos imunossupressores em resultados de COVID-19. Como resultado ficou comprovado que o aumento da idade, comorbidades e corticosteróides estão associados com COVID-19 grave entre pacientes com DII, embora uma relação causal não possa ser definitivamente estabelecida.

Na segunda etapa foram elaboradas as redes de co-citação de autores e a rede de palavras-chaves elaboradas no *VoSviewer* para serem analisadas.

Na análise de co-citação por autores, a Figura 2 apresenta a rede de co-citação produzida com base nas referências pertencentes aos autores principais de maior produção, abordando o tema da Covid-19. A cor da bolha representa o cluster ao qual o autor está associado, representando o conjunto de autores que comungam a mesma linha de pensamento, já o seu indica o número de citações recebidas pelos artigos, à medida que os autores aparecem juntos, forma-se um link, inferindo-se uma conexão ou uma relação entre eles e a espessura das linhas representa a força dos laços de co-citações. Assim, observa-se que a rede gerada de co-citação por autores neste estudo apresenta um total de cinco clusters.

A rede completa possui um total de 42.760 autores, contudo o *software VOSviewer* realiza um número de corte identificando os autores mais citados, então adotou-se *full counting do software*. Para uma melhor visualização dos dados optou-se por adotar o mínimo de 30 citações por autores, o que nos forneceu um total de 91 autores distribuídos em 5 clusters, 2.444 links entre os autores e um total de relação de força de 12.292.

**Figura 2:** Rede de Co-citações por autores



**Fonte:** Alves e Reis (2021)

Assim, o cluster 1 (vermelho) possui 30 autores, onde todos os autores têm apenas uma única publicação, destacando-se Huang, C.L. (190 citações) e uma relação de força de tamanho 909. Na sequência temos Zhou, F. (146 citações) e uma relação de força de tamanho de 797,

seguidos de Guan, W. (132 citações), Wu, Z. Y. (121 citações) e Zhu, N. (119 citações) e uma relação de força de tamanho de 642, 562 e 534 respectivamente.

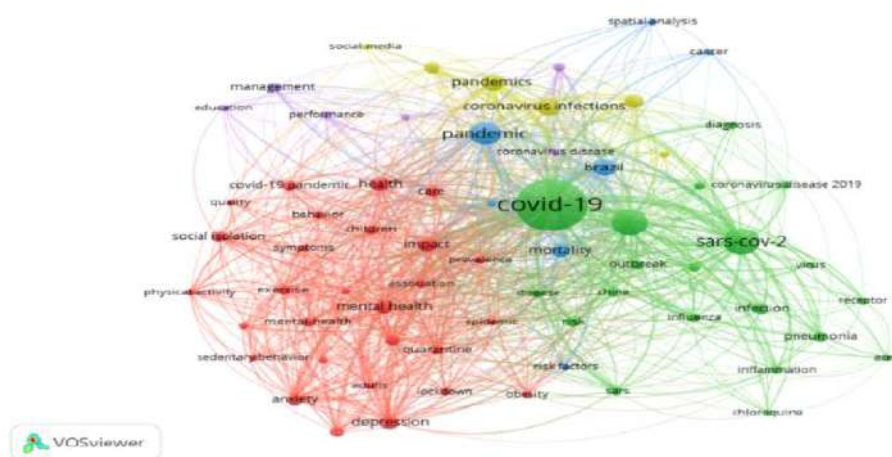
No cluster 2 (verde) com 24 autores destacam-se os pesquisadores: Ministério de Saúde do Brasil com 4 publicações no cluster, onde a sua principal publicação teve 772 citações e uma relação de força de tamanho 2.911, seguido do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE com 3 publicações e Brasil (88 citações) com 1 publicação e uma relação de força de tamanho 241. Já no cluster 3 (azul) destacam-se como os autores mais citados *World Health Organization* com 2 publicações, 772 citações e uma relação de força de tamanho 2.911, na sequência com 1 publicação temos Brooks, S.K. (100 citações), Wang, C.Y.(80 citações) e Wilder - Smith, A.(73 citações) e uma relação de força de tamanho 319, 279 e 265 respectivamente.

Os autores Li, G. (75 citações); Anderson, R.M. (72 citações); Li, R.Y. (51 citações); Dong, E.S. (50 citações) e Wu, J.T. (43 citações) e uma relação de força de tamanho 368, 293, 220, 187 e 206 respectivamente, pertencentes ao cluster 4 (amarelo), são os mais citados. Quanto ao cluster 5 (roxo) destacam-se, nesta ordem, os pesquisadores *Centers for Disease Control and Prevention* (95 citações) e uma relação de força de tamanho 470, Liu, Y. (66 citações) e uma relação de força 309; Van Doremalen, N. (59 citações), e CDC (49 citações) e Wang, J.(36 citações) e uma relação de força de 268, 271 e 135 respectivamente.

Nos clusters 4 e 5 pode observar que nenhum autor possui mais que uma publicação e que a relação de força vai caindo com a diminuição dos tamanhos dos clusters e com o número de publicações.

A Figura 3 evidencia a rede de co-ocorrência de palavras-chave dos 2.137 artigos analisados nesta amostra. O tamanho do nó indica a frequência de ocorrência de uma palavra-chave e, quanto mais próximos estão, mais forte é o relacionamento. Portanto, o número de termos encontrados foi de 5.475. Entretanto, na exportação da representação gráfica para o formato de figura, o referido software destaca aqueles com maior relevância e para facilitar a visualização, a formação da rede foi restrita a palavras-chave com no mínimo de 15 ou mais ocorrências, o que resultou em 67 itens organizados em 5 *clusters*. Então os destaques foram as palavras: Covid-19 (1.188 ocorrências), Sars-Cov-2 (288 ocorrências), Coronavírus (279 ocorrências), pandemia (215 ocorrências), depressão (68 ocorrências) e Brasil (118 ocorrências) e uma relação de força de 1.733, 606, 591, 446, 308 e 262 respectivamente.

**Figura 3:** rede de Co-ocorrência de termos



**Fonte:** Alves e Reis (2021)

O cluster 1 (vermelho) é composto por 28(termos) palavras, onde é possível observar que os trabalhos tratam de temas interligados à pandemia da COVID-19 e seus impactos na saúde mental das pessoas. Em relação ao segundo cluster 2 (verde), é formado por 20 termos relacionados ao tema que evidenciam a vertente dos estudos que abordam a COVID-19 sua origem, transmissão e riscos da doença.

O cluster 3 (azul) identifica os estudos ligados à pandemia no Brasil e as implicações da doença, enquanto que o cluster 4 (amarelo) apresenta como tema principal a questão epidemiológica da doença. E por fim, o cluster 5 (roxo) verificou-se a relação do Covid-19 e os seus impactos, principalmente na educação.

## 5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto na referida pesquisa espera-se que os resultados obtidos possam contribuir para todos os interessados na temática, fornecendo dados informacionais sobre as pesquisas sobre o COVID - 19 realizadas no Brasil. Portanto, por se tratar de uma doença nova, se faz necessário que mais estudos sejam realizados para fomentar as lacunas de informações e conhecimentos existentes sobre a doença, bem como a necessidade de buscar métodos mais eficazes a curto prazo para diagnósticos e tratamentos.



Nesse contexto, é relevante enfatizar que as produções científicas são de extrema importância para discutir e disseminar as informações e conhecimentos para poder compreender melhor a doença e seus efeitos e a partir disso buscar soluções efetivas.

## 6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMMAR, A. et al. Effects of COVID-19 Home Confinement on Eating Behaviour and Physical Activity: Results of the ECLB-COVID19 International Online Survey. **Revista Komp Nutr Diet**. V. 1. N. 19. 2020. P. 19-21. Disponível em: <  
<https://www.karger.com/Article/Abstract/512852>>. Acessado em: 24 jul 2021.

BECK, Ulric. **Sociedade de risco: rumo a uma outra sociedade**. Tradução: Sebastião Nascimento. São Paulo: Editora 34, 2001.

BRENNER, E. J. Corticosteroids, but not TNF antagonists, are associated with adverse COVID-19 outcomes in patients with Inflammatory Bowel Diseases: Results from an International Registry. **Gastroenterology**. V.159. n. 2. 2020. P. 481-491. Disponível em: <  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7233252/>. Acessado em: 24 jul. 2021.

BOMFIM, et al, Pandemia do SARS COVID-19: estudo bibliométrico. **Revista Eletrônica Acervo Saúde / Electronic Journal Collection Healthfile**. V. 12. 2020. Disponível em:  
[file:///D:/Downloads/pandemia%20SARS%20covid%2019%20\(1\).pdf](file:///D:/Downloads/pandemia%20SARS%20covid%2019%20(1).pdf) Acessado em: jul. 2021.

BRASIL. Organização Mundial de Saúde (OMS). Disponível em: <https://www.paho.org/pt/brasil>. Acessado em: 14 jul. 2021.

CAVALCANTI, A. B. et al. Hydroxychloroquine with or without Azithromycin in Mild-to-Moderate Covid-19. **The New England Journal of Medicine**. 2020. P.2041-2052 Disponível em:  
<https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMoa2019014?articleTools=true>. Acessado em: 24 jul. 2021.

COSTA, et al. Produção científica em periódicos online sobre o novo coronavírus (covid-19): pesquisa bibliométrica. **Texto&Contexto: Enfermagem**. V. 29. 2020. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/tce/a/hJLtfNKkGCRLgVhLDddxwKJ/abstract/?lang=pt>. Acessado em: jul. 2021.

DANTAS, G; SICILIANO, B; FRANÇA, B; DA SILVA, C. M ARBILLA, G. The impacto f COVID-19 partial lockdown on the air qualit of the city of Rio de Janeiro, Brazil. **Science of The Total Environment**. v. 729. 2020 p. 27. Disponível em:  
<https://europemc.org/article/med/32361428>. Acessado em: 29 jun. 2021.

FONTES DA SILVA, V.R et al. Análise bibliométrica da produção científica sobre Coronavírus e Covid-19. **Revista Saúde Coletiva**. V.10 n. 53. 2020 p.2356-2362. Disponível em:<  
<http://revistas.mpmcomunicacao.com.br/index.php/saudecoletiva/article/view/571>>. Acessado em: 20 jul. 2021.

GICOVATE, et al. Indicadores bibliométricos dos artigos sobre “COVID-19” na base Scopus. **Revista Científica da Faculdade de Medicinas de Campos**. V.15 n. 2. 2020. P.15-21. Disponível em: <file:///D:/Downloads/383-Texto%20do%20artigo-1999-3-10-20210127.pdf>. Acessado em: 4 jul. 2021.

GREGORIO-CHAVIANO, O LIMAYMANTA, C. H; LÓPEZ-MESA, E. K. Análises bibliométrico de la producción científica latinoamericana sobre COVID-19. **Revista Biomédica**. v.40. n. 2. 2020. P.104-115. Disponível em: <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/5571>. Acessado em: 30 jun. 2021.

LEEF, E. **Discursos Sustentáveis**. Tradução de: Silvânia Cobucci Leite. São Paulo: Cortez, 2010, cap.1, p. 13-14

MELO, L. S. A. de. A Tessitura Analítica Bibliométrica da Produção Internacional da COVID-19 no contexto das áreas de Ciências Sociais e Naturais. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7. 2021.

MORESI, E. A. D; PINTO, ISABEL. Coronavírus: explorando o tema através da bibliometria. **Investigação Qualitativa em Saúde: avanços e desafios**. 2020. P.515-527. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/343000168\\_Coronavirus\\_Explorando\\_o\\_tema\\_atraves\\_da\\_bibliometria](https://www.researchgate.net/publication/343000168_Coronavirus_Explorando_o_tema_atraves_da_bibliometria) Acessado em 20 jul. 2021.

NAKADA, L. Y. K; URBAN, R. C. COVID-19 pandemic: Impacts on the air quality during the partial lockdown in São Paulo state, Brazil. **Revista Science Total Environment**. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32380370/> Acessado em: 23 jul. 2020.

OLIVEIRA, A. C. de; LUCAS, T. C; IQUIAPAZA, R. A. O que a pandemia da COVID-19 tem nos ensinado sobre adoção de medidas de precaução? **Texto&Contexto: Enfermagem**. 2020. p. 1-15. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tce/a/cgMnvhg95jVqV5QnnzfZwSQ/abstract/?lang=pt> Acessado em: 19 jul. 2021.

ROSA, S. G. V; SANTOS, W. C. Clinical trials on drug repositioning for COVID-19 treatment. **Rev Panam Salud Publica**. 44, 2020.

SA'ED, H. Z; SAMAH, W. AL-JABI; Mapping the situation of research on coronavirus disease-19 (COVID-19): a preliminary bibliometric analysis during the early stage of the outbreak. **BMC Infectious Diseases**. V.20. 2020. P.1-8. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/343375741\\_Mapping\\_the\\_situation\\_of\\_research-on-coronavirus\\_disease\\_19\\_COVID-19](https://www.researchgate.net/publication/343375741_Mapping_the_situation_of_research-on-coronavirus_disease_19_COVID-19) Acesso em: jul. 2021.

SEN, Armatya. **Desenvolvimento com liberdade**. Tradução: Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras. 2010.

SILVA, H. G. N.; SANTOS, L. E. S dos.; OLIVEIRA, A. K. S. de. Efeitos da pandemia do novo Coronavírus na saúde mental de indivíduos e coletividades. **Journal of Nursing and Health**. V.10.

2020. P.1-10. Disponível em: < <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/06/1097482> >. Acessado em: 23 jul. 2021.

SORIANO, A. S.; ÁLVAREZ, C. L.; VALDÉS, R. M. T. Bibliometric analysis to identify an emerging research area: Public Relations Intelligence—a challenge to strengthen technological observatories in the network society. **Revista Scientometrics**. V. 115. V. 3.n. 30. 2018. Disponível em: <https://econpapers.repec.org/article/sprscient/v>. Acessado em: 24 jul. 2021.

STERNE, J. A. C. et al. Association between administration of systemic corticosteroids and mortality among critically ill patients with COVID-19: a meta-analysis. **Revista JAMA**. 2020. Disponível em < <https://ora.ox.ac.uk/objects/> > Acessado em: 24 jul. 2021.

PASCUAL, C. T; TORRELL-VALLESPÍN, S. Análisis bibliométrico de la producción científica latinoamericana y del Caribe sobre COVID-19 en PUBMED. **Revista Cubana de Información em Ciencias de la Salud**. v.31. n. 3. La Habana, 2020. Disponível em: <<http://scielo.sld.cu/scielo.php?script>>Acessado em: 13 jul. 2021.

POLACK, F. P. et al. Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine. **The new england journal of medicine**. v.383. n.27. 2020.p.2608-2615. Disponível em: < <https://www.nejm.org/doi/pdf/> >Acessado em 24 jul. 2021.

TOMAZINI, B. M. et al. Effect of Dexamethasone on Days Alive and Ventilator-Free in Patients with Moderate or Severe Acute Respiratory Distress Syndrome and COVID-19. **Revista JAMA**. V. 324. N. 13. 2020. P. 1307-1315. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7489411/>Acessado em:13 jul. 2021.

VAN ECK, N. J; WALTMAN, L. **Citation-based clustering of publications using CitNetExplorer and VOSviewer**. **Scientometrics**, v111. 2017 p.1053-1070. Disponível em: <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11192-017-2300-7.pdf>>Acessado em: 21 jul. 2021.

VAN BAVEL, J. J. et al. Using social and behavioural science to support COVID-19 pandemic response. **Review Nat Hum Behav**. V. 4. N. 5. 2020. P.460-471. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32355299/>>. Acessado em 24 jul. 2021.

ZUPIC, I.; ČATER, T. **Bibliometric Methods in Management and Organization. Organizational Research Methods**. v. 18, n. 3. 2015.p. 429–472. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1094428114562629>> Acessado em 25 jul. 2021.

## INDICADORES DE CAPITAL SOCIAL PARA ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE NA CAPRINOCULTURA DE LEITE: UM ESTUDO APLICADO

Robson Fernandes Barbosa, José Otávio Aguiar

### RESUMO

A caprinocultura leiteira representa uma importante atividade produtiva para a região Nordeste, com destaque para o Estado da Paraíba, sendo o maior produtor nacional de leite caprino, segundo o último Censo Agropecuário do IBGE (2017). Diante disso, buscou-se avaliar a sustentabilidade da caprinocultura leiteira a partir de um sistema de indicadores voltados para região do Cariri Ocidental paraibano por meio de práticas de associativismo identificadas através das dimensões que abrange a temática Capital Social. Trata-se de uma pesquisa aplicada e exploratória e que utilizou-se das seis dimensões do Questionário Integrado para Medir Capital Social (QI-MCS) para criação dos indicadores de sustentabilidade voltados para a caprinocultura leiteira. Como resultado, verificou-se que o valor encontrado do Capital Social foi de 0,57, o que demonstra uma média contribuição para a sustentabilidade segundo os parâmetros adotados nesta pesquisa. A dimensão capacitação e ação política apresentou a melhor performance, com 0,69. Por outro lado, a dimensão grupos e redes obteve a pior situação, 0,42 dentre as dimensões analisadas. Assim, verifica-se que a temática capital social não pode ser vista de forma indissociável da sustentabilidade, pois ao analisar sistemas produtivos de base familiar as práticas de solidariedade, ajuda mútua e de cooperação não podem ser negligenciados como lente de análise do desenvolvimento sustentável de determinada localidade.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento local. Associativismo. Agricultura familiar. Leite de cabra.

### SHARE CAPITAL INDICATORS FOR SUSTAINABILITY ANALYSIS IN MILK GOAT FARMING: AN APPLIED STUDY

#### ABSTRACT

Dairy goat farming represents an important productive activity for the Northeast region, with emphasis on the State of Paraíba, being the largest national producer of goat milk, according to the last IBGE Agricultural Census (2017). Therefore, we sought to assess the sustainability of dairy goat farming from a system of indicators aimed at the Western Cariri region of Paraíba through associative practices identified through the dimensions that cover the theme Social Capital. In methodological terms, the six dimensions of the Integrated Questionnaire to Measure Social Capital (IQ-MCS) were used to create sustainability indicators for dairy goats. As a result, it was found that the value found for Social Capital was 0.57, which demonstrates an average contribution to sustainability according to the parameters adopted in this research. The dimension of training and political action showed the best performance, with 0.69. On the other hand, the dimension groups and networks had the worst situation, 0.42 among the dimensions analyzed. Thus, it appears that the theme social capital cannot be seen inseparably from sustainability, because when analyzing family-based production systems, the practices of solidarity, mutual help and cooperation cannot be neglected as a lens for the analysis of sustainable development in given location.

**Keywords:** Local development. Associativism. Family farming. Goat milk.

## 1.0 INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva da caprinocultura se constitui da produção do leite, carne e pele. Mas, que, segundo Andrade (2007), apresenta limitação na comercialização da carne e pele por não ter uma cadeia produtiva organizada. Segundo o autor, o abate clandestino é o maior gargalo na produção de carne, assim como a existência de poucos curtumes e a produção artesanal interferem no beneficiamento da pele. Assim, encontram-se na produção, processamento e beneficiamento de leite uma cadeia produtiva mais organizada, esta análise foi preponderante para o direcionamento do foco desta pesquisa para o segmento da caprinocultura de leite na Paraíba.

O Estado da Paraíba, no ano de 2017 produziu mais de 5,6 milhões de litros de leite de caprino, ocupando o primeiro lugar com 22% da produção nacional, em segundo lugar a Bahia com pouco mais 4,6 milhões, mas com um rebanho 5 vezes maior do que o da Paraíba, o que evidencia que a qualidade do rebanho paraibano em termos de produtividade, merece destaque. A região do Cariri Ocidental Paraibano é responsável por 71% de toda produção no estado (Censo Agropecuário do IBGE, 2017). Por este motivo, justifica-se delimitar o objeto de estudo a esta microrregião, por sua representatividade produtiva e, conseqüentemente, econômica para a Paraíba.

Assim, pela representatividade produtiva que esta atividade econômica representa para o Estado paraibano e para o desenvolvimento local, seria ainda precoce afirmar que é sustentável. Pois, a temática sustentabilidade abrange uma concepção mais ampla e abrangente. Desse modo, é pertinente incluir outras temáticas neste contexto de análise, o que justifica a importância de tratar a variável capital social como complemento de estudo da sustentabilidade, haja visto que a caprinocultura leiteira na Paraíba é representada pela agricultura familiar por meio de associações de produtores/criadores rurais.

O termo capital social é bastante difundido entre muitos autores. Putman (1995) surge com uma concepção que sobressai entre os demais, salientando que o capital social é uma série de características das organizações sociais, tais como as relações, as normas e a confiança social, que facilitam a coordenação e a cooperação para conseguir o benefício mútuo. Ou seja, capital social é o conjunto de interações entre pessoas que de forma contributiva atinjam objetivos e metas comuns. Nesse sentido, a inclusão desse atributo possibilita enxergar a caprinocultura de forma holística, tendo as relações sociais um fator crítico de sucesso dentro da cadeia produtiva.

Diante desse quadro, apresenta-se a seguinte questão: a caprinocultura leiteira no Cariri Ocidental paraibano sob a ótica do capital social é sustentável? A ausência de um sistema de indicadores específico para avaliar a sustentabilidade da caprinocultura em regiões semiáridas impossibilita conhecimentos confiáveis acerca dessa atividade produtiva.

A partir destas considerações iniciais, tem-se a seguinte premissa da pesquisa: quanto mais presentes forem à incorporação dos princípios de capital social no processo de avaliação da sustentabilidade da caprinocultura leiteira, mais fidedigna serão as informações que viabilizarão a atividade pecuária de forma sustentável.

Desse modo, o presente artigo busca avaliar a sustentabilidade da caprinocultura leiteira a partir de um sistema de indicadores voltados para região do Cariri Ocidental paraibano por meio de práticas de associativismo identificadas através das dimensões que abrange a temática capital social.

## **2.0 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Indicadores de Sustentabilidade**

A ideia de desenvolver indicadores de sustentabilidade surgiu na Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente (Rio-92), conforme registra seu documento final, a Agenda 21. A proposta era definir padrões sustentáveis de desenvolvimento que considerassem aspectos ambientais, econômicos, sociais, éticos e culturais. Para isso, tornou-se necessário definir indicadores que a mensurassem, monitorassem e avaliassem. Um indicador permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade (MITCHELL, 1997), podendo sintetizar um conjunto complexo de informações e servir como um instrumento de previsão.

Um indicador, segundo Abbot e Guijt (1999), é algo que auxilia a transmitir um conjunto de informações sobre complexos processos, eventos ou tendências. Para Mitchell (1997), um indicador é uma ferramenta que permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade. Já Beaudoux et al. (1993), afirmam que os indicadores servem para medir e comparar, sendo ferramentas que auxiliam na tomada de decisões e não métodos. “Indicador é uma régua ou um padrão que nos ajuda a medir, avaliar ou demonstrar variações em alguma dimensão da realidade que consideramos relevante para os objetivos de um determinado projeto” (ARMANI, 2001, p.58).

Bossel (1999) afirma que para avaliar os níveis de sustentabilidade de diferentes realidades, necessita-se de apropriados indicadores, que podem abordar dimensões sociais, econômicas e

ambientais. Assim, a escolha adequada dos indicadores em suas várias dimensões possibilita um desenvolvimento rumo à sustentabilidade, possibilitando que as escolhas políticas se movam em direção à sustentabilidade, através da criação de conexões entre o atual estágio de desenvolvimento e o estado de sustentável no futuro.

Diante desses conceitos, percebe-se que o indicador isoladamente é apenas uma medida, não tendo poder de previsão, sendo expresso quantitativamente, sem exprimir causalidade, pois, o próprio termo de indicador conceituado por (Hammond et. al. 1995 apud Van Belen 2005), afirma que significa descobrir, apontar, anunciar, estimar, de acordo com sua etimologia do latim *indicare*.

Assim, os indicadores são instrumentos essenciais para o alcance do desenvolvimento sustentável, servindo para guiar a ação e subsidiar o acompanhamento e a avaliação do progresso, a partir das ferramentas constituídas por uma ou mais variáveis que, associadas através de diversas formas, revelam significados mais amplos sobre os fenômenos. O objetivo principal do indicador, consiste em agregar e quantificar informações ressaltando sua significância, visando melhorar o processo de comunicação e entendimento dos fenômenos complexos (VAN BELLEN, 2005).

Mas, o simples fato de estabelecer indicadores não quer dizer que será alcançada a sustentabilidade. Surge daí a seguinte indagação: como afirmar que uma sociedade está no caminho do desenvolvimento sustentável? Para isso, são necessários apropriados indicadores cuja elaboração é essencial para a implementação de processos de desenvolvimento em bases sustentáveis. A informação tem um papel altamente relevante nesse contexto.

Já para Hammond (1995), os indicadores são uma ferramenta eficaz na medida em que transmitem informações sobre as variáveis do desenvolvimento sustentável. O autor sustenta que os indicadores informam mais do que o que realmente está sendo mensurado, uma vez que podem dar pistas para temas mais importantes ou tornar perceptível uma tendência ou fenômeno não detectável imediatamente.

A escolha pela matriz dos indicadores deve ser pensada de modo que possibilite mensurar a sustentabilidade de determinada localidade. Sendo assim, Costa e Castanhar (2003), sistematizam alguns critérios fundamentais para retratar a realidade, como: o objetivo, variável, indicador, informação necessária e o método de coleta de dados. Todos esses pontos seguem uma sequência lógica necessária para atingir determinado objetivo.

Neste sentido, Marzal (1999) chama atenção pela dificuldade em integrar os indicadores na perspectiva da teoria sistêmica e elaborar conjuntos de indicadores levando em conta a sua

interdisciplinaridade para a área e a atividade a ser analisada. Entretanto, a preocupação e os esforços realizados com a definição de indicadores de sustentabilidade têm levado a uma percepção mais ampla e, ao mesmo tempo, mais detalhada da realidade. O próprio processo de busca desses indicadores, com os questionamentos que suscita, tem-se evidenciado como um instrumento útil para a melhor compreensão de uma nova concepção de desenvolvimento e das aspirações vitais da humanidade.

Diante do exposto, pode-se afirmar que a construção dos indicadores de sustentabilidade é um ato complexo que deve contemplar a multidisciplinaridade do contexto em questão, cuja elaboração desse sistema de indicadores propiciará o planejamento de políticas para efetivar o processo de desenvolvimento sustentável. É nessa perspectiva que continua a explanação sobre os indicadores de sustentabilidade.

## **2.2 Capital Social**

A temática que envolve o capital social é representada por vários conceitos distintos e em sua maioria complementares pelos diferentes teóricos. Em que convergem para uma participação mais atuante da sociedade civil e as instituições representativas, visando através das práticas de cooperação e de decisões democráticas o alcance do desenvolvimento local.

Diante disso, Langbecke (2021) corrobora com as várias definições do termo Capital Social mostra possibilidades para entender as realidades socioculturais como partes dos espaços naturais em que estão inseridas e, o capital social como autonomia dessas realidades para compreender e promover suas relações com o espaço em que estão presentes. Esta abordagem permite múltiplos olhares acerca do desenvolvimento, sem indicar a adoção de um padrão dominante.

Segundo Araújo (2010: 12), a respeito de capital social, pode-se dizer que é um dos “conceitos mais importantes e mais controversos nas ciências sociais”. A grande subjetividade em torno das limitações teóricas e metodológicas são desafios que vem sendo superados através da construção de uma identidade coletiva, e no qual interfere na maior compreensão e resolução dos dilemas atuais.

Segundo Bourdieu (1980), o capital social pode ser entendido como redes de relações sociais, em que os indivíduos extraem recursos e vantagens, como um multiplicador das outras formas de capital. Para o autor, o capital social envolve as redes permanentes e próximas de um



grupo que asseguram aos seus membros um conjunto de recursos atuais e potenciais, direcionando sua pesquisa para a questão do poder e das desigualdades em diferentes campos.

Na percepção de Coleman (1984; 1990), o capital social é um conceito importante para o desenvolvimento econômico, físico e humano e tem condições de alcançar recursos para o bem-estar coletivo, referindo-se ainda a aspectos da estrutura social que facilitam certas ações comuns dos atores dentro da estrutura. Além disto, a sua abordagem procura conciliar o capital social aos aspectos relacionados ao desenvolvimento em um dado espaço geográfico.

Já o autor Putnam ganhou notoriedade em 1993 ao lançar seu livro referente intitulado: *Comunidade e democracia: A experiência da Itália moderna*. No qual buscou entender as disparidades de desenvolvimento entre o norte e o sul da Itália, mostrando a importância da capacidade de associativismo para promoção do desenvolvimento. Segundo Putnam (1993:1), “capital social refere-se a aspectos da organização social, tais como redes, normas e laços de confiança que facilitam a coordenação e cooperação para benefícios mútuos. Capital social aumenta os benefícios de investimento em capital físico e capital humano”.

Desse modo, Putnam (1993) entende que o capital social é a capacidade que determinada população tem de interagir de forma cooperada a partir de relações de confiança historicamente adquiridas e que valores, crenças e atitudes fortalecem os compromissos sociais e a lealdade dos cidadãos com a sua comunidade.

Além dos autores supracitados, destaca-se já na década de 90, Francis Fukuyama, um teórico que definia capital social como a capacidade que decorre da prevalência de confiança numa sociedade ou em certas partes da sociedade. Para ele, o comportamento cooperativo nos seres humanos tem base genética e não apenas culturalmente construído (FRANCO, 2001).

Diante das várias definições da temática capital social, percebe-se que não existe um consenso teórico e tem-se certo grau de subjetividade em sua definição. Como forma de quantificar a temática em questão e não apenas se limitar aos conceitos teóricos o Banco Mundial através do grupo temático sobre Capital Social criou em 2003 o Questionário Integrado para Medir Capital Social (QI-MCS), no intuito de facilitar estudos práticos para mensurar o capital social no qual os primeiros estudos foram realizados em países africanos. Neste sentido, Grootaert et al. (2003), propõe seis dimensões para avaliação do capital social, são eles:

- Grupos e redes: O capital social ajuda a disseminar informações, reduz o comportamento oportunista e facilita a tomada de decisões coletivas. A eficácia com que o capital social estrutural,

na forma de associações e redes, cumpre esse papel, depende de vários aspectos desses grupos, refletindo sua estrutura, sua associatividade, e o modo como funcionam.

- Confiança e solidariedade: a confiança é um conceito abstrato, difícil de medir em parte porque pode significar coisas diferentes para pessoas diferentes. A confiança também é observada no contexto de transações específicas, tais como emprestar e tomar emprestado. Baseiam-se nas expectativas e experiências do indivíduo em relação a comportamentos que impliquem confiança.

- Ação coletiva e cooperação: esta categoria investiga se e como os membros do domicílio têm trabalho com outras pessoas em sua comunidade, em projetos conjuntos e/ou como resposta a uma crise. Também considera as consequências do não cumprimento das expectativas em relação à participação.

- Informação e comunicação: O acesso à informação tem sido reconhecido cada vez mais como fundamental para ajudar as comunidades empobrecidas a terem uma voz mais ativa em assuntos relativos ao seu bem-estar.

- Coesão e inclusão social: a seção sobre inclusão abrange desde percepções gerais sobre o sentimento de comunhão e unidade social da comunidade, até experiências com exclusão. Se há alguma divisão na comunidade e, caso haja, quais as características que levam a isso.

- Autoridade ou capacitação e ação política: autoridade ou capacitação (empowerment) refere-se à expansão dos recursos e capacidades das pessoas em tomar parte, negociar, influenciar, controlar e responsabilizar instituições que afetam suas vidas.

Diante de tais considerações, o capital social incorpora novos padrões interativos de desenvolvimento da população local, mobilizando conhecimentos e partilhando responsabilidades. O capital social na sociedade estaria presente também nas redes que se estabelecem nos movimentos sociais e não apenas entre os indivíduos. Essas redes possibilitariam maior pressão por políticas públicas e por seus resultados, o que levaria ao estabelecimento de regras mais claras no funcionamento do aparelho do Estado e ao estabelecimento de relações de confiança entre os atores envolvidos, fortalecendo assim, a caprinocultura leiteira do semiárido paraibano.

### 3.0 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A referida pesquisa enquadra-se quanto à natureza de uma pesquisa aplicada, objetivando solucionar de forma prática a problemática de avaliar sustentabilidade da caprinocultura leiteira a partir da proposição de um modelo de indicadores. Assim, a pesquisa aplicada corresponde, segundo Vergara (2007), pela necessidade de busca de resolução de problemas de ordem concreta.

Quanto aos fins, é classificada como uma pesquisa descritiva e exploratória. Descritiva, por descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade, esse pensamento é confirmado por Triviños (1987), em que se busca interpretar os dados coletados através dos instrumentos de pesquisa. E exploratória, devido ao caráter recente e ainda pouco explorado do tema escolhido, não havendo registros de pesquisa semelhante sobre a avaliação da sustentabilidade da caprinocultura leiteira do semiárido enfatizando o capital social.

Diante de todas as limitações desta pesquisa, a mensuração do capital social foi um dos grandes desafios, não só pela criação dos indicadores, mas principalmente por sua mensuração. Pois, trata de medir as percepções do entrevistado diante de variáveis subjetivas e muito pessoais em algo quantificável. Em suma, buscou trazer uma quantificação das relações sociais existentes entre os caprinocultores, em seu espaço geográfico e em determinado momento temporal.

Os dados coletados na pesquisa se deram através de um questionário estruturado e por meio de entrevistas e visitas técnicas nos municípios de Monteiro, Parari, Coxixola e São José dos Cordeiros. A pesquisa foi realizada entre os meses de agosto de 2018 a março de 2020. Além da participação em algumas reuniões das associações. O questionário enfatizou os pontos críticos encontrados no decorrer da pesquisa e foram escolhidos alguns indicadores que foram sendo aprimorados até chegar nos indicadores estratégicos de capital social.

Para isto, foram selecionados 38 produtores de leite de cabra distribuídos entre os 4 municípios para traçar o perfil socioeconômico desses produtores. Foi utilizado um questionário estruturado, de múltipla escolha. A seleção desses produtores foi baseada no método de amostragem não-probabilística intencional, em que o pesquisador estabeleceu o critério de assiduidade do produtor na entrega do leite no tanque de resfriamento, em que proporcionou maior acessibilidade do pesquisador junto aos atores sociais objeto de estudo.

Os dados foram coletados essencialmente de fonte primária e organizados de acordo com os objetivos do estudo. Assim, houve um tratamento diferenciado para cada indicador nos diversos

atributos considerados, onde foi criado um banco de dados no *software excel* com respostas variando em uma escala de 1 a 5 para mensurar a resposta de cada produtor por município, calcular a média do município e logo após elaborar seus respectivos índices de capital social que impacta diretamente na sustentabilidade da atividade produtiva.

A construção do indicador foi composta pelas seguintes fórmulas:

Quando a relação é positiva para a sustentabilidade, tem-se:

$$I = (x-m)/(M-m)$$

Quando a relação é negativa para a sustentabilidade, segue:

$$I = (x-m)/(M-m)$$

Onde:

I = índice

x = média do Município

m = nota mínima atribuída do Município

M = nota máxima atribuída do Município

Quanto mais se aproxima de 1 melhor para a sustentabilidade e quanto mais se aproxima de 0, pior para a sustentabilidade. O índice de capital social foi agregado diante do somatório dos seis critérios de diagnóstico analisados, o que viabilizou a agregação das informações para construir o Índice de Capital Social. Ao final foi construído o gráfico radar para cada critério de diagnóstico analisado com seus respectivos indicadores e o desempenho dos municípios.

#### 4.0 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os indicadores expressos no atributo capital social foram organizados de forma mais concisa possível, limitando-se em apenas 03 (três) para cada critério de diagnóstico. Sendo assim, totalizam-se 18 (dezoito) indicadores distribuídos entre os 06 (critérios de diagnóstico).

**Quadro 01:** Matriz de indicadores de sustentabilidade da caprinocultura leiteira

Atributos	Critério de diagnóstico	Indicadores	Áreas de avaliação
Capital Social	Grupos e redes	Participação em grupo social	Social
		Escolha do líder (presidente da associação/cooperativa)	Social
		Assistência e apoio técnico da associação e/ou cooperativa	Social
	Confiança e solidariedade	Transferência de conhecimento através de tecnologias sociais	Social
		Nível de confiança entre moradores da comunidade	Social
		Transação financeira (emprestou ou recebeu dinheiro)	Social
	Ação coletiva e cooperação	Engajamento de atividades voluntárias na comunidade	Social
		Participação nas reuniões da associação/cooperativa	Social
		Ajuda mútua no manejo	Social
	Informação e comunicação	Informações sobre as atividades do governo e mercados	Social
		Capacidade de resolver conflitos mediante o processo de comunicação	Social
		Meios de comunicação estabelecidos	Social
	Coesão e inclusão social	Relação de enfraquecimento (exclusão/suspensão) social	Social
		Nível de conflito	Social
		Níveis de Respeito e Atenção à opinião alheia	Social
	Autoridade ou capacitação e ação política	Envolvimento na tomada de decisão de assuntos da comunidade/associação	Social
		Acessibilidade dos populares aos políticos locais e/ou secretários	Social
		Atendimento do governo local sobre as insatisfações da população	Social

**Fonte:** Entrevistas e questionários da pesquisa de campo. Quadro elaborado pelo autor do texto.

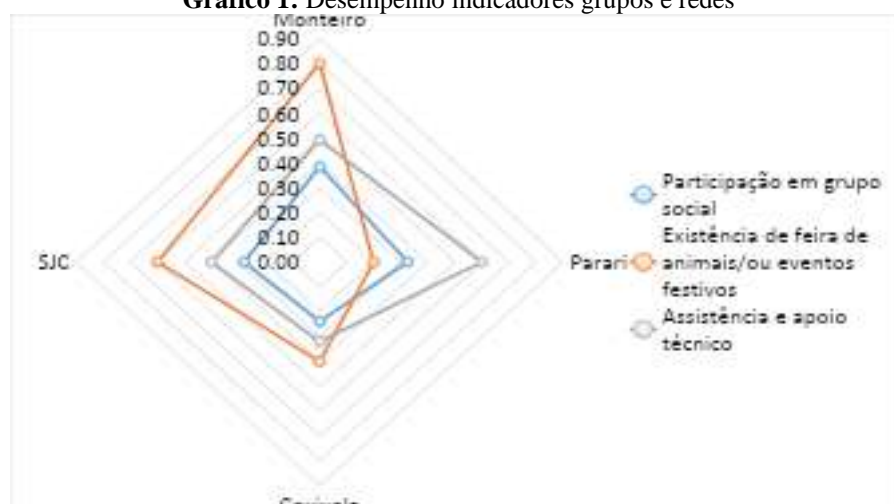
O Quadro 1 mostra um conjunto de indicadores de sustentabilidade distribuídos na dimensão social. Os critérios de diagnóstico foram os seguintes: grupos e redes, confiança e solidariedade, ação coletiva e cooperação, informação e comunicação, coesão e inclusão social, capacitação e ação política. Dentre os critérios de diagnóstico tiveram seus respectivos indicadores, totalizando 18 e que resultou de insumo para avaliar a sustentabilidade da caprinocultura leiteira no âmbito do capital social.

Os critérios de diagnóstico utilizados para avaliar o atributo Capital Social foram os mesmos contemplados das dimensões do Questionário Integrado para Medir Capital Social (QI-

MCS), a seguir: Grupos e redes, Confiança e solidariedade, Ação coletiva e cooperação, Informação e comunicação, Coesão e inclusão social e, Autoridade ou capacitação e ação política.

No Gráfico 1 indica que a cidade de Monteiro obteve a melhor performance em dois dos três indicadores analisados. Com destaque para o indicador existência de feira de animais/ou eventos festivos, com 0,8. Pois, esses tipos de atrativos estimulam o comércio local e potencializa a caprinocultura de leite. É importante ter esses espaços de socialização do conhecimento, comercialização e interação entre os criadores.

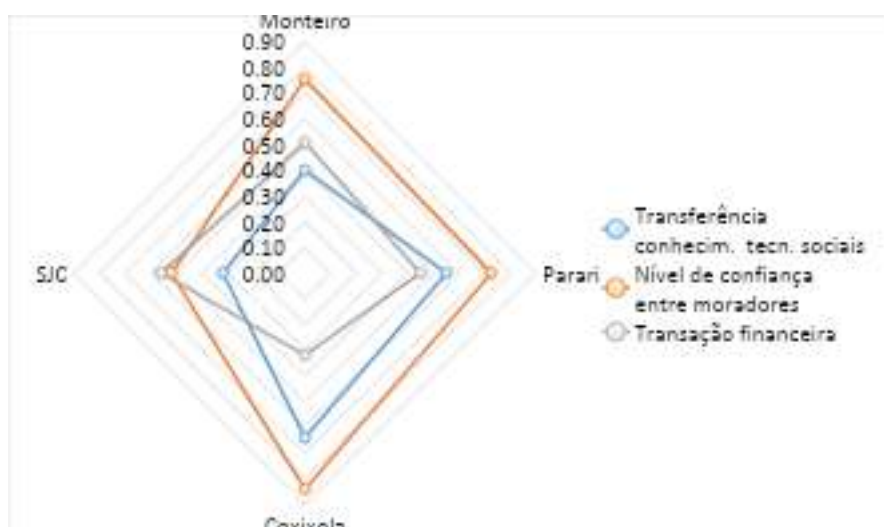
**Gráfico 1:** Desempenho indicadores grupos e redes



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao critério de diagnóstico, confiança e solidariedade, obteve uma média de 2,74 de nível de capital social, apresentando uma situação razoável de sustentabilidade. O Gráfico 2 chama atenção que existe um nível de confiança entre os moradores, 0,71. Mas, essa confiança não se traduz em transações financeiras efetuadas, 0,46. Por mais que se possa ter alguma correlação, não pode ser justificada apenas por essa percepção. A dimensão confiança e solidariedade obteve uma média de 2,74 de nível de capital social, apresentando uma situação razoável.

**Gráfico 2:** Desempenho dos indicadores confiança e solidariedade

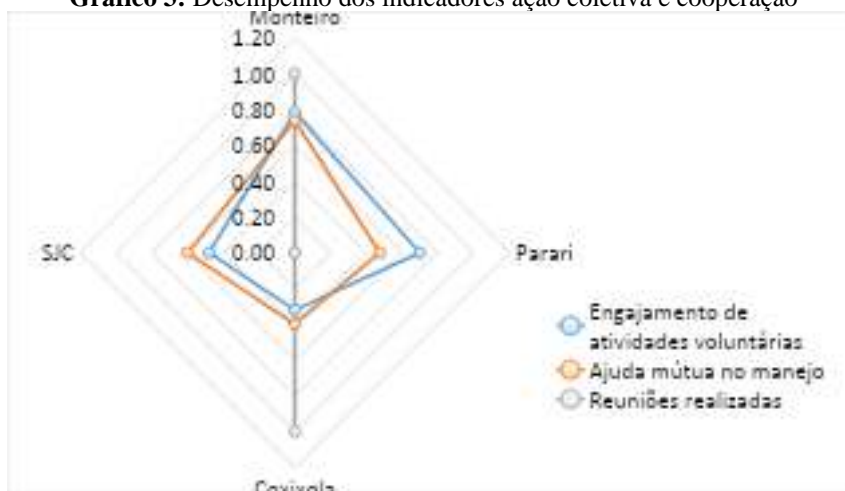


**Fonte:** Elaborado pelo autor

Conforme o Gráfico 3, observa-se que Monteiro e Coxixola apresentam o indicador reuniões realizadas com nota máxima, já Parari e São José dos Cordeiros não costumam fazer reuniões em suas respectivas associações. Isto distancia os associados e não favorece ações coletivas e cooperadas, principalmente no processo de tomada de decisão.

O indicador, transferência de conhecimento através de tecnologias sociais apresentou uma média de 0,55, o que mostra que a solidariedade e ajuda mútua entre os produtores é um desafio a ser superado. Segundo o relator a seguir: “Aprendi errando, não tive ajuda dos vizinhos. Neste sentido, tem-se o seguinte depoimento: **“Hoje em dia já sei fazer e faço minha silagem sozinho, seu eu fosse esperar pelos outros”** (ENTREVISTA Nº 17, PRODUTOR COOPERATIVADO). (Grifos do autor do texto).

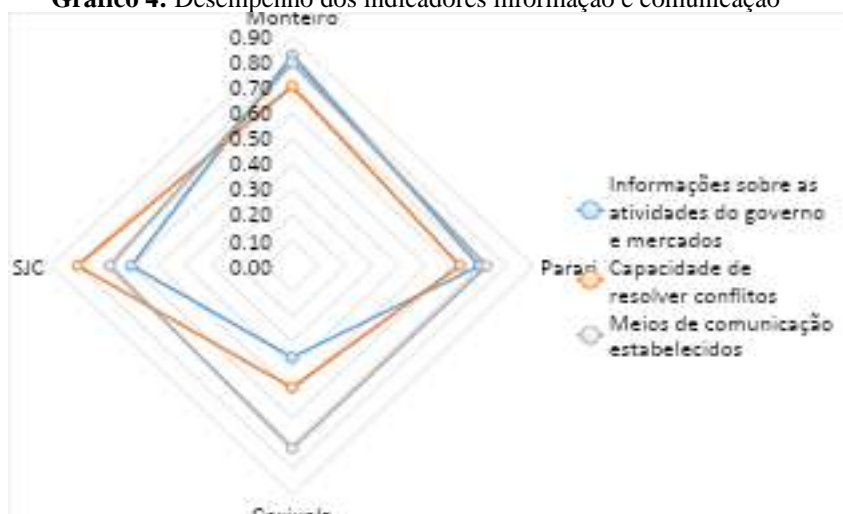
**Gráfico 3:** Desempenho dos indicadores ação coletiva e cooperação



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Verifica-se no Gráfico 4 que as médias finais dos indicadores ficaram abaixo do nível esperado de sustentabilidade, com exceção do indicador sobre meios de comunicação estabelecidos, média 0,73. Os meios de comunicação estabelecidos pelos associados são basicamente por meio digital pela troca de mensagens instantâneas em grupo de mensagens instantâneas pelo aplicativo *WhatsApp* ou comunicação pessoal ou no momento de entregar o leite na associação que pode ser oral ou através de comunicado escrito.

**Gráfico 4:** Desempenho dos indicadores informação e comunicação



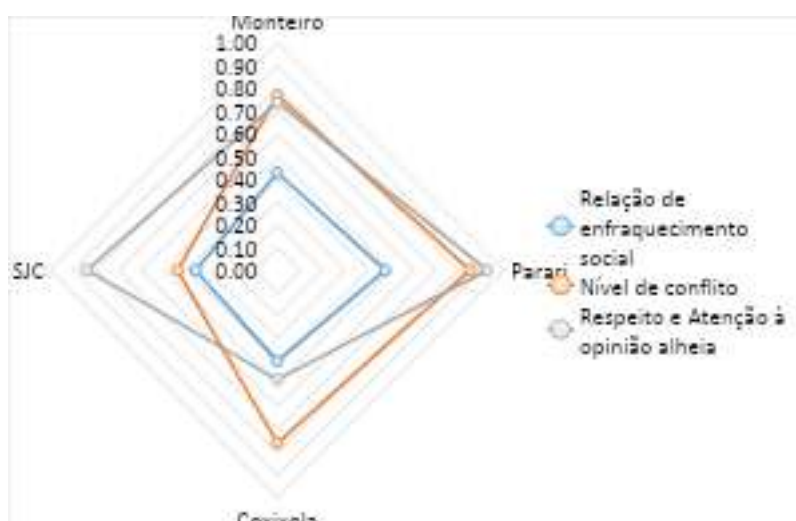
**Fonte:** Elaborado pelo autor.

No Gráfico 5 verifica-se que a cidade de São José dos Cordeiros apresenta o pior índice no tocante ao indicador relação de enfraquecimento com 0,36, os demais municípios tiveram um



resultado muito próximos. Isto denota uma situação preocupante para a sustentabilidade. A relação de enfraquecimento social está intrinsecamente ligada à desconfiança que, por sua vez, diminui a propensão ao associativismo e ao envolvimento comunitário; isso tudo enfraquece o capital social presente na população; esse enfraquecimento do capital social acaba por reforçar o afastamento político, que por sua vez reforça a desinformação e o desinteresse; quanto menos informado, menos interessado e menos envolvido, maior a desconfiança em relação ao funcionamento das instituições.

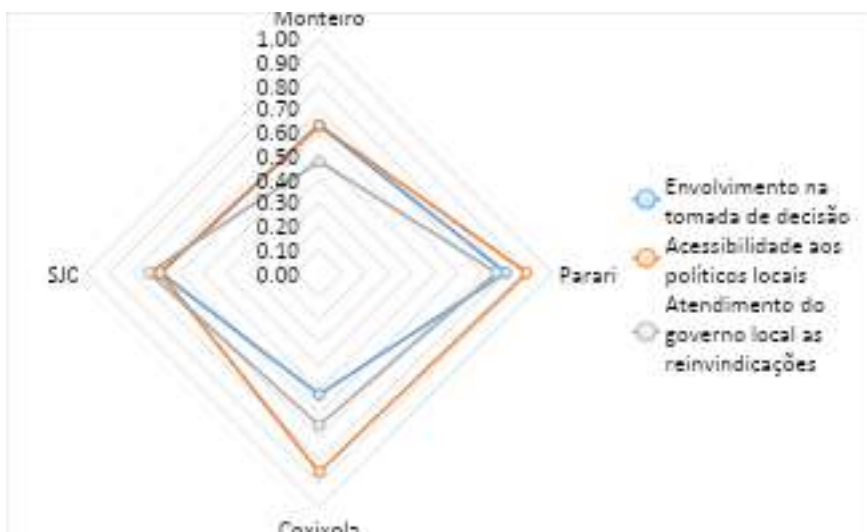
**Gráfico 5:** Desempenho dos indicadores coesão e inclusão social



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

No Gráfico 6 verifica-se que os associados ou cooperados ainda não estão se envolvendo o suficiente nas decisões, com média de 0,66, o que é necessário ter mais envolvimento e compromisso desses produtores para aumentar o nível de capital social e fortalecer a caprinocultura de leite. O indicador acessibilidade aos políticos contribuiu positivamente para a sustentabilidade, com 0,75, porém, suas reivindicações não são atendidas em sua totalidade, apresentando média 0,68.

**Gráfico 6:** Desempenho dos indicadores autoridade e ação política



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Desse modo, tem-se uma média geral de capital social de 0,58, um valor ainda a desejar em termos de fortalecimento e alcance da sustentabilidade. Como pode verificar a Tabela 1.

**Tabela 1:** Média dos critérios de diagnóstico do capital social

Municípios/Critérios de diagnóstico	Monteiro	Parari	Coxixola	São José dos Cordeiros	Média
Grupos e Redes	0,56	0,38	0,32	0,43	0,42
Confiança e Solidaried.	0,55	0,58	0,60	0,47	0,55
Ação Coletiva e Cooper.	0,84	0,39	0,57	0,36	0,54
Informação e Comunic.	0,78	0,68	0,52	0,69	0,67
Coesão e Inclusão social	0,65	0,75	0,55	0,55	0,63
Autoridade e Ação Soc.	0,54	0,87	0,67	0,72	0,70
		<b>Média Geral</b>			<b>0,58</b>

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 1, verifica-se que o critério referente a autoridade e ação social representa o melhor em relação aos demais, em que apresenta o indicador mais representativo do capital social e consecutivamente tem maior impacto positivo para a sustentabilidade. Em contrapartida, o critério grupo e redes, apontou o pior desempenho entre os analisados para o capital social e tem consequências negativas na busca da sustentabilidade da caprinocultura leiteira da Paraíba.

## 5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de tais considerações, o capital social incorpora novos padrões interativos de desenvolvimento da população local, mobilizando conhecimentos e partilhando responsabilidades. Assim, este trabalho buscou apresentar os indicadores de capital social e ao mesmo tempo mostrar que a temática sustentabilidade não se pode ser analisada apenas pelo lado da produtividade e preocupação com o meio ambiente, mas também as relações sociais entre os indivíduos e a importância de estabelecer redes de interação para fortalecer a atividade produtiva. Em que essas redes possibilitariam maior pressão por políticas públicas e por seus resultados, o que levaria ao estabelecimento de regras mais claras no funcionamento do aparelho do Estado e ao estabelecimento de relações de confiança entre os atores envolvidos, fortalecendo assim, a sustentabilidade da caprinocultura leiteira do semiárido paraibano.

## 6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOT, J.; GUIJT, I. **Novas visões sobre mudança ambiental: abordagens participativas de monitoramento.** Rio de Janeiro: ASPTA, 1999.

ANDRADE, G. M. de. **Controladoria em Agronegócios: um estudo sobre a caprinocultura de leite nas microrregiões dos cariris do estado da Paraíba.** 2007. 102p. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) - Programa Multiinstitucional e Inter-Regional em Pós-Graduação em Ciências Contábeis. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2007.

ARMANI, Domingos. **Como elaborar projetos?:** guia prático para elaboração e gestão de projetos sociais. Porto Alegre: Tomo Editorial, 2001.

BEAUDOUX, E. et al. **De la intensificación a la evaluación. guía metodológica de apoyo a proyectos y acciones para el desarrollo.** La Paz. Bolívia: Huellas, 1993. 197 p.

BOSSSEL, Hartmut. Indicators for sustainable development: theory, method, applications. Canadá: International Institute for Sustainable Development, 1999. 124p.

BOURDIEU, P. Le capital social: notes provisoires. Actes de la Recherche en Sciences Sociales. n.31, p. 2-3, 1980.

COLEMAN, J. **Foundations of social theory.** Cambridge: The Belknap press of Harvard University Press, 1984.

COSTA, F. L.; CASTANHAR, J. C. **Avaliação de Programas Públicos: Desafios Conceituais e Metodológicos.** Revista de Administração Pública. Rio de Janeiro, set/out, 2003.

D'ARAUJO, M. C. S. **Capital Social.** 2. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2010.

HAMMOND, A. et al., *Environmental Indicators: a Systematic Approach to Measuring and Reporting on Environmental Policy Performance in the Context of Sustainable Development.* Washington: WRI, 1995.

LANGBECKER, T. B.. Capital social: perspectivas, críticas e potencialidades. *CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES*, v. 1, p. 1-10, 2021.

MARZALL, K. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário 2017: Resultados preliminares.** 2017a. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3093/agro\\_2017\\_resultados\\_preliminares.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3093/agro_2017_resultados_preliminares.pdf). Acesso em: 10 de fevereiro de 2020.

PUTNAM, R. D. “**Bowling Alone: America’s Declining Social capital**”, *Journal of Democracy*, 6 (January), 65-78. 1995.

PUTNAM, R. D. *The prosperous community: social capital and public life.* The American Prospect, n. 13, Spring 1993 a.

MITCHELLI, T. M. *Machine Learning.* Boston, MA: WCB/McGraw-Hill. 1997.

RIBEIRO, A. L. **Sistemas de indicadores de sustentabilidade para a Amazônia.** Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido – UFPA. Belém, 2000.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em Educação.** São Paulo: Editora Atlas, 1987.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa.** Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** 8. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 96 p.

## ANÁLISE SÓCIO ECONÔMICA DOS CAPRINOCULTORES LEITEIROS DA PARAÍBA SOB A ÓTICA DA SUSTENTABILIDADE

Robson Fernandes Barbosa, José Otávio Aguiar

### RESUMO

A caprinocultura leiteira na Paraíba é destaque nacional, não só pelo seu volume produzido, mas como uma alternativa de fonte de renda, destacando-se sua comercialização proveniente da agricultura familiar. Desta forma, esta atividade produtiva é importante para a região do Cariri Ocidental paraibano, responsável por 71% da produção estadual e impulsionando a população rural a ter mais um meio de geração de rendimento e seu desenvolvimento local. Sendo assim, buscou-se analisar o perfil socioeconômico dos caprinocultores de leite paraibanos sob a ótica da sustentabilidade. Trata-se de uma pesquisa exploratória que se utilizou de entrevistas, questionário estruturado para coleta dos dados. Assim, verificou que a caprinocultura leiteira ainda precisa percorrer um longo caminho na busca de sua sustentabilidade, pois existem alguns empecilhos que interferem na sua maior competitividade, existindo até mesmo entre os próprios produtores de leite de cabra uma rejeição de consumo devido a uma barreira cultural percebida na região. Por fim, tem-se um cenário desafiador para os caprinocultores leiteiros principalmente no tocante a sua comercialização, haja vista que a compra se dá exclusivamente pelo programa governamental e limita o aumento de produção, seu escoamento e consecutivamente a renda do homem do campo ligado a esta atividade produtiva.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento local. Associativismo. Agricultura familiar. Leite de cabra.

## SHARE CAPITAL INDICATORS FOR SUSTAINABILITY ANALYSIS IN MILK GOAT FARMING: AN APPLIED STUDY

### ABSTRACT

Dairy goat farming in Paraíba is highlighted nationally, not only for its volume produced, but as an alternative source of income, highlighting its commercialization from family farming. Thus, this productive activity is important for the region of Western Cariri in Paraíba, responsible for 71% of the state's production and encouraging the rural population to have one more means of generating income and their local development. Thus, we sought to analyze the socioeconomic profile of milk goat farmers in Paraíba from the perspective of sustainability. This is exploratory research that used interviews, a structured questionnaire for data collection. Thus, he found that dairy goat farming still needs to go a long way in the search for its sustainability, as there are some obstacles that interfere with its greater competitiveness, and even among goat milk producers themselves there is a rejection of consumption due to a cultural barrier perceived in the region. Finally, there is a challenging scenario for dairy goat farmers, especially with regard to its commercialization, given that the purchase is made exclusively by the government program and limits the increase in production, its flow and consecutively the income of the farmer linked to this productive activity.

**Keywords:** Local development. Associativism. Family farming. Goat milk.

## 1.0 INTRODUÇÃO

O Estado da Paraíba, no ano de 2017 produziu mais de 5,6 milhões de litros de leite de caprino, ocupando o primeiro lugar com 22% da produção nacional, em segundo lugar a Bahia com pouco mais 4,6 milhões, mas com um rebanho 5 vezes maior do que o da Paraíba, o que evidencia que a qualidade do rebanho paraibano em termos de produtividade, merece destaque. A região do Cariri Ocidental Paraibano é responsável por 71% de toda produção no estado (Censo Agropecuário do IBGE, 2017). Por este motivo, justifica-se delimitar o objeto de estudo a esta microrregião, por sua representatividade produtiva e, conseqüentemente, econômica para a Paraíba.

Andrade (2007) justifica que uma das razões desse potencial produtivo foi quando o CONSEA (Conselho Estadual de Segurança Alimentar) incluiu o leite de cabra no Programa do Leite da Paraíba. Pois, até os anos 2000, a caprinocultura leiteira no Cariri, não dispunha de nenhuma relevância econômica e produtiva. Não havia sequer uma unidade de beneficiamento do leite, muito menos uma produção em escala comercial (SEBRAE/PB, 2009).

Dessa forma, a estrutura de beneficiamento do leite, proporcionou agregar valor na cadeia produtiva e uma melhoria na renda do agricultor familiar, pois, a Paraíba além de ser o maior produtor de leite caprino do país é também o maior vendedor, comercializando 71% de tudo o que é produzido. Isto proporcionou uma alternativa de manter o homem no campo, evitando assim, o êxodo rural e seus impactos negativos, como por exemplo, vulnerabilidade social nos grandes centros urbanos.

O Estado da Paraíba, no ano de 2017 produziu mais de 5,6 milhões de litros de leite de caprino, ocupando o primeiro lugar com 22% da produção nacional, em segundo lugar a Bahia com pouco mais 4,6 milhões, mas com um rebanho 5 vezes maior do que o da Paraíba, o que evidencia que a qualidade do rebanho paraibano em termos de produtividade, merece destaque. A região do Cariri Ocidental Paraibano é responsável por 71% de toda produção no estado (Censo Agropecuário do IBGE, 2017). Por este motivo, justifica-se delimitar o objeto de estudo a esta microrregião, por sua representatividade produtiva e, conseqüentemente, econômica para a Paraíba.

Assim, diante do quantitativo que esta atividade econômica representa para o Estado paraibano e para o desenvolvimento local, pode-se afirmar que ela contribui positivamente para a

agricultura familiar, pois um dos critérios para o produtor conseguir comercializar seu leite no programa governamental é ter sua origem de base familiar, neste estudo, ligado às associações de produtores/criadores rurais. Encontrando-se, desse modo, um meio de subsistência e permanência no seu local de origem, evitando até mesmo o êxodo rural.

Vale salientar que a caprinocultura deixou de ser apenas uma atividade secundária e passou a ser utilizada com a atividade principal, transformando-se em uma das fundamentais fontes de renda da população. Isto se dá, sobretudo, porque esta atividade foi fortemente estimulada por incentivos governamentais e também pelo Pacto Novo Cariri. Conforme Oliveira (2013) criou-se novas formas de organização da estrutura produtiva, administrativa e técnica.

Diante desse quadro, apresenta-se a seguinte questão: como se apresenta a análise socioeconômica dos caprinocultores leiteiros no Cariri Ocidental paraibano sob a ótica da sustentabilidade? A ausência de políticas públicas mais assertivas pode desmotivar alguns criadores, como também, a falta de iniciativa dos próprios produtores pode colocar em risco essa importante atividade produtiva para a região.

Desse modo, o presente artigo tem como objetivo fazer uma análise socioeconômica dos caprinocultores leiteiros da Paraíba sob a ótica da sustentabilidade. Para isto, utilizou-se de entrevistas e questionários estruturados com os produtores de leite de cabra do Cariri Ocidental paraibano.

## **2.0 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Sustentabilidade em agroecossistemas**

A unidade básica para análise da sustentabilidade é o agroecossistema. De acordo com Toews (1987) & Lowrance, et al. (1984), agroecossistemas podem ser definidos como “entidades regionais manejadas com o objetivo de produzir alimentos e outros produtos agropecuários, compreendendo as plantas e animais domesticados, elementos bióticos e abióticos do solo, rede de drenagem e de áreas que suportam vegetação natural e vida silvestre. Os agroecossistemas incluem de maneira explícita o homem, tanto como produtor como consumidor, tendo, portanto, dimensões socioeconômicas, de saúde pública e ambientais”.

Nas atividades agrícolas, a sustentabilidade constitui um novo paradigma que orienta os sistemas produtivos, de modo que os mesmos possam contribuir com o desenvolvimento social,

ambiental e econômico da comunidade. Ferreira *et al.* (2012) afirmaram que é imperativo a mudança na compreensão do papel do espaço rural na conservação e proteção dos recursos naturais, onde o *produtor rural* tornou-se protagonista na gestão desses sistemas complexos, diversificados, integrados e interdependentes, na busca por conciliar eficácia econômica, responsabilidade social e proteção do patrimônio natural, tendo como resultado a geração de serviços e produtos para a sociedade.

Nesse sentido, Altieri (1983) expressa que a sustentabilidade agrícola é a capacidade de um agroecossistema de manter a produção através do tempo na presença de repetidas restrições ecológicas e pressões socioeconômicas. O principal objetivo de um agroecossistema é o incremento do seu valor social, ou seja, da qualidade e quantidade de bens e serviços produzidos, de forma a satisfazer as necessidades do homem. (CONWAY, 1991).

Para se avaliar a sustentabilidade de um agroecossistema, deve-se considerar suas características hierárquicas e a complementaridade com o ambiente externo. Isso torna possível a identificação dos processos-chaves e dos organismos envolvidos que governam as quatro propriedades ou comportamentos dos agroecossistemas sustentáveis, conforme definidos por Gutierrez *et al.* (1993) e Conway & Barbier (1988): produtividade, estabilidade, elasticidade e equidade.

Nessa perspectiva, são constituídos os sistemas para análise da sustentabilidade das atividades agropecuárias, a partir de um conjunto de indicadores que permitem responder às condições atuais da sustentabilidade e orientar as decisões relacionadas ao futuro do Agroecossistemas, onde se diferem em termos de composição das variáveis, formas de avaliação, participação dos agricultores ou agentes envolvidos, entre outros.

Masera *et al.* (1999) esclarecem que, apesar de não existir um conjunto de indicadores que se adequem a todos os agroecossistemas, os mesmos devem possuir algumas características em comum, como por exemplo: serem integradores de informações, fáceis de mensurar, úteis para um grande número de agroecossistemas, estarem diretamente ligados à informação de base, permitirem avaliar mudanças durante o tempo, além de serem objetivos e claros. Assim, existem atualmente diversos sistemas para análise da sustentabilidade voltados para as atividades agrícolas, em destaque:

O Método IDEA (Indicadores de Sustentabilidade das Explorações Agrícolas) é mais um sistema de indicadores, desenvolvido na França por Vilain (2000), com o intuito de avaliar a



sustentabilidade das práticas agrícolas naquele país. Segundo este autor, trata-se um método simples, de fácil aplicação e interpretação dos resultados, em que visa integrar um conjunto de indicadores na busca por quantificar os vários componentes de um sistema agrícola através da atribuição de uma pontuação numérica e ponderação para agregação das informações nas dimensões agroecológica, socioterritorial e econômica. Portanto, constitui-se uma ferramenta de avaliação de sustentabilidade e apoio à decisão, identificando os fatores que estão interferindo, de forma positiva ou negativa nas dimensões social, econômica e ambiental.

Desse modo, tem-se em destaque as várias aplicações do método IDEA o estudo de Melo e Cândido (2013), onde avaliaram de forma comparativa, os níveis de sustentabilidade existentes nos diferentes sistemas de manejo praticados na agricultura familiar no município de Ceará-Mirim – RN, no qual utilizaram 32 indicadores de sustentabilidade aplicados a 30 propriedades familiares, sendo divididas em três grupos: “convencionais”, “orgânicas” e “agroecológicas”.

Outra aplicação difundida no meio acadêmico é o ISA (Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas), trata-se um sistema integrado para aferição do desempenho econômico, social e ambiental, tendo como objetivo auxiliar na gestão de estabelecimentos rurais. O sistema é composto por um conjunto de 23 indicadores que abrange os balanços econômico e social, o gerenciamento do estabelecimento, a qualidade do solo e da água, o manejo dos sistemas de produção e a diversificação da paisagem e o estado de conservação da vegetação nativa. O sistema ISA já foi aplicado em aproximadamente 500 estabelecimentos rurais, em diferentes regiões do estado de Minas Gerais (FERREIRA et al., 2012).

Assim, o sistema ISA é apresentado como ferramenta de gestão para o produtor, com o objetivo de realizar um diagnóstico dos balanços social, econômico e ambiental do estabelecimento, apontar pontos críticos ou riscos e os pontos positivos e oportunidades de negócios. Nesse sentido, estudos de Cândido e Silva (2016) através do livro publicado pela editora da UEPB (Universidade Estadual da Paraíba) direcionaram pesquisas sobre indicadores de sustentabilidade no setor agrícola no estado da Paraíba relatando aplicações práticas nas mais diversas culturas agrícolas, mas sem deixar a preocupação que rege o atual momento histórico da humanidade quanto à segurança alimentar de povos e populações.

Reis e Cândido (2013) mostram a utilização da ferramenta biograma proposta por Sepúlveda (2008) para avaliação do desenvolvimento integrado sustentável da produção moderna de bananeira de Ipanguaçu-RN, em que procura identificar dentre 04 (quatro) agroecossistemas

qual o mais sustentável. Assim, o agroecossistema da localidade Olho D'água apareceu como o mais sustentável, estado ótimo, em comparação aos demais. Em contrapartida, o plantio da região Base Física mostrou ser o menos sustentável, em estado de colapso. De maneira geral, a água, solo e vegetação nativa – considera-se que esses agroecossistemas demonstram nível de sustentabilidade estado instável. No entanto, quanto à equidade, no que diz respeito à justa distribuição social e da produtividade entre os agroecossistemas, configura-se um nível de sustentabilidade em estado colapso.

Destarte, além desses sistemas de indicadores, existem atualmente outros sistemas com o propósito de analisar a sustentabilidade das atividades agrícolas. Nesta pesquisa, tem-se o propósito de enfatizar a caprinocultura leiteira através do perfil socioeconômico dos produtores de leite de cabra sob o viés da sustentabilidade. Em que políticas públicas já foram implementadas para alavancar esse negócio que gera renda para o homem do campo.

## **2.2 Políticas públicas – Pacto Novo Cariri e Programa do Leite**

O Pacto Novo Cariri surgiu da necessidade de realizar transformações socioeconômicas que potencializasse a vocação da Microrregião do Cariri Paraibano e as cidades de Boa vista e Santa Cecília, ou seja, extrapolando os limites político-administrativos do Cariri paraibano e levando em consideração a noção de território.

Moura (2010), afirma que o Pacto Novo Cariri é uma rede de gestão compartilhada que procura ligar todas as forças sociais, políticas, culturais e produtiva da região resultando uma grande articulação entre as diversas instâncias, agentes e programas de desenvolvimento, relacionando o local, o nacional e o global em um processo de integração capaz de superar os obstáculos.

Desse modo, o Pacto buscou desenvolver um trabalho de implantação e reorganização tendo as associações de produtores rurais como unidade de articulação na busca do desenvolvimento e fortalecimento dos elos da cadeia produtiva, desde o leite, couro e carne, a ações que buscavam um maior apoio tecnológico às associações, bem como orientação técnica sobre a atividade de caprinocultura.

Neste sentido, Silva et al. (20017), afirma que a execução de políticas públicas, sobretudo, ações do Pacto Novo Cariri contribuíram tanto para fomentar e estimular à agricultura familiar, sobretudo a pecuária leiteira, a segurança alimentar e a prática do cooperativismo e do

associativismo quanto às modificações na base técnica, configurando um novo modelo de produção que tem provocado novas dinâmicas territoriais no Cariri paraibano.

O Programa Leite da Paraíba é uma política pública implantada no Estado da Paraíba em março de 2004 em que está diretamente ligado ao Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) do Governo Federal, criado em julho de 2003, referente a Lei 10.696, sendo uma das ações estruturantes do Programa Fome Zero e tem como objetivos atenuar a fome e a pobreza no Brasil e, ao mesmo tempo, fortalecer a agricultura familiar através da compra do leite oriundo da caprinocultura e/ou bovinocultura.

Assim, o referido Programa do Leite da Paraíba trata-se de uma parceria entre os governos federal e estadual e tem sua base produtiva nos agricultores familiares, cuja evolução quantitativa ampliou a abrangência para todo o território paraibano e a qualidade tem sido referenciada por empresários desse segmento produtivo (RODRIGUES, 2008).

Os beneficiários consumidores do programa são entidades integrantes da rede socioassistencial e entidades cadastradas nos Bancos de Alimentos que atendam a: famílias ou indivíduos que estejam em situação de vulnerabilidade social e/ou em estado de insegurança alimentar e nutricional; pessoas atendidas por programas sociais; e crianças de escolas públicas. De modo efetivo, consiste em doar um litro de leite diariamente para cada beneficiário do programa. O leite é proveniente de produtores rurais em regime familiar que fazem parte do Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF.

Destarte, Schnider et al, (2004), demonstram que o PRONAF estimula o desenvolvimento rural sustentável, de modo a fortalecer os núcleos familiares produtores como forma de geração de emprego e renda nas áreas rurais.

Dessa forma, a partir do ano 2000 na Paraíba, a caprinocultura leiteira recebeu incentivos por meio da compra da produção de leite pelo governo federal, estadual e das ações do “Pacto Novo Cariri” que, entre outras atividades, promoveu um sistema de aquisição, industrialização e distribuição de leite.

### 3.0 ASPECTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 Caracterização da pesquisa

A referida pesquisa enquadra-se quanto à natureza de uma pesquisa aplicada, objetivando solucionar de forma prática a problemática de avaliar sustentabilidade da caprinocultura leiteira a partir da proposição de um modelo de indicadores. Assim, a pesquisa aplicada corresponde, segundo Vergara (2007), pela necessidade de busca de resolução de problemas de ordem concreta.

Quanto aos fins, é classificada como uma pesquisa descritiva e exploratória. Descritiva, por descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade, esse pensamento é confirmado por Triviños (1987), em que se busca interpretar os dados coletados através dos instrumentos de pesquisa. E exploratória, devido ao caráter recente e ainda pouco explorado do tema escolhido, não havendo registros de pesquisa semelhante sobre a avaliação da sustentabilidade da caprinocultura leiteira do semiárido enfatizando o capital social.

Os dados coletados na pesquisa se deram através de entrevistas e questionário estruturado, além das visitas às residências dos entrevistados. Escolheu-se os municípios de Monteiro, Parari, Coxixola e São José dos Cordeiros pela técnica de classificação ABC ou curva de Pareto, sendo dividido em 04 (quatro) classes de acordo com sua representação. A pesquisa foi realizada entre os meses de agosto de 2018 a março de 2020. Além da participação em algumas reuniões das associações.

Para isto, foram selecionados 38 produtores de leite de cabra distribuídos entre os municípios pesquisados para traçar o perfil socioeconômico desses produtores. A seleção desses produtores foi baseada no método de amostragem não-probabilística intencional, em que o pesquisador estabeleceu o critério de assiduidade do produtor na entrega do leite no tanque de resfriamento, em que proporcionou maior acessibilidade do pesquisador junto aos atores sociais objeto de estudo.

Os dados foram coletados essencialmente de fonte primária e organizados de acordo com os objetivos do estudo. Assim, houve um tratamento diferenciado para cada indicador nos diversos atributos considerados, onde foi criado um banco de dados no *software excel* com respostas variando em uma escala de 1 a 5 para mensurar a resposta de cada produtor por município, calcular

a média do município e logo após elaborar seus respectivos índices de capital social que impacta diretamente na sustentabilidade da atividade produtiva.

### **3.2 Delineamento do objeto de estudo**

A pesquisa se limitou às seguintes associações: Associação dos Produtores Rurais de Limpo Branco, Cacimba de Cima, Várzea Limpa, Camaleão, Zé Gomes e Angico; Associação dos criadores de caprinos e ovinos de Parari (ACPCOP); Associação dos Criadores de Caprinos e Ovinos de São José dos Cordeiros ACCOJC; e Associação dos Criadores de Caprinos e Ovinos de Coxixola – ACCOCOX.

Dentre as associações pesquisadas verifica-se que todas têm mais de 10 (dez) anos de fundação com exceção a sediada na cidade de Parari-PB, mas justifica-se pela extinção de uma antiga Associação que já existia no município há muitos anos e segundo os relatos dos associados houve conflito político entre os gestores da antiga associação e a nova gestão municipal na época, em que oportunizou a criação de uma nova associação em 2003 da ACPCOP (Associação dos criadores de caprinos e ovinos de Parari). Portanto, não só neste relato em particular, mas nas demais associações foram percebidas a influência da política partidária local no rumo das associações, em contrapartida, tem-se todo aparato dos serviços que a prefeitura pode oferecer principalmente os ligados a secretaria de agricultura e secretaria de obras.

Portanto, as associações por mais que tenham muitos anos de existência ainda não conseguem ser independentes e se desenvolverem sozinhas, até porque são reféns em termos de escoamento da produção de um programa governamental e outras benesses que a gestão municipal pode proporcionar. Desde o apoio para a realização de uma exposição de animais até a compra de uma ensiladeira (equipamento utilizado para a colheita das plantas verdes e transformação em silagem, que é utilizado para o alimento na pecuária).

Verifica-se que a AGUBEL - Associação Gestora da Usina de Beneficiamento de Lácteos, sediada na cidade de Sumé-PB está presente no processo de beneficiamento em 03 (três) municípios, menos em Monteiro-PB, onde toda a compra é realizada CAPRIBOM - Cooperativa dos Produtores Rurais de Monteiro Ltda. Associação dos criadores de caprinos e ovinos de Parari (ACPCOP) foi a única cidade que fornece para 02 (duas) indústrias de laticínios, são elas: CAPRIBOV- Cooperativa da Capribovinicultores do Município de Cabaceiras e Região Ltda e

AGUBEL - Associação Gestora da Usina de Beneficiamento de Lácteos, sediada na cidade de Sumé-PB.

Destarte, essas indústrias de laticínios têm um papel imprescindível para o Cariri Ocidental, não só na cidade em que estão localizadas, através da geração de empregos e outros benefícios diretos e indiretos, mas pela oportunidade de movimentar a economia de várias cidades em que atua, além do mais, proporciona geração de renda para os agricultores de base familiar, evitando o êxodo rural e fortalecendo a economia local.

**Tabela 01:** Caracterização da amostra da pesquisa

Município	Sítio	Nº de produtores pesquisados	Nº de produtores aptos	Proporção**
Monteiro	Cacimba de Cima	07	27	55%
	Angico	01		
	Limpo Branco	04		
	Zé Gomes	03		
Total	04	15		
Parari	Riacho do Gatinho	02	19	53%
	Campo Grande	02		
	Jaramataia	02		
	Rio Taperoá	01		
	Farias	02		
	Rio de Fora	01		
Total	06	10		
São José dos Cordeiros	Riacho Fundo	01	8	75%
	Mulungu	02		
	Rio de Fora	01		
	Acácio	02		
Total	04	06		
Coxixola	Campo do Velho	01	12	58%
	Assentamento Boa Vista I	01		
	Quixabá I	03		
	Quixabá II	02		
Total	04	07		
<b>Total geral</b>	<b>18</b>	<b>38</b>	<b>64</b>	<b>60,25%</b>

**Fonte:** Elaborada pelo autor.

\* Produtores que atendem aos critérios de assiduidade (entrega diária) e quantidade de leite.

\*\*Nº de pesquisados/Nº de aptos.

Conforme a Tabela 01 tem-se um total de 18 (dezoito) sítios pesquisados distribuídos entre os 38 (trinta e oito) participantes da pesquisa. Esse total de participantes corresponde aproximadamente 62,% do total de produtores aptos a colaborarem com o estudo, o que por sua vez, é uma amostra significativa levando em consideração a grande homogeneidade e semelhança cultural, geográfica, econômica, social e política que existe entre os municípios e produtores do Cariri Ocidental, o que traz maior nível de confiança sobre o tamanho da amostra contemplada.

Vale salientar que as associações dos municípios de Monteiro e Coxixola possuem 02 (dois) tanques de resfriamento cada uma e optou-se por escolher aquele com maior número de cooperados e quantidade de leite produzido, excluindo aqueles de pouca significância numérica. Na ASSPROCC (Associação dos Produtores Rurais de Limpo Branco, Cacimba de Cima, Várzea Limpa, Camaleão, Zé Gomes e Angico) optou-se pelo tanque de resfriamento do Sítio Limpo Branco ao invés do sítio Camaleão, e na ACCOCOX (Associação dos Criadores de Caprinos e Ovinos de Coxixola), escolheu-se o situado na cidade, chamado de Sede, ao invés do sítio Campo do Velho. No sítio Camaleão, apenas 07 (sete) produtores estavam aptos para a pesquisa, enquanto no Sítio Campo do Velho, apenas 03 (três). Dessa forma, já expressa a superioridade quantitativa como anteriormente justificado.

#### **4.0 ANÁLISE DOS RESULTADOS**

##### **4.1 Perfil socioeconômico**

A metodologia é complexa e demanda um delineamento muito bem formulado tanto dos indicadores de sustentabilidade quanto das suas variantes, pois, com sua proposta de abordagem participativa, de estrutura flexível e adaptável, mostra-se mais adequado à avaliação dessas unidades produtivas agroecológicas na agricultura familiar.

A partir dos resultados foi realizada uma análise comparativa dos sistemas de manejo, evidenciando-se sua contribuição do conhecimento sobre o modo de funcionamento do agroecossistema quanto com a caracterização da gestão da unidade de produção familiar.

**Tabela 06:** perfil socioeconômico dos produtores de leite de cabra.

Variáveis	Classes	Mon	Par	Cox	SJC	Observações*	Média Total
IDH	0,600 a 0,699	0,628	0,584	0,641	0,556	Médio	0,602
	0,500 a 0,599					Baixo	
Concentração populacional	Urbana	66%	56%	44%	41%	23383	62%
	Rural	34%	44%	56%	59%	14473	38%
Idade do produtor	18-30	38%	10%	29%	17%	8	21%
	31-42	15%	20%	14%	50%	9	24%
	43-55	38%	70%	43%	16%	18	47%
	56-68	8%	0%	14%	0%	2	5%
	Acima de 68	0%	0%	0%	17%	1	3%
Grau de escolaridade	Analfabeto	12%	30%	0%	0%	4	11%
	Alfabetizado e Fundamental incompleto.	60%	20%	43%	0%	18	47%
	Fundamental completo e Ensino Médio incompleto	20%	10%	29%	50%	8	21%
	Ensino Médio completo Superior incompleto	8%	30%	28%	33%	6	16%
Tamanho da propriedade (há)	Superior Completo	0%	20%	0%	17%	2	5%
	Menor de 5	53%	10%	29%	20%	12	32%
	6 – 30	27%	40%	57%	0%	13	34%
	31 – 55	20%	20%	0%	40%	7	18%
	Acima de 56	0%	30%	14%	40%	6	16%
Renda familiar em Salário Mínimo (SM)	Até 01SM	60%	50%	43%	50%	20	53%
	Mais de 01 SM até 02 SM	27%	30%	43%	17%	11	29%
	Acima de 2SM	13%	20%	14%	33%	7	18%
Recebe Bolsa Família?	Sim	67%	60%	71%	67%	25	66%
	Não	33%	40%	29%	33%	13	34%
Tempo na atividade da caprinocultura leiteira	Ate 5 anos	20%	10%	43%	17%	8	21%
	6 - 10 anos	40%	50%	14%	50%	15	39%
	11 - 15 anos	20%	30%	14%	33%	9	24%
	16 - 20 anos	7%	10%	29%	0%	4	11%
	Mais de 20 anos	13%	0%	0%	0%	2	5%
Alguém da família deseja continuar na atividade rural?	Sim	53%	60%	43%	50%	20	53%
	Não	33%	30%	29%	33%	12	32%
	Não sabe ou não tem filho	13%	10%	29%	17%	6	15%
Você ou alguém da casa consome leite de cabra?	Sim	27%	20%	29%	33%	7	26%
	Não	73%	80%	71%	67%	24	74%

**Fonte:** Entrevistas e questionários da pesquisa de campo. Tabela elaborada pelo autor do texto.

\* A partir da variável: idade do produtor, todos os valores indicam a quantidade de pessoas (38) pesquisadas em números absolutos.



O IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) é uma unidade de medida que visa aferir o grau de desenvolvimento de uma determinada sociedade nos quesitos de educação, saúde e renda. O IDH varia entre 0 (nenhum desenvolvimento humano) e 1 (desenvolvimento humano total), segundo as categorias de desenvolvimento estabelecido pela Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), variando em 5 escalas, desde muito alto (0,800 a 1000) até muito baixo (0,000 a 0,499).

A média geral dos municípios analisados foi de 0,602, em que Monteiro e Coxixola tiveram valores de IDH na escala médio (0,600 – 0,6599) e São José dos Cordeiros e Parari se classificaram na categoria baixa (0,500 – 0,599). Portanto, trata-se de um indicador sensível à qualidade de vida da população e deve ser priorizado políticas públicas a fim de proporcionar um melhor desenvolvimento para esta região, apesar de estar dentro da média estadual que é 0,658.

A região do Cariri Ocidental apesar de possuir uma predominância da população residindo na zona urbana, tem uma expressiva quantidade na zona rural. Com 62% e 38%, respectivamente. Isto mostra quão significativa é a atividade rural como geradora de renda para estes municípios, a exemplo do caprinocultura leiteira e demais atividades agropecuárias oriundas da agricultura familiar. Destaque para os municípios de São José dos Cordeiros e Coxixola que possuem mais da metade de sua população vivendo em áreas rurais.

Vale ressaltar que nas décadas de 1970 e 1980 o Brasil sofreu um intenso processo de êxodo rural. A mecanização da produção agrícola expulsou trabalhadores do campo que se deslocaram para as cidades em busca de oportunidades de trabalho. Hoje, o deslocamento do campo para a cidade continua, porém, em percentuais menores. A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2015 aponta que a Região Nordeste é a que conta com o maior percentual de habitantes vivendo em áreas rurais, 26,88%, já na Paraíba tem 24,6% do total de sua população residindo na zona rural.

Conforme a faixa etária dos produtores predomina os agricultores com idade entre 43 a 55 anos, com quase metade do total. Já de 56 anos acima, apenas 8% se enquadra nesta faixa etária e acima o que pode ser explicado pela exigência do esforço físico que a atividade produtiva exige diariamente e os filhos que habitualmente ajudam na mão de obra dos seus pais, geralmente estão numa fase de sair de casa e construir sua própria família.

Em relação ao grau de escolaridade verifica-se que 58% são analfabetos, alfabetizados ou cursaram o ensino fundamental incompleto. Apenas 5% possuem curso superior. Este resultado

demonstra um baixo nível de escolaridade entre os produtores e que a baixa qualificação de mão de obra seja um fator limitante para que outras oportunidades de emprego e renda surjam, onde naturalmente a caprinocultura leiteira desponta como uma das mais atrativas opções de renda para o homem do campo do Cariri Ocidental. Principalmente os de idade mais avançada, por possuírem menor grau de escolaridade e maior tempo nesta atividade.

Vale ressaltar que o único município que possui instituição de ensino superior dentre os quatro apresentados é Monteiro. Com duas instituições públicas, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) e a Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Mesmo assim, não apresentou nenhum produtor com curso superior, diferentemente da cidade de Parari, em que dois produtores possuem curso superior e também possuem vínculo com a prefeitura, um é servidor público e o outro com contrato de trabalho. Talvez pela cidade de Monteiro possuir uma maior pujança econômica tenha mais oportunidade de emprego na sede do município.

As distribuições fundiárias das propriedades foram bem diversificadas, em que as propriedades que possuíam até 30 hectares corresponderam a 34% do total analisado, o que caracteriza unidades de produção de ordem familiar. Destaques para o município de Monteiro em apresentou na sua estrutura fundiária 53% com propriedades com até 5 hectares. Por outro lado, a cidade de São José dos Cordeiros obteve uma maior concentração fundiária em grandes extensões rurais, apresentando 40% do total estão acima de 56 hectares.

Destarte, foi presenciado grandes latifúndios concentrados na posse de famílias tradicionais, principalmente em São José dos Cordeiros, em que foram identificadas as duas maiores propriedades com 450 e 1000 hectares, segundo os entrevistados. Esta última, o morador/empregado passou a tomar conta da propriedade e explorar a terra há vários anos, pois, o proprietário patriarca da família foi morar em Campina Grande-PB e seus filhos e as gerações sucessoras nunca tiveram interesse em administrar o patrimônio e fazer uso da terra.

O programa do leite surge como uma alternativa de renda para os munícipes dessas cidades e como forma de evitar o êxodo rural, pois é um fenômeno observado principalmente pelos jovens pela falta de oportunidade no município de origem. Deste modo, verificam-se que 53% dos produtores possuem renda mensal de até 01 (um) salário mínimo, em que basicamente a renda é proveniente do programa do leite, além de benefícios sociais do governo e outras atividades informais; 29% recebem por mês mais de 01 (um) salário mínimo até 02 (dois) salários mínimos; e 18% ganham mais de 02 (dois) salários mínimos mensal. Foi observado que as famílias que têm

renda acima de 01 (um) ou 2 (dois) salários mínimos possuem algum membro da família com vínculo empregatício no município, Estado ou tem pelo menos um aposentado em casa.

Outra fonte de renda importante para a região é o Bolsa-Família, em que mais da metade das propriedades pesquisadas têm acesso, demonstrando que os produtores possuem limitadas condições econômicas e precisam da ajuda do Governo através de políticas sociais de transferências de renda para uma vida mais digna. Não sendo suficiente apenas o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) Leite, necessitando de outro apoio governamental como auxílio complementar de renda. Sendo assim, constatou-se que 66% das famílias são contempladas com o Bolsa-Família, demonstrando um percentual significativo e uma alta dependência de transferência de renda intergovernamental.

O tempo na atividade produtiva demonstrou que 60% dos produtores têm até 10 anos de idade, com destaque para os que possuem de 6 a 10 anos, com maior percentual de incidência, 39% do total. Do outro lado, tem-se apenas 5% dos produtores com mais de 20 anos na atividade da caprinocultura leiteira.

Nesse sentido, a longevidade da caprinocultura leiteira é importante para sua sustentabilidade. Diante disso, a maioria respondeu que alguém da família pretende continuar na atividade produtiva com 53%. Isto demonstra como esta atividade produtiva influencia nas gerações vindouras e tem importância econômica para a região. Mas, por outro lado, tem-se 32% que não tem um sucessor ou alguém da família que pretende dar continuidade ou simplesmente não tem interesse, um número relativamente preocupante por colocar em risco a sustentabilidade desse sistema de produção. Além disso, 15% não sabem se os filhos continuarão exercendo esta mesma atividade, por mais que os filhos ajudem na lida diária do manejo (ordenha, alimentação, limpeza do aprisco), ainda existem dúvidas dos pais em relação à continuidade deles.

Assim, todos os municípios pesquisados tiveram um percentual igual ou superior de 50% em se tratando de sucessão familiar na caprinocultura leiteira, apenas o município de Coxixola apresentou um percentual abaixo, com 43%. Mas, também é expressiva a quantidade de famílias que acreditam que os filhos não desejam continuar com a caprinocultura leiteira, representando 32% e 15% que não tem filhos ou não souberam responder. Observa-se que apesar de serem produtores enquadrados na agricultura familiar, com a participação diária na labuta das esposas, filhos e outros parentes, mas mesmo assim, alguns patriarcas não se sentem confiantes sobre a continuidade desse importante setor produtivo local por parte de seus descendentes.

O leite de cabra apesar de ser um alimento altamente nutritivo existe uma baixa aceitação de seu consumo por parte dos produtores ou membros da família. Isto apenas 26% do total dos pesquisados consomem ou alguém da família consome este alimento, contrastando com 74% que não consomem. Isto pode ser explicado por uma barreira cultural que existe na região, o principal motivo alegado é o cheiro e sabor forte impregnado no leite e em todos os seus derivados, isto era comum devido o manejo inadequado dos animais feito antigamente, comprometendo a qualidade do leite.

Atualmente as usinas de beneficiamento exigem que os cooperados sigam algumas exigências necessárias para garantir determinado padrão de qualidade do leite, como por exemplo: separar o reprodutor com uma distância mínima da sala de ordenha e até mesmo das cabras que estão em lactação. Isso é necessário para evitar que o cheiro forte do bode, chamado pelos técnicos como “odor hircino”, passe para o leite.

## **5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

De acordo com os resultados, verifica-se um panorama desafiador para os produtores rurais da caprinocultura leiteira da Paraíba, haja vista que precisam de mais estímulos para poder comercializar seu produto e escoar sua produção, não ficando refém da compra governamental. É importante frisar que ações do poder público em capacitação e geração de treinamento por meio de instituição de extensão e pesquisas podem favorecer o acúmulo de conhecimento para o homem do campo, melhorando sua habilidade produtiva e seu estoque de informação.

A sucessão familiar é algo também que merece o destaque necessário. Pois, o interesse dos filhos para a caprinocultura leiteira deve começar ainda quando criança, dando continuidade a esta relevante atividade produtiva. Uma cultura que deve ser mantida e que carrega consigo uma identidade histórica dessa região.

Desse modo, pode impactar diretamente na geração de empreendimentos articulados e produtivos, reduzindo o desemprego, fomentando a renda e uma melhor qualidade de vida dos que dependem da caprinocultura leiteira na região do Cariri da Paraíba.

## 6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, G. M. de. Controladoria **em Agronegócios**: um estudo sobre a caprinocultura de leite nas microrregiões dos cariris do estado da Paraíba. 2007. 102p. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) - Programa Multiinstitucional e Inter-Regional em Pós-Graduação em Ciências Contábeis. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2007.

ALTIERI, M.A. **Agroecology**: the scientific basis of alternative agriculture. Berkeley: The Repro Express, 1983.

CONWAY, G. **What is an agrosystem and why is it worthy of study**, paper presented at the Workshop on Human/Agroecosystem Interatlons, PESAM/EAPI. Laguna: Los Banos College, 1981.

COSTA, F. L.; CASTANHAR, J. C. **Avaliação de Programas Públicos**: Desafios Conceituais e Metodológicos. Revista de Administração Pública. Rio de Janeiro, set/out, 2003.

FERREIRA, J. M. L.; VIANA, J. H. M.; COSTA, A. M.; SOUSA, D. V.; FONTES, A. A. **Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 33, n. 271, p. 12-25, nov./dez. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário 2017**: Resultados preliminares. 2017a. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3093/agro\\_2017\\_resultados\\_preliminares.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3093/agro_2017_resultados_preliminares.pdf). Acesso em: 10 de fevereiro de 2020.

LOWRANCE, R.; STINNER, B.R.; HOUSE, S. **Agricultural ecosystems**. New York: Wiley-Interscience, 1984.

OLIVEIRA, Petrucio C. A. **Reestruturas Territoriais e Novas Territorialidades no Cariri Paraibano**: reflexões a partir do Pacto Novo Cariri. 2013. 156 f. Dissertação (Dissertação em Geografia/CCEN) – UFPB, João Pessoa, 2013.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais**: a pesquisa qualitativa em Educação. São Paulo: Editora Atlas, 1987.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 96 p.

SILVA J. M. da; RÊGO E. E. do; SILVA A. B. da. VIII Simpósio Internacional de Geografia Agrária e IX Simpósio Nacional de Geografia Agrária: **Geografia das redes de mobilização social da América Latina**. Disponível em: [https://singa2017.files.wordpress.com/2017/12/gt05\\_1506635904\\_arquivo\\_pacto\\_novo\\_cariri.pdf](https://singa2017.files.wordpress.com/2017/12/gt05_1506635904_arquivo_pacto_novo_cariri.pdf) f. Acesso em 04 ago de 2017.

FERREIRA, J. M. L.; VIANA, J. H. M.; COSTA, A. M.; SOUSA, D. V.; FONTES, A. A. **Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 33, n. 271, p. 12-25, nov./dez. 2012

MASERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, S. **Sustentabilidad Y Manejo de Recursos Naturales: el marco de evaluación MESMIS**. México: Mundi-Prensa, 1999. 109p.

MOURA, C. F. L. de. **Impactos do Programa do Leite da Paraíba e do Pacto Novo Carir sobre a caprinocultura leiteira do município de Cabaceiras - PB**. — 2010. 103f. Dissertação (Mestrado em Administração e Desenvolvimento Rural) - Programa de Pós-Graduação em Administração. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010.

RODRIGUES, A.; QUINTANS, L.J. **Produção e beneficiamento do leite de cabra na Paraíba**. In: Simpósio internacional sobre caprinos e ovinos, 2., 2003, João Pessoa, Anais... João Pessoa: EMEPA, 2003. p. 291-302.

SEPÚLVEDA, S. S. **Biograma: metodología para estimar el índice de desarrollo sostenible de territorios**. San José, C.R.: IICA, 2008.

## CAPÍTULO II

### RECURSOS NATURAIS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS



**I CONFERÊNCIA NACIONAL DE  
ENGENHARIA E GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS**  
Recursos Naturais e Políticas Públicas: Avanços e desafios da Agenda 2030

## MERCADO CONSUMIDOR DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NO MUNICÍPIO DE SOUSA, PB

Meyson Dantas de Araújo, Joyce Aristércia Siqueira Soares

### RESUMO

A energia solar, entre as fontes renováveis, vem apresentando crescimento no Brasil, se mostrando uma alternativa que pode reduzir os impactos causados pelo uso de combustíveis fósseis. Na região Nordeste e, especialmente no Estado da Paraíba, o potencial de geração de energia solar fotovoltaica tem resultado em um mercado consumidor de energia significativo para a região. Desta maneira, o objetivo deste artigo consistiu em analisar o perfil do mercado consumidor de energia solar fotovoltaica no Município de Sousa, PB. Para o alcance de tal objetivo, os procedimentos metodológicos se deram a partir da aplicação de questionário para identificar fatores que influenciaram os consumidores a instalar e utilizar a energia solar fotovoltaica. Concluiu-se que o mercado consumidor desse tipo de energia é caracterizado como residencial e comercial e são influenciados por fatores sociais, psicológicos, grupos de referência e a percepção que podem gerar aos seus pares ao utilizarem a energia solar fotovoltaica.

**Palavras-chave:** Energia renovável. Fotovoltaica. Fatores.

### ABSTRACT:

Solar energy, among renewable sources, has been growing in Brazil, proving to be an alternative that can reduce the impacts caused by the use of fossil fuels. In the Northeast region, and especially in the State of Paraíba, the potential for generating photovoltaic solar energy has resulted in a significant energy consumer market for the region. Thus, the objective of this article was to analyze the profile of the photovoltaic solar energy consumer market in the Municipality of Sousa, PB. To achieve this goal, the methodological procedures were based on the application of a questionnaire to identify factors that influenced consumers to install and use photovoltaic solar energy. It was concluded that the consumer market for this type of energy is characterized as residential and commercial and is influenced by social and psychological factors, reference groups and the perception that their peers can generate when using photovoltaic solar energy.

**Keywords:** Renewable Energy. Photovoltaic. Factors.



## 1.0 INTRODUÇÃO

As discussões em torno da disponibilidade e exploração dos recursos naturais têm levado governos e instituições em todo mundo a buscarem soluções mais sustentáveis para atender as necessidades da sociedade em termos de disponibilidade de recursos sem que isso possa comprometer o atendimento das necessidades das próximas gerações. No contexto da energia, estão em pauta discussões que envolvem o uso e a exploração de recursos energéticos, apontando para a necessidade de políticas energéticas mais sustentáveis. Segundo a Agência Internacional de Energia, no ano de 2020 os combustíveis fósseis foram os responsáveis por 63,9% da produção energética mundial (AIE, 2020). A utilização desses meios de para produção de energia é visivelmente preocupante, por serem os combustíveis fósseis fontes finitas na natureza, além de causar impactos ambientais negativos, como por exemplo a chuva ácida e a elevação dos níveis de emissão de gases do efeito estufa - GEE (REZENDE, 2019).

Desse modo, a utilização de recursos energéticos renováveis passa a ser uma alternativa para a produção e geração de energia de maneira mais sustentável, sobretudo no que diz respeito à diminuição dos impactos ambientais e exploração de recursos limitados na natureza. Diante desse cenário, surge a oportunidade de entrar em cena o uso de fontes de energias alternativas que favorecem o surgimento de um mercado de energia para atender os diversos tipos de consumidores, seja ele residencial, industrial e todos os demais tipos de empresas (AZEVEDO, 2013).

Os tipos de fontes de energias renováveis com potencial de geração no Brasil são a hidráulica, eólica, biomassa e solar (ANEEL, 2020). Entre essas fontes de energia, pode-se destacar a energia solar, que vem ganhando espaço na matriz elétrica brasileira e no mercado de geração de energia, sobretudo em regiões em que os níveis de irradiação solar são representativos, como no Nordeste, por exemplo (NETO, 2018). Assim, a energia solar passa a ser não apenas uma alternativa sustentável, mas também um investimento para os diferentes consumidores como também oportunidades de negócios para empreendedores, tendo em vista o crescimento do mercado de energia renovável.

Estudo realizado por Neto (2018) destaca, no estado da Paraíba, as cidades de Sousa, Pombal, Cajazeiras e Coremas como exemplos devido ao potencial considerável para a geração de energia solar fotovoltaica. Com isso, essas cidades se tornam modelos de inserção de usinas de energia solar fotovoltaica no Estado e lugares estratégicos para investimentos relacionados a incentivos para o desenvolvimento desse tipo de negócio, o que contribui não apenas para a redução

de impactos decorrentes da geração de energia por fontes poluentes, mas também para o desenvolvimento econômico da região.

Perante o exposto, o questionamento que motiva a presente investigação é: **Qual o perfil do mercado consumidor de energia solar fotovoltaica no Município de Sousa, PB?** Assim, o objetivo deste estudo foi analisar o perfil do mercado consumidor de energia solar fotovoltaica no Município de Sousa, PB.

Este trabalho tem como fonte de inspiração estudos que fizeram análises de modelos do mercado da energia solar fotovoltaica, o perfil e potencial de crescimento da produção e utilização desse tipo de energia na sociedade mundial e brasileira (THORMANN, 2017; PETTER e RODRIGUES, 2018; SANTOS e LUCENA, 2020). De modo especial, para esta pesquisa, mais especificamente se tratando da Paraíba, os estudos realizados por Neto (2018) apresentam dados sobre a implantação de painéis solares nas cidades de Sousa, Pombal, Cajazeiras e Coremas que orientam o interesse de estudar o mercado de energia no Estado.

A motivação da escolha do município de Sousa para realização da pesquisa se baseou nos resultados apontados pelo estudo de Neto (2018), que destaca a região como uma localidade de grande potencial de irradiação solar, dando espaço para a inserção desse mercado de energia renovável juntamente com outros municípios, bem como pela praticidade de realização por parte do pesquisador que reside na localidade. Levando em consideração o investimento feito nesse meio de produção de energia na localidade, esse estudo destaca a ascensão de um novo negócio no Estado referente a produção de energia que pode contribuir com o “desenvolvimento” do município.

## **2.0 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Energias renováveis**

Existem quatro tipos de energia renovável que são mais usadas no Brasil e no mundo: a energia hidráulica, energia eólica, biomassa e energia solar.

A energia hidráulica origina-se da concentração, do movimento e da evaporação das águas, esses fatores são causados pela disseminação solar e pela energia gravitacional. As usinas hidrelétricas têm o potencial de transformar a energia cinética em energia elétrica a partir do aproveitamento das quedas e movimento de águas (BORTOLETO, 2001).

Em relação à caracterização da energia eólica, é citada como a energia contida na massa de ar em movimento. O uso desse tipo de energia renovável é uma derivação da conservação de energia cinética de translação em energia cinética de rotação, utilizando-se turbinas eólicas ou aerogeradores (MACHADO, 2008).

Já para a geração de energia por biomassa os fatores responsáveis são qualquer tipo de combustível ou matéria bruta procedente de organismos vivos, sejam vegetais ou animais. Pode ser produzida através da decomposição de uma variedade de recursos, como plantas, madeira, resíduos agrícolas, restos de alimentos, excrementos e até de resíduos sólidos orgânicos (HIGMAN e VAN DER BURGT).


Por fim, a energia solar é definida como o tipo de energia feita por meio da transformação dos raios e do calor do sol em eletricidade. Esse processo decorre do uso de um mecanismo chamado célula fotovoltaica, onde se inicia o efeito fotoelétrico ou fotovoltaico (IMHOFF, 2007).

Todas essas fontes de energia são encontradas de forma abundante na natureza e em termos de potencial para geração de energia, podem apresentar variações diferentes a depender da região, uma vez que sofrem influências de condições físicas e climáticas de cada região. No Brasil, especificamente, essas fontes têm participado de programas de governo que visam diversificar a matriz elétrica. Nesse contexto, a energia solar fotovoltaica merece destaque, uma vez que, apesar de ainda pouco expressiva na matriz, vem fazendo parte da realidade de muitos estados, sobretudo do Nordeste, em função do potencial de irradiação solar dessa região.

## **2.2 Energia Solar Fotovoltaica**

Um sistema de geração de energia solar fotovoltaica é definido pela capacidade de converter a energia da radiação solar em eletricidade. Os principais aparelhos responsáveis são os módulos fotovoltaicos, compostos por várias células fotovoltaicas que fazem a conversão da irradiação solar em energia elétrica (ZILLES, 2012).

Em busca da evolução na indústria e no mercado das energias renováveis, a utilização dos equipamentos de produção solar fotovoltaica está em constante crescimento quando se trata de negócios. A matéria prima básica para a fabricação das células fotovoltaicas é o silício (Si); ele é apresentado como o segundo elemento químico mais vasto no planeta e podem ser do tipo monocristalino ou policristalino (PINHO e GALDINO, 2014).



O trabalho de produção de eletricidade a partir dos painéis inicia-se no momento em que a energia da luz do sol é captada pelas células fotovoltaicas que estão contidas no módulo até o momento em que elas são transformadas em energia solar fotovoltaica é lançada para as redes elétricas.

O sistema solar fotovoltaico conectado à rede, como o exemplo da Figura 1, consiste em um processo de geração de energia elétrica a partir da energia solar, o qual trabalha em conjunto com a rede elétrica de distribuição de energia. De acordo com Neto (2018), a instalação de painéis solares na Paraíba tem feito parte da realidade não somente de residências, mas de empresas e instituições públicas e privadas. Essa situação demonstra um crescimento desse mercado de energia no estado, o que se deve a redução de custos com a conta de energia no longo prazo e o retorno sobre o investimento.

Pesquisa realizada pela equipe Info Solaris concluiu que, independente do investimento realizado para iniciar a produção da energia solar, os lucros e ganhos que o sistema possibilita, ao comparar o fornecimento convencional de energia, resulta em um abatimento de 95% na conta mensal de luz (INFO SOLARIS, 2019). Assim, considerando os aspectos relacionados com a economia na conta de energia, associa-se o fato de que a energia solar é renovável e infinita na natureza, o que a destaca como uma alternativa com elevado potencial para o futuro da produção de energia limpa e sustentável, no país e na região Nordeste, que pode atender aos mais diversos tipos de consumidores, residenciais, comerciais, industriais, instituições públicas e privadas e ainda minimizar os impactos negativos ocasionados pelos períodos de estiagem na região.

### **3.0 METODOLOGIA**

A presente investigação foi classificada quanto à natureza, objetivos, procedimentos técnicos e abordagem do problema de pesquisa.

A natureza da pesquisa a caracteriza como aplicada, uma vez que objetivou produzir conhecimentos para aplicação prática, para resolução de problemas específicos a partir de verdades e interesses também específicos (PRODANOV E FREITAS, 2013). Quanto aos objetivos, a pesquisa foi classificada como exploratória e descritiva. Quanto aos procedimentos técnicos, se caracterizou como bibliográfica e de Campo.

Quanto à abordagem do problema foi classificada como quantitativa e qualitativa. A pesquisa quantitativa foca em mostrar que todas as coisas podem ser mensuráveis, enquanto que na pesquisa qualitativa a preocupação é a definição dos acontecimentos.

O universo e amostra desta investigação foram empresas, residências e indústrias localizadas no Município de Sousa. O instrumento de coleta de dados foi desenvolvido a partir do trabalho sobre comportamento do consumidor Figueira (2018), o qual foi aplicado aos gestores de empresas e proprietários de residências por meio de questionário, desenvolvido a partir do google e encaminhados via e-mail e WhatsApp.

A coleta de dados foi realizada no segundo semestre de 2021 e a análise de dados utilizou estatística básica descritiva, apresentados através de gráficos plotados a partir do Rstudio. Optou-se pela utilização de gráfico que apresentasse apenas o nível de concordância, neutralidade e discordância, tendo em vista que na utilização da escala Likert existe uma dificuldade de mensurar os níveis de concordância.

## **4.0 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

### **4.1 Perfil dos Respondentes**

De acordo com os dados coletados através dos formulários, 09 (nove) pessoas responderam. Quanto ao perfil dos respondentes, em relação ao gênero, 02 (duas) pessoas (22,2%) eram mulheres e 7 eram homens (77,8%). Quando foi questionado o número de funcionários da empresa em que trabalhavam, 04 (quatro) respondentes (44,45%), informaram 3 funcionários, 5 funcionários, mais de 1000 funcionários e 200 funcionários. A seguir são apresentados os resultados sobre o tipo de consumidor.

#### **4.1.1 Tipo de Consumidor**

Do total de respondentes, 09 (nove), 04 (44,4%) eram comerciais e 05 (55,6%) eram residenciais. De acordo com os resultados, é possível observar que o consumidor residencial foi o que se destacou em termos quantitativos quanto a adoção do consumo da energia solar fotovoltaica no Município de Sousa e, o setor comercial também apresenta participação significativa. Também

é preciso considerar que a chegada da energia solar na região é recente, como também a amostra foi pequena, de modo que não é possível inferir que existe uma tendência de consumo maior no setor residencial.

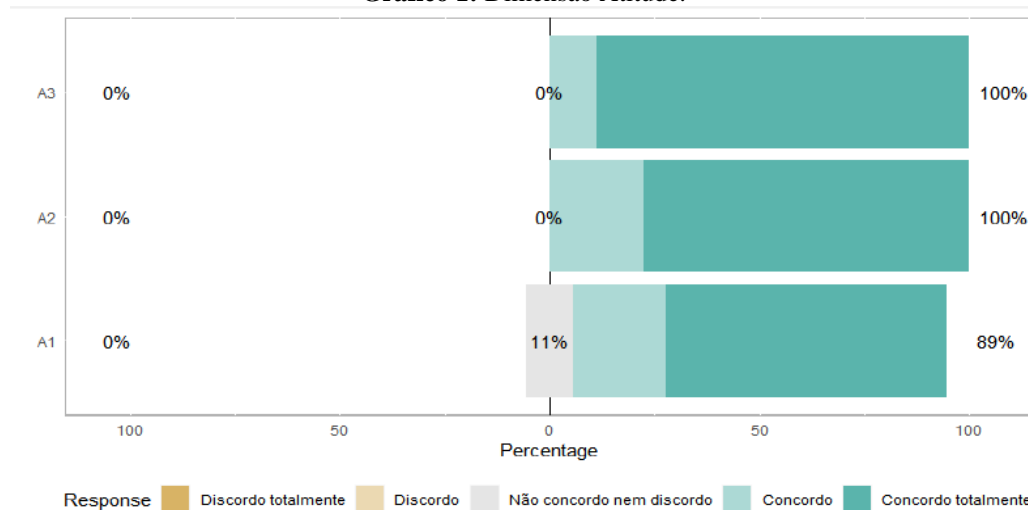
## 4.2 Dimensões

### 4.2.1 Atitude

A dimensão Atitude se refere ao conjunto de variáveis que avaliam a utilidade percebida quando da decisão de adotar a energia solar fotovoltaica. Diz respeito aos benefícios globais observados em termos de racionalidade e ao valor hedônico, ou seja, a decisão de adoção está relacionada a desejos individuais específicos que não necessariamente a compra de algo.

Para avaliar os benefícios globais, a dimensão Atitude foi representada por 3 variáveis/afirmações, denominadas no Gráfico 1 de A1: Um Sistema Fotovoltaico me traz uma sensação boa; A2: Instalar um Sistema Fotovoltaico é uma decisão sensata para mim e A3: Instalar um Sistema Fotovoltaico é muito útil para mim, em que os respondentes expressaram seu nível de concordância ou discordância com relação a essas afirmações.

**Gráfico 1: Dimensão Atitude.**



**Fonte:** Dados da Pesquisa.

De acordo com as informações apresentadas no Gráfico 1, é possível observar a predominância do nível de concordância dos respondentes com relação às afirmativas A1, A2 e A3. Apenas A1 com um nível de concordância menor 89% em função de que 11% dos respondentes

preferiram se manter neutros em relação a essa afirmativa. Já as afirmativas A2 e A3, o nível de concordância foi de 100%, respectivamente. Isso pode significar que o benefício global percebido pelos respondentes, a partir de desejos individuais e não necessariamente a influência de outras pessoas/pares os levaram a adotar a energia solar fotovoltaica.

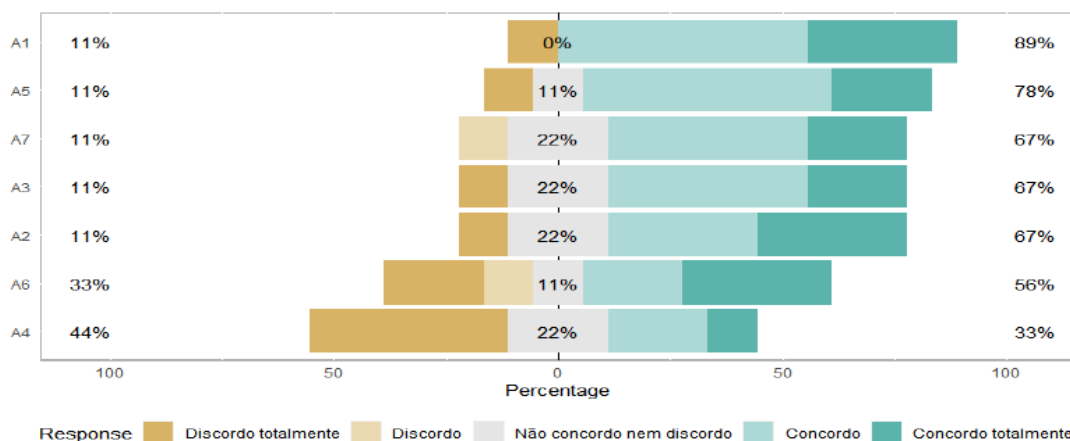
Em A1 “Um Sistema Fotovoltaico me traz uma sensação boa”, avalia-se a percepção dos consumidores de energia solar fotovoltaica com relação ao seu valor hedônico do consumo, ou seja, não se limita a visão tradicional, voltada apenas para a utilidade econômica dos produtos. De acordo com Teixeira e Hernandez (2012), o consumo hedônico envolve imagens multissensoriais, fantasias e emoções. No caso do consumo da energia solar, a atitude do consumidor ao optar por essa tecnologia, ultrapassa o valor econômico percebido, contudo, as afirmativas A2 “Instalar um Sistema Fotovoltaico é uma decisão sensata para mim” e A3 “Instalar um Sistema Fotovoltaico é muito útil para mim” reflete a racionalidade, tendo em vista os reais riscos e benefícios avaliados pelo consumidor. Para a pesquisa em questão, embora a afirmativa A1 tenha obtido um nível elevado de concordância, percebe-se que o valor utilitário foi preponderante para estes consumidores, resultado que pode ser observado pela avaliação das afirmativas A2 e A3.

#### 4.2.2 Norma Subjetiva

Pode-se dizer que a norma subjetiva é uma dimensão que têm antecedência de força social que demanda algumas atitudes (AJZEN, 2006). Ela deve ser dividida em duas partes: normas descritivas e normas de imposição. A norma descritiva é o comportamento percebido pelos pares, já a norma de imposição se refere às expectativas dos pares. Quando essas duas normas estão juntas, é formada a norma de comportamento (RIVIS & SHEERAN, 2003).

Na dimensão norma subjetiva foram apresentadas as afirmações A1: Pessoas importantes para mim me incentivaram para que eu instalasse Sistema Fotovoltaico; A2: Pessoas da minha comunidade me incentivaram para que eu instalasse um Sistema Fotovoltaico; A3: Pessoas esperavam que eu instalasse um Sistema Fotovoltaico; A4: Senti-me obrigado a instalar um sistema Fotovoltaico; A5: Várias pessoas que considero importantes possuem sistemas fotovoltaicos; A6: Para pessoas na minha posição é comum instalar sistemas fotovoltaicos e A7: Várias pessoas na minha comunidade possuem sistemas fotovoltaicos.

**Gráfico 2:** Norma Subjetiva.



Fonte: Dados da pesquisa.

No Gráfico 2 foi observado que os maiores níveis de discordância foram nas afirmativas A4 (44%) e A6 (33%) e as afirmativas com maior concordância foram A1 (89%) e A5 (78%).

Nas afirmativas A1: “Pessoas importantes para mim me incentivaram para que eu instalasse Sistema Fotovoltaico”, A2: “Pessoas da minha comunidade me incentivaram para que eu instalasse um Sistema Fotovoltaico”, A3: “Pessoas esperavam que eu instalasse um Sistema Fotovoltaico”, A4: “Senti-me obrigado a instalar um sistema Fotovoltaico”, A5: “Várias pessoas que considero importantes possuem sistemas fotovoltaicos, A6: “Para pessoas na minha posição é comum instalar sistemas fotovoltaicos” e A7: “Várias pessoas na minha comunidade possuem sistemas fotovoltaicos”, nota-se a percepção dos consumidores de energia solar fotovoltaica com relação aos fatores sociais percebidos que, de acordo com Kotler e Keller (2006) seriam os grupos de referência, família, papéis e posições sociais. De acordo com as respostas das afirmativas dessa dimensão, observa-se que A1, A5, A7, A3 e A2 representam a maioria das respostas, em que o principal fator de influência envolvendo essas afirmativas foram os grupos de referência; elas foram as alternativas de maior concordância, indicando que os fatores sociais podem ter influenciado estes consumidores na hora de pensar na possibilidade de instalar painéis fotovoltaicos em seu negócio ou residência. As afirmativas A4 e A6 estão associadas aos papéis e posições sociais. Para estas afirmativas houve um nível de discordância significativo, demonstrando os entrevistados decidiram instalar seu sistema de produção de energia solar fotovoltaica espontaneamente.

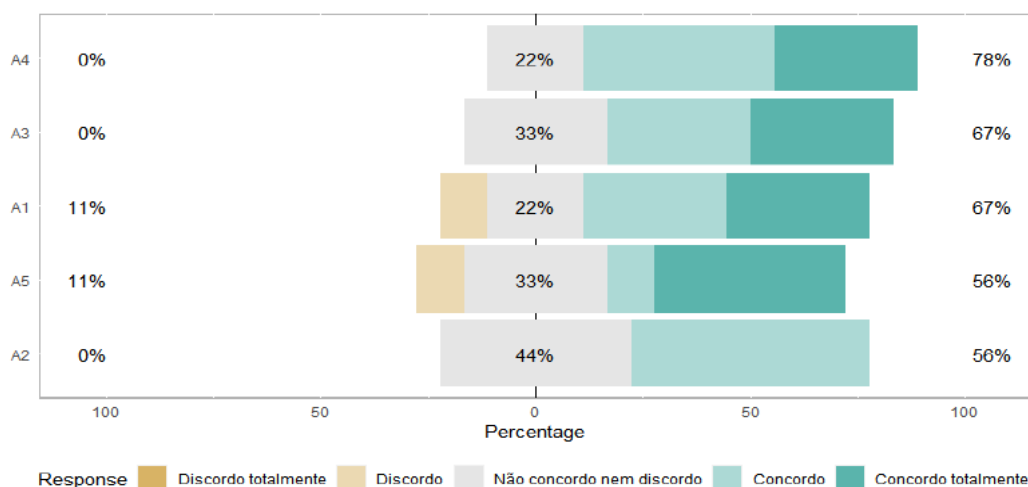


### 4.2.3 Controle Comportamental Percebido

Essa dimensão está ligada a crença pessoal e habilidade de resultar em um comportamento. Se não existe a capacidade de executar o comportamento, nenhuma intenção de comportamento é criada. Quando se trata dos painéis fotovoltaicos, um proprietário precisa ter um telhado adequado e recursos financeiros para poder instalar a tecnologia.

Nessa dimensão, as afirmativas apresentadas foram A1: Existia facilidade/possibilidade de instalação do sistema fotovoltaico no meu negócio/residência; A2: Eu tinha/tenho condições de pagar pelo sistema fotovoltaico; A3: Eu posso instalar um sistema fotovoltaico no meu negócio/residência; A4: Eu consigo/conseguí autorização para instalar um sistema fotovoltaico no meu negócio/residência; A5: Eu tomo as decisões sobre onde instalar o sistema fotovoltaico no meu negócio/residência, os respondentes expressaram seu nível de concordância ou discordância com relação a essas afirmações.

**Gráfico 3:** Controle Comportamental Percebido.



**Fonte:** Dados da Pesquisa.

O Gráfico 3 mostra que os dados mais representativos foram em A4, onde teve o maior nível de concordância (78%) e em A2, onde quase metade da quantidade de entrevistados votaram na opção não concordo nem discordo (44%).

Quando se trata das afirmativas A1: “Existia facilidade/possibilidade de instalação do sistema fotovoltaico no meu negócio/residência”, A2: “Eu tinha/tenho condições de pagar pelo sistema fotovoltaico”, A3: “Eu posso instalar um sistema fotovoltaico no meu negócio/residência”,

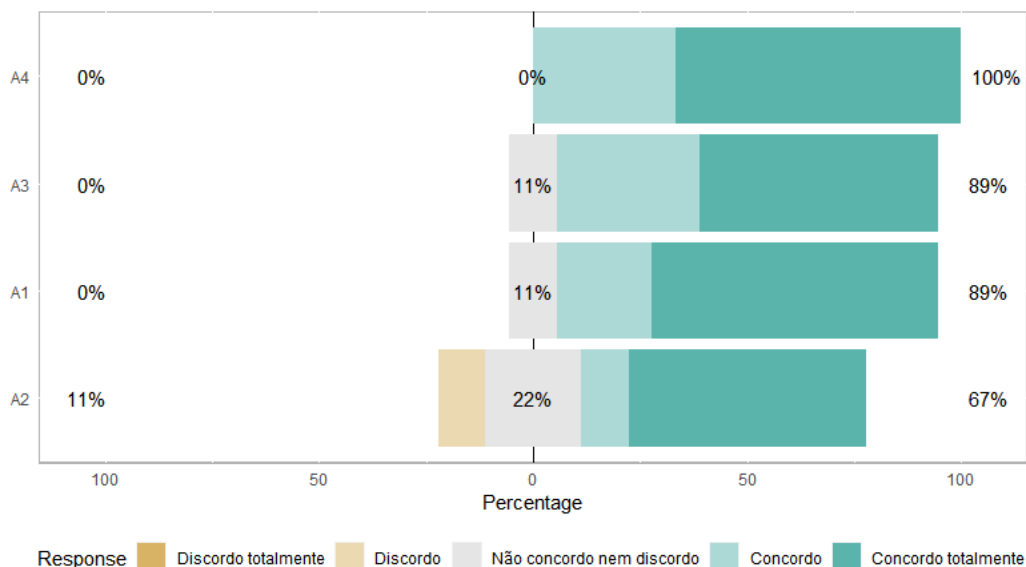
A4: “Eu consigo/consegui autorização para instalar um sistema fotovoltaico no meu negócio/residência” e A5: “Eu tomo as decisões sobre onde instalar o sistema fotovoltaico no meu negócio/residência”, nota-se a percepção dos consumidores de energia solar fotovoltaica com relação aos fatores pessoais, nessa dimensão em que se destaca as questões financeiras que, segundo Kotler (1998) são os fatores econômicos que influenciam diretamente na escolha dos produtos, como renda disponível, poupança e patrimônio, condições de crédito e atitudes das despesas em relação a poupança. As afirmativas A4, A3 e A1 foram as que obtiveram o maior nível de concordância, demonstrando que as possibilidades de instalação foram favoráveis para a maioria dos entrevistados. Em outras palavras, o processo de instalação do sistema solar fotovoltaico não apresentou empecilhos, sejam de ordem financeira ou burocrática, tendo em vista os resultados das avaliações as afirmativas dessa dimensão.

#### 4.2.4 Atitude Ambiental

A dimensão atitude ambiental abrange efeitos a longo e curto prazo dos recursos dos sistemas fotovoltaicos, tendo influência na qualidade do ar, clima, etc. Os sistemas de energias renováveis também foram projetados para trazer benefícios para o ambiente a longo prazo (PEHNT, 2009).

A dimensão atitude ambiental foi representada pelas quatro afirmações a seguir, A1: Eu acredito que com um Sistema Fotovoltaico estou protegendo o meio ambiente; A2: Eu acredito que com um Sistema Fotovoltaico eu melhora a qualidade do ar; A3: Eu acredito que a operação de um Sistema Fotovoltaico é ambientalmente amigável e A4: Eu acredito que salvo recursos naturais com um Sistema Fotovoltaico, os respondentes expressaram seu nível de concordância ou discordância com relação a essas afirmações.

**Gráfico 4: Atitude Ambiental.**



**Fonte:** Dados da Pesquisa.

De acordo com os dados apresentados no Gráfico 4, A4 representa a afirmativa com o maior nível de concordância (100%), nas afirmativas A1 e A3 (11%) de respostas neutras e (89%) de concordância respectivamente. A2 foi a única que apresentou (11%) de discordância.

Nas afirmativas da presente dimensão, A1: “Eu acredito que com um Sistema Fotovoltaico estou protegendo o meio ambiente”, A2: “Eu acredito que com um Sistema Fotovoltaico eu melhora a qualidade do ar”, A3: “Eu acredito que a operação de um Sistema Fotovoltaico é ambientalmente amigável” e A4: “Eu acredito que salvo recursos naturais com um Sistema Fotovoltaico”, apresenta a percepção dos consumidores de energia solar com relação aos fatores psicológicos que os influenciam no momento da decisão de instalar um sistema solar fotovoltaico. De acordo com Sant’Anna (1989), para o consumidor tomar a decisão de compra é necessário que antes ele pense nos estados de existência de uma necessidade, consciência desta necessidade, conhecimento do objeto que pode satisfazer, desejo de satisfazer e a decisão por determinado produto. O fator percepção se encaixa na afirmativa A4, onde houve o maior nível de concordância; Kotler (1998) diz que percepção é a forma como uma pessoa seleciona, organiza e interpreta as informações para criar um quadro significativo para o mundo. Nesse caso, todos os entrevistados concordaram que utilizando a energia solar fotovoltaica estariam ajudando o planeta a preservar seus recursos naturais. Nas outras afirmativas existe uma relação com o fator aprendizagem, que segundo Richers (1984) o homem é capaz de aprender e alterar suas escolhas depois de ter passado

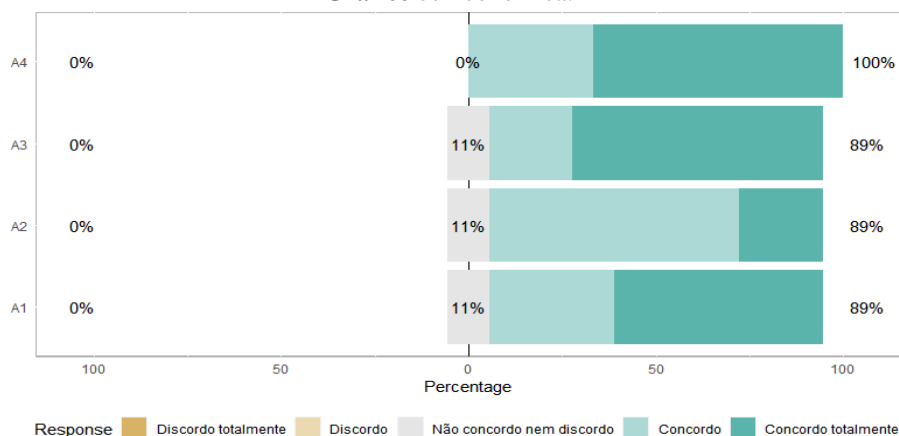
por alguma experiência que acrescentou em algo na sua vida. Nesse caso, os entrevistados perceberam que a energia solar seria uma alternativa mais viável e econômica, talvez depois de avaliar a experiência com o sistema de energia convencional.

#### 4.2.5 Econômica

A dimensão econômica se refere aos benefícios econômicos e é representada como responsável pela geração de empregos e tecnologias sustentáveis que causam a diminuição do uso de combustíveis fósseis e redução da dependência de petróleo importado (BRODER, 2011).

Nessa dimensão foram apresentadas as afirmativas A1: Eu acredito que com um Sistema Fotovoltaico eu promovo empresas do Brasil; A2: Eu acredito que Sistemas Fotovoltaicos são importantes produtos exportados para a economia Brasileira; A3: Eu acredito que com um Sistema Fotovoltaico eu ajudo a criar e manter empregos no Brasil e A4: Eu acredito que com um Sistema Fotovoltaico eu apoio a pesquisa e desenvolvimento de tecnologia no Brasil, os respondentes expressaram seu nível de concordância ou discordância com relação a essas afirmações.

**Gráfico 5: Econômica.**



**Fonte:** Dados da Pesquisa.

De acordo com os dados mostrados no Gráfico 5, A4 teve o maior nível de votos em concordância (100%), um pouco mais que A1, A2 e A3 que tiveram 89 % de concordância e apenas 11% de pontos neutros para as três afirmativas, respectivamente.

Nessa dimensão, as afirmativas A1: “Eu acredito que com um Sistema Fotovoltaico eu promovo empresas do Brasil”, A2: “Eu acredito que Sistemas Fotovoltaicos são importantes produtos exportados para a economia Brasileira”, A3: “Eu acredito que com um Sistema

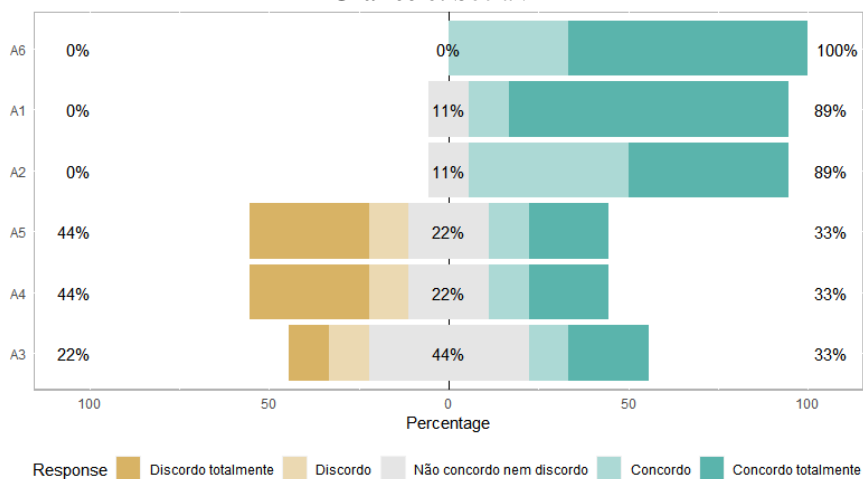
Fotovoltaico eu ajudo a criar e manter empregos no Brasil” e A4: “Eu acredito que com um Sistema Fotovoltaico eu apoio a pesquisa e desenvolvimento de tecnologia no Brasil”, sendo A4 a afirmativa que obteve o maior nível concordância; ela está associada ao fator social de influência relacionado aos papéis e posições sociais, que segundo Kotler (1998), envolve o fato de que as pessoas participam de diferentes grupos sociais durante a vida, levando elas a assumir diferentes papéis e posições na sociedade, por isso as pessoas escolhem produtos e tem atitudes que demonstrem seu papel na sociedade. Nas demais afirmativas, existe entre elas uma relação com o fator psicológico de aprendizagem, que segundo Richers (1984) é quando o homem tem a capacidade de aprender e mudar os seus comportamentos após ter passado por experiências, após concordar com as afirmativas, os participantes deixam explícito que acreditam que substituir os outros tipos de energias não renováveis pela energia solar é um acontecimento positivo para o país. Além do mais, estão ajudando a desenvolver um novo mercado e impulsionando o desenvolvimento de uma nova tecnologia que pode promover mais empregos, renda e consequente desenvolvimento econômico.

#### 4.2.6 Social

A dimensão que diz respeito aos benefícios sociais está associada ao surgimento de novas tecnologias que possam gerar status social (ROGERS, 2003). Se resume em sinalizar status dentro da comunidade, por exemplo, e pode influenciar o comportamento de outras pessoas (NOLAN, 2008).

As afirmativas responsáveis por avaliar essa dimensão são A1: Eu acredito que com um Sistema Fotovoltaico mostro ser socialmente responsável; A2: Meus amigos e família gostam de Sistemas Fotovoltaicos; A3: Eu acredito que proprietários de residências/negócios com Sistemas Fotovoltaicos possuem status social superior; A4: Eu acredito que tendo um Sistema Fotovoltaico instalado eu serei apreciado em minha comunidade; A5: Eu acredito que um Sistema Fotovoltaico melhora minha posição em minha comunidade; e A6: Eu acredito que um Sistema Fotovoltaico mostra que estou preocupado com o meio ambiente, os respondentes expressaram seu nível de concordância ou discordância com relação a essas afirmações.

**Gráfico 6: Social.**



**Fonte:** Dados da Pesquisa.

Os dados apresentados no Gráfico 6 mostram que as afirmativas com o maior nível de concordância são A1 (89%), A2 (89%) e A6 (100%) e os maiores níveis de discordância foram em A4 (44%) e A5 (44%). Os pontos neutros foram A3 (44%), A4 (22%) e A5 (22%), respectivamente.

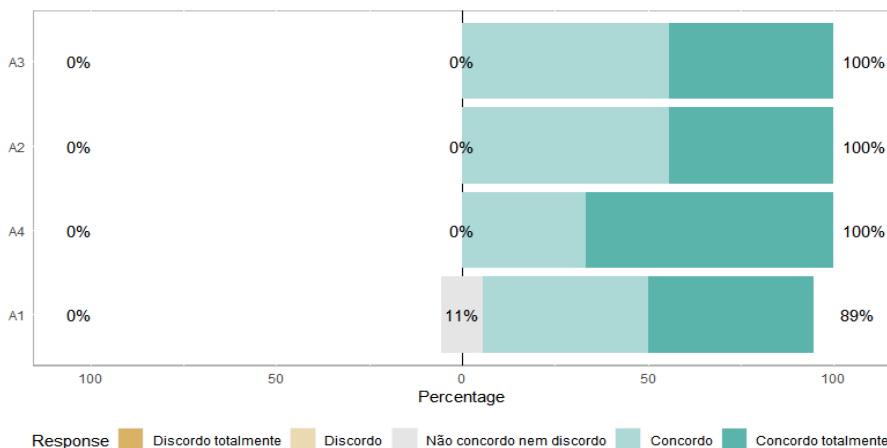
Nessa dimensão, A1:” Eu acredito que com um Sistema Fotovoltaico mostro ser socialmente responsável”, A2: “Meus amigos e família gostam de Sistemas Fotovoltaicos”, A3: “Eu acredito que proprietários de residências/negócios com Sistemas Fotovoltaicos possuem status social superior”, A4: “Eu acredito que tendo um Sistema Fotovoltaico instalado eu serei apreciado em minha comunidade”, A5: “Eu acredito que um Sistema Fotovoltaico melhora minha posição em minha comunidade” e; A6: “Eu acredito que um Sistema Fotovoltaico mostra que estou preocupado com o meio ambiente”, mostram os níveis de concordância e discordância das afirmativas que estão relacionadas aos fatores sociais. Nas afirmativas A1, A2 e A6, apresentaram níveis significativos de concordância, associando-se ao fato de que essas afirmativas estão relacionadas ao fator social de papéis e posições sociais, isso acontece devido os entrevistados agirem de acordo com a escolha de produtos que irão promovê-los quanto ao seu papel e status na sociedade. Outro fator social que está relacionado nessa dimensão são os grupos de referência, que para Churchill e Peter (2000) são aquela categoria de pessoas que têm alguma influência sob pensamentos, sentimentos e comportamentos de um consumidor; esse fator está representado nas afirmativas A3, A4 e A5, que apresentaram níveis significativos de discordância, indicando que para parte dos consumidores entrevistados, a decisão pelo uso de energia solar não os dão status social, de acordo com suas percepções.

#### 4.2.7 Financeira

Quando se trata da dimensão da área financeira, a maior observação se dá no momento em que o benefício vem da economia no custo mensal da conta de luz. E também está ligado ao fato da adoção de novas tecnologias gerarem status social (ROGERS, 2003).

As afirmativas responsáveis por representar essa dimensão são A1: Eu acredito que um Sistema Fotovoltaico serve de provisão financeira; A2: Eu acredito que um Sistema Fotovoltaico é um investimento financeiro seguro; A3: Eu acredito que um Sistema Fotovoltaico seja lucrativo e A4: Eu acredito que o custo inicial de um Sistema Fotovoltaico será retornado, os respondentes expressaram seu nível de concordância ou discordância com relação a essas afirmações.

**Gráfico 7: Dimensão Financeira.**



**Fonte:** Dados da Pesquisa.

De acordo com o Gráfico 7, A2, A3 e A4 tiveram 100% de concordância nos votos. Somente na afirmativa A1 que houve o caso de voto neutro (11%).

Observando as afirmativas A1: “Eu acredito que um Sistema Fotovoltaico serve de provisão financeira”, A2: “Eu acredito que um Sistema Fotovoltaico é um investimento financeiro seguro”, A3: “Eu acredito que um Sistema Fotovoltaico seja lucrativo” e A4: “Eu acredito que o custo inicial de um Sistema Fotovoltaico será retornado”, nota-se a percepção dos entrevistados que está relacionada com os fatores de influência pessoal relacionados às condições econômicas, tendo por Kotler (1998), ao apontar que as condições econômicas têm ligação com a renda disponível, poupança e patrimônio, condições de crédito e atitudes de relacionamento entre despesas e

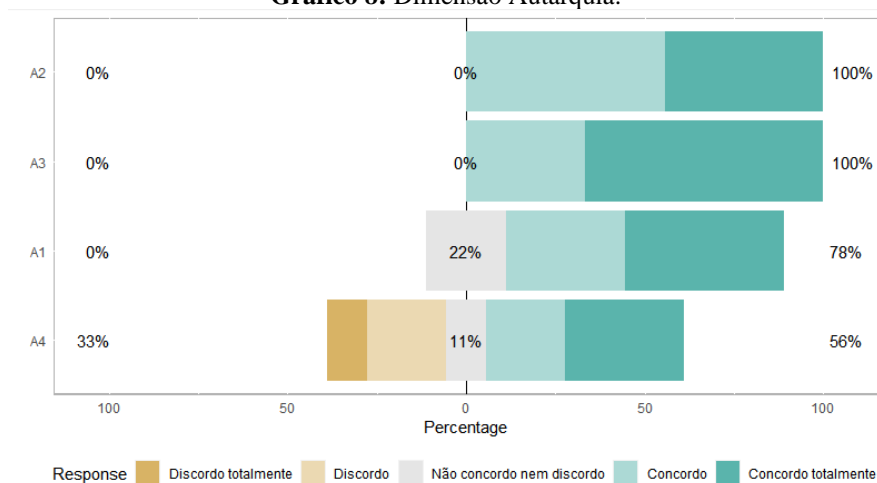
poupança, o que significa que uma das questões para a decisão de uso de sistema solar são as condições financeiras e a existência de condições favoráveis, como crédito e possibilidades atrativas de financiamento, por exemplo. Em outras palavras, pode-se inferir que os entrevistados acreditam que o investimento feito na tecnologia dos painéis fotovoltaicos é seguro e trará resultados positivos.

#### 4.2.8 Autarquia

A dimensão de autarquia está relacionada com a autonomia que o sistema fotovoltaico gera para o usuário que adota essa tecnologia. O ponto que se pretende chegar é o de se tornar quase independente no uso de energia (JAGER, 2006).

Para avaliar essa dimensão, são apresentadas as afirmativas A1: Eu acredito que eu posso compensar a elevação de custos elétricos com um Sistema Fotovoltaico; A2: Eu acredito que um Sistema Fotovoltaico me permite assegurar minha provisão energética; A3: Eu acredito que um Sistema Fotovoltaico me gera um maior controle sobre minha provisão energética e A4: Eu acredito que um Sistema Fotovoltaico me permite ser independente das distribuidoras de energia elétrica, os respondentes expressaram seu nível de concordância ou discordância com relação a essas afirmações.

**Gráfico 8:** Dimensão Autarquia.



**Fonte:** Dados da Pesquisa.

De acordo com os valores apresentados no Gráfico 8, os maiores níveis de concordância foram em A1 (78%), A2 e A3 (100%). A4 foi a única afirmativa com algum nível de discordância (33%) e tendo apenas quase metade do nível de concordância (56%).



Foi visto nas afirmativas A1: “Eu acredito que eu posso compensar a elevação de custos elétricos com um Sistema Fotovoltaico”, A2: “Eu acredito que um Sistema Fotovoltaico me permite assegurar minha provisão energética”, A3: “Eu acredito que um Sistema Fotovoltaico me gera um maior controle sobre minha provisão energética” e A4: “Eu acredito que um Sistema Fotovoltaico me permite ser independente das distribuidoras de energia elétrica”, que essa dimensão está relacionada com o fator psicológico, mais especificamente relacionada a percepção, que de acordo com Schiffman e Kanuk (2000) é definida como a técnica pela qual uma pessoa escolhe, organiza e interpreta os estímulos, pensando em um quadro significativo e coerente do mundo. De acordo com os votos de A1, A2 e A3 os entrevistados concordam que são gerados diversos benefícios e privilégios após começar a fazer o uso da energia gerada pelos painéis solares fotovoltaicos, devido ao fato de ter maior domínio e conhecimento sobre seu consumo e da própria tecnologia.

## **5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Considerando que o objetivo geral deste trabalho foi encontrar um diagnóstico do mercado consumidor de energia solar fotovoltaica no município de Sousa, PB, buscou-se identificar as características deste público-alvo e as necessidades que os levaram a investir na instalação do sistema de energia solar.

Os participantes desta pesquisa que utilizam a energia solar fotovoltaica no município de Sousa são do tipo consumidor residencial e comercial. De acordo com os resultados, os consumidores de energia solar do município primeiro pensam nas vantagens por completo antes de tomar uma decisão sobre a instalação e utilização da tecnologia fotovoltaica, mas também são um tipo de consumidor que são influenciados por fatores sociais, como por exemplo os grupos de referência, que influenciam no momento da decisão.

Notou-se também que os entrevistados da pesquisa não encontraram dificuldades na instalação dos painéis quando se tratava da questão financeira ou problemas com a parte burocrática.

De acordo com o que foi observado na dimensão atitude ambiental, o fator psicológico apresentou, na percepção dos participantes que, a vantagem obtida com o uso das placas está relacionada com a preservação dos recursos naturais, que é um dos pontos positivos em usar o

sistema fotovoltaico. Isso foi percebido após eles terem passado por experiências com os outros tipos de energia convencional, sobretudo relacionado ao preço.

Essa pesquisa pode contribuir ajudando no entendimento dos fatores que influenciam os consumidores de energia, apoiar estratégias das empresas que fornecem esses sistemas, bem como apontar pesquisas ou trabalhos futuros que possam aprofundar o entendimento desses consumidores na cidade de Sousa, PB.

## 6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. Atlas de Energia Elétrica do Brasil, 2020.
- AZEVEDO, P.J.S. Uma análise dos efeitos da crise econômico-financeira sobre as políticas de incentivo às energias renováveis. [Dissertação] Universidade do Porto, 2013.
- BORTOLETO, E.M. A Implantação de Grandes Hidrelétricas: Desenvolvimento, Discurso e Impactos. 2001.
- CHURCHILL, Gilbert A.; PETER, J. Paul. Marketing criando valor para o cliente. São Paulo: Saraiva, 2000.
- DESOL. Sistema Solar fotovoltaico. Disponível em: < <http://www.desol.com.br/> > Acesso em 21 abr 2021.
- FIGUEIRA, Álvaro José de Araújo, **Comportamento do Consumidor na Adoção de Energia Solar Fotovoltaica** (2018). Dissertação de Mestrado. Universidade de Fortaleza- UNIFOR. Fortaleza, 2018.
- GOMES, Isabela Mota. **Como Elaborar uma Pesquisa de Mercado**. Belo Horizonte: SEBRAE Minas, 2013.
- HIGMAN e VAN FER BURGT. Conceituando biomassa. Grupo de Pesquisa em Bioenergia, 2021. Disponível em: <<http://gbio.webhostusp.sti.usp.br/?q=pt-br/livro/conceituando-biomassa>>.
- IMHOFF, J. Desenvolvimento de Conversores Estáticos para Sistemas Fotovoltaicos Autônomos. Dissertação de Mestrado apresentada à Escola de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2007. 146 f.
- INFO SOLARIS, Custo Benefício da Energia Solar no Brasil. Info Solaris, 2019. Disponível em: <<https://infosolaris.com.br/2019/12/custo-x-beneficio-da-energia-solar-no-brasil/>>.
- KNECHTEL, Maria do Rosário. Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada. Curitiba: Intersaberes, 2014.
- KOTLER, Philip. Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

LANA, Luana Teixeira Costa et al. Energia solar fotovoltaica: revisão bibliográfica. **Engenharias On-line**, v. 1, n. 2, p. 21-33, 2015.

MACHADO, Carolina T.; MIRANDA, Fabio S. Energia Solar Fotovoltaica: uma breve revisão. **Revista virtual de química**, v. 7, n. 1, p. 126-143, 2015.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

NETO, Arlindo. Energia Solar na Paraíba: Perspectivas e Desenvolvimento. In: **XV Congresso Nacional de Meio Ambiente-CNME, 2018**. Poços de Caldas: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, 2018.

PETTER, Alex Willian; RODRIGUES, Letícia Jenisch. Perfil do Mercado de Energia Solar Fotovoltaica no Rio Grande do Sul. In: **VII Congresso Brasileiro de Energia Solar-CBENS 2018**. 2018.

PINHO, J. T., GALDINO, M.A, Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos. Rio de Janeiro: Grupo de Trabalho de Energia Solar (GTES), 2014.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição**. Editora Feevale, 2013.

REZENDE, Jaqueline. A importância da Energia Solar para o Desenvolvimento Sustentável. Atena Editora, 2019. Disponível em: <<https://www.atenaeditora.com.br/arquivos/ebooks/a-importancia-da-energia-solar-para-o-desenvolvimento-sustentavel>>.

RICHERS, Raimor. O enigmático mais indispensável consumidor: teoria e prática. Revista da Administração, jul./set. de 1984.

SALVADOR, A. D. Métodos e técnicas de pesquisa bibliográfica. Porto Alegre: Sulina, 1986.

SANT'ANA, Armando. Propaganda: teoria, técnica e prática. São Paulo: Atlas, 1989.

SANTOS, Alberto José Leandro; LUCENA, André FP. Potenciais Técnico e de Mercado de Energia Solar Fotovoltaica de Geração Distribuída no Setor Residencial Brasileiro. In: **VII Congresso Brasileiro de Energia Solar-CBENS 2018**. 2020.

SCHIFFMAN, Leon G.; KANUK, Leslie Lazar. Comportamento do consumidor: 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

SIMÕES, Antônio J. Ferreira. Biocombustíveis: A Experiência Brasileira e o Desafio da Consolidação do Mercado Internacional. In: Biocombustíveis no Brasil: Realidades e Perspectivas. Brasília: Arte Imprensa Editora Gráfica, 2007. p.10-36.

STRAUSS, Anselm L. Análise Qualitativa para Cientista Social. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.



TEIXEIRA, João Marques; HERNANDEZ, José Mauro da Costa. Valores de compra hedônico e utilitário: os antecedentes e as relações com os resultados do varejo. **REAd. Revista Eletrônica de Administração (Porto Alegre)**, v. 18, p. 130-160, 2012.

THORMANN, Alice Lubianca; CORTIMIGLIA, Marcelo Nogueira; TODESCHINI, Bruna Villa. Mapeamento de modelos de negócio de integradores para projetos de energia solar fotovoltaica no Brasil. **Brazilian Journal of Production Engineering-BJPE**, p. 69-88, 2017.

WILSON, M. A energia. Rio de Janeiro: José Olympio, 1968. 200p.

ZILLES, R.; MACÊDO, W.N.; GALHARDO, M. A. B.; OLIVEIRA, S. H. F. Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

## **ANÁLISE DE TENDÊNCIA CLIMÁTICA EM AMPARO DE SÃO FRANCISCO – SERGIPE, BRASIL**

Múcio Antônio de França Paz, Manoel Vieira de França, Marcia Liana Freire Pereira, Madson  
Tavares Silva

### **RESUMO**

Este estudo teve como objetivo avaliar e identificar a importância dos diferentes elementos meteorológicos, precipitação, temperatura mínima, evapotranspiração e excedente hídrico anuais compreendido entre 1963-2019 em Amparo de São Francisco - Sergipe, Brasil, aplicando a análise estatística descritiva para tratamento dos dados e de série temporais para identificação dos padrões de tendência climática. Para análise estatística das variáveis precipitação, evapotranspiração, temperatura mínima e excedentes hídricos, utilizou-se os programas XLSTAT (2014) e Rstudio versão 1.4.1717 (2021). As informações de tendência dos elementos importantes que afetam os procedimentos hidrológicos em cada área na região do semiárido, podem ser empregadas visando melhores gestões dos recursos hídricos e planejamento para agricultura na região.

**Palavras-Chaves:** meteorologia; hidrologia; análise de séries temporais.

## **CLIMATE TREND ANALYSIS IN AMPARO DE SÃO FRANCISCO – SERGIPE, BRAZIL**

### **ABSTRACT**

This study aimed to evaluate and identify the importance of the different meteorological elements, precipitation, minimum temperature, evapotranspiration and annual water surplus between 1963-2019 in Amparo de São Francisco - Sergipe, Brazil, applying descriptive statistical analysis for data treatment and time series analysis to identify climate trend patterns. For statistical analysis of precipitation, evapotranspiration, minimum temperature and water surpluses variables, the XLSTAT program (2014) and Rstudio version 1.4.1717 (2021) programs were used. Trend information on the important elements that affect hydrological procedures in each area in the semi-arid region, can be employed aiming at better management of water resources and planning for agriculture in the region.

**Keywords:** meteorology; hydrology; time series analysis.

## 1.0 INTRODUÇÃO

Para Christofolletti (1993, p. 18) o clima é considerado como o elemento condicionador do meio ambiente, com influência direta nos processos de ordem física e biológica, de tal modo como nos sistemas socioeconômicos em geral, constituindo-se, um recurso indispensável para todas as atividades humanas. O clima da Terra tem variado naturalmente ao longo de sua existência, seja por agentes externos ou internos (MOLION, 2008).

Para Mohan e Arumugam (1996, p. 5) os eventos meteorológicos são aleatórios na natureza e podem ser medidos ou quantificados em diversos elementos visando identificar suas tendências. Em geral os elementos estudados são: precipitação, velocidade do vento, insolação, umidade relativa, temperatura máxima, média e mínima, evaporação e evapotranspiração.

Diante da variabilidade climática atual é imprescindível compreender como as alterações nos elementos estão modificando o regime climático de determinada região. Uma maneira de verificar esta mudança é observar a existência de tendências. Estudos têm enfatizado que as mudanças climáticas podem afetar as tendências de variáveis meteorológicas, assim como discussões sobre meio ambiente e mudanças climáticas estão tomando cada vez mais importância no cenário mundial. A tendência pode ser entendida como alteração contínua e sistemática, observada em uma série temporal, a qual reflete o grau de acréscimo ou diminuição nos valores da variável (ALENCAR et al., 2011, p. 632).

Compreender o ciclo hidrológico é uma forma de entender o regime pluvial e hidrológico de determinado lugar ou local pelo monitoramento de processos de infiltração, escoamento superficial, armazenamento d'água no solo e evapotranspiração (CARVALHO; SILVA, 2006).

A evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) é definida como o percentual de evapotranspiração de uma extensa região coberta por grama verde e pequena, de 8 a 15 cm de altura em ativo crescimento, sombreando completamente o terreno e sem escassez de água. Existem vários métodos para o cálculo da ET<sub>o</sub>, (DOORENBOS et al., 1979, p. 306).

A evapotranspiração é um dos principais indicadores de capacidade de evaporação sobre uma superfície de referência hipotética, como também é o limite superior teórico da evapotranspiração real, que geralmente é a base da evapotranspiração real (ZHANG et al., 2009, p. 5), sendo um fator determinante do clima seco em algumas regiões.

Medeiros et al. (2021, p. 22) especificaram pelo método da krigagem, os elementos precipitação, evapotranspiração e evaporação prováveis ao nível de 75% de probabilidade para 187

municípios gerando suas cartas e informações para os tomadores de decisões. A análise realizada neste estudo representa uma aproximação das potencialidades em termos de clima, recursos hídricos e das reais necessidades de água para as principais atividades de importância socioeconômica, visualizadas através do balanço hídrico. Segundo os autores, a probabilidade de 75% nos índices pluviométricos foi levada nas estações verão e outono na região litorânea, zona da Mata e Agreste. Nas estações primavera e inverno as contribuições pluviométricas foram decorrentes dos efeitos locais, orografia e dos sistemas de escala locais, ocasionando chuvas fracas a moderada em curto intervalo de tempo.

Os elementos meteorológicos como: precipitação, evapotranspiração, excedentes hídricos e temperatura são de fundamental importância para a gestão dos recursos hídricos, previsão da produção agrícola, para a irrigação e para a decisão de problemas hidrológicos, assim como para diversas áreas. (LIMA, 2005; POPOVA et al., 2006; GOCIC, 2010; ALMEIDA et al., 2010, p. 93).

Sendo assim, o trabalho teve como objetivo avaliar e identificar os padrões de tendência dos diferentes elementos meteorológicos, precipitação, temperatura mínima, evapotranspiração e excedente hídrico anuais compreendido entre 1963-2019 em Amparo de São Francisco -Sergipe, Brasil, por meio da análise das séries temporais.

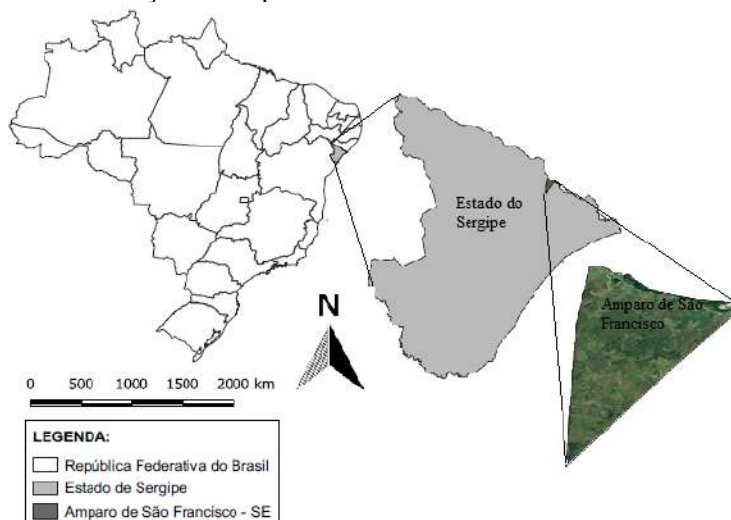
## 2.0 MATERIAL E MÉTODO

Amparo de São Francisco localiza-se na região nordeste do Estado de Sergipe e limita-se com o município de Telha, a Leste, município de Canhoba, ao sul e ao Oeste e o Estado de Alagoas, ao Norte. A área municipal é de 39,8 km<sup>2</sup>, a sede municipal tem coordenadas geográficas de 10°08'04" de latitude sul, 36°55'46" de longitude oeste e uma altitude de 51 metros. (Figura 1).

Foram utilizados dados de precipitações anuais oriundo da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE, 1990, p. 650) do período de 1963 a 2019 e por meio da estatística descritiva se determinou os valores anuais, média, modo, mediana, desvio padrão, coeficiente de variância, coeficiente de assimetria, coeficiente de curtose, precipitação máxima e mínima absolutas, normalidades dos dados e anomalia.

Amparo de São Francisco localiza-se em uma região caracterizada por duas estações bem definidas, um período chuvoso, que oscila de fevereiro a agosto, e um período seco, nos meses que vão de setembro a janeiro. Segundo a classificação de Köppen (1928) e Köppen *et al.*, (1931), o clima é do tipo "As" (quente e úmido tropical chuvoso). Esta classificação também foi determinada pelos autores (MEDEIROS, 2020; ALVARES, et al., 2014, p. 718).

**Figura 1:** Localização de Amparo de São Francisco dentro do estado de Sergipe.



Fonte: França (2021).

Foram utilizados também, os dados térmicos mínimos estimadas pelo software Estima T para os anos de 1963-2019, para o mesmo período pluvial. Assim como, determinaram-se os coeficientes da função quadrática para as temperaturas mínimas mensais em função das coordenadas locais: longitude, latitude e altitude (CAVALCANTI, SILVA, SOUSA, 2006, p. 140-147) dada por:

$$T = C_0 + C_1\lambda + C_2\varnothing + C_3h + C_4\lambda^2 + C_5\varnothing^2 + C_6h^2 + C_7\lambda\varnothing + C_8\lambda h + C_9\varnothing h$$

Em que:

$C_0, C_1, \dots, C_9$  são as constantes;

$\lambda, \lambda^2, \lambda \varnothing, \lambda h$  - longitude;

$\varnothing, \varnothing^2, \lambda \varnothing$  - latitude;

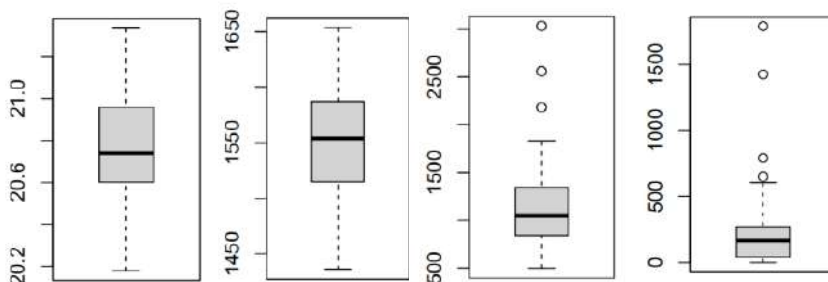
$h, h^2, \lambda h, \varnothing h$  - altura.

Foram gerados gráficos do tipo “boxplot” para os elementos precipitação, evapotranspiração, temperatura mínima e excedentes hídricos, e realizada a análise de tendência das séries temporais das variáveis estudadas, com o uso do programa estatístico livre, o RStudio™ versão 1.4.1717 (2021).

Na Figura 2 temos os resultados para o comportamento das variáveis apresentados por meio dos gráficos “boxplot”. Os resultados de temperatura mínima (Tmin) e de evapotranspiração (ETP) estão dentro de um limite interquartis sem a presença de *outliers* potenciais. Já os resultados para Precipitação (PCP) e Excedente hídrico (EXC) apresentaram resultados anômalos com outliers potenciais acima dos resultados máximos.



**Figura 2:** Box plot representando o comportamento das variáveis: Temperatura mínima (Tmin); Evapotranspiração (ETP); Precipitação (PCP) e Excedente hídrico (EXC) para o período de 1963 a 2019.



Para verificação da homogeneidade das séries temporais das variáveis em análise foi aplicado o teste de Pettit, que é utilizado para testar se uma determinada série histórica apresenta ou não alteração no decorrer do tempo (SANTOS et al, 2019, p. 430). As hipóteses estão compostas por: hipótese nula ( $H_0$ ), na qual apresenta que uma série histórica não teve alteração, em outras palavras, a série é declarada homogênea; e hipótese alternativa ( $H_a$ ), na qual mostra que uma série apresentou uma alteração ou quebra, ou seja, mostra que a série se tornou não homogênea. Na Tabela 1 tem-se a representação resumida do teste utilizado, sendo que o teste foi aplicado ao nível de significância de 0,05.

**Tabela 1:** Apresentação do teste de Pettitt e suas respectivas hipóteses.

**Teste Pettitt**

**$H_0$ :** A série temporal é homogênea

**$H_a$ :** Há quebra ou alteração na série temporal, não homogênea.

Tomar decisão: se o p-valor for maior do que  $\alpha$ , por exemplo,  $p > 0,05$  (não rejeita  $H_0$ )

Para verificar se as observações das séries estudadas possuem tendência temporal de alteração significativa foi aplicado o teste de Mann-Kendall, ou seja, se tal série apresenta tendência (negativa ou positiva) (MELO et al., 2018, p. 426). As hipóteses estão compostas por: hipótese nula ( $H_0$ ), na qual apresenta que uma série histórica não possui tendência e as observações da série são independentes e identicamente distribuídas; e a hipótese alternativa ( $H_a$ ), na qual mostra que as observações da série possuem tendência. Na Tabela 2 tem-se a representação resumida do teste utilizado, sendo que o teste foi aplicado ao nível de significância de 0,05.

**Tabela 2.** Apresentação do teste de Mann-Kendall e suas respectivas hipóteses.

**Teste Mann-Kendall**

**Ho:** Não há tendência.

**Ha:** As observações da série possuem tendência.

Tomar decisão: se o p-valor for maior do que  $\alpha$ , por exemplo,  $p > 0,05$  (não rejeita Ho)

### 3.0 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os parâmetros estatísticos descritivos são apresentados na Tabela 3.

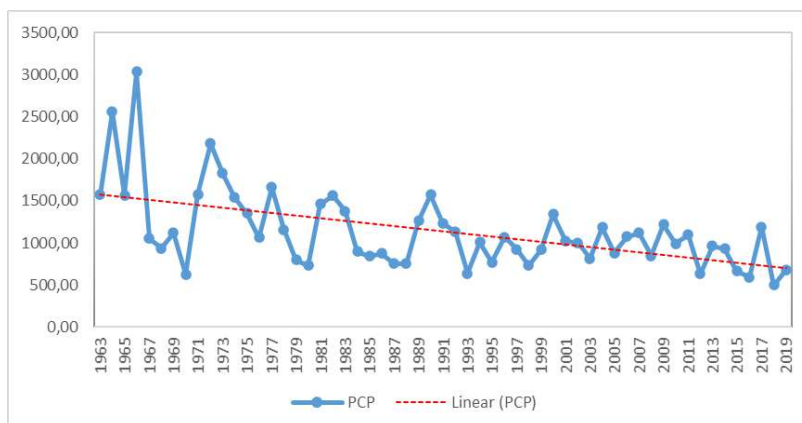
**Tabela 3:** Análise estatística descritiva dos parâmetros anuais para os elementos meteorológicos precipitação, temperatura mínima, evapotranspiração e excedente hídrico em Amparo de São Francisco – Sergipe.

<b>Parâmetros estatísticos</b>	<b>Chuva</b>	<b>T min</b>	<b>ETP</b>	<b>EXC</b>
Observações	57	57	57	57
Média	1138.2	20.8	1553.0	234.5
Desvio padrão	470.7	0.28	50.4	319.0
Assimetria	1.8	-0.05	-0.1	3.2
Erro padrão da assimetria	0.3	0.3	0.3	0.3
Curtose	4.7	-0.4	-0.3	12.3
Padrão Erro de curtose	0.6	0.6	0.6	0.6
Shapiro-Wilk	0.8	0.9	0.9	0.6
Valor P de Shapiro-Wilk	<0.001	0.5	0.8	<0.001
Mínimo	498.8	20.2	1435.7	0.0
Máximo	3032.8	21.3	1653.6	1790.9

Nas Figuras 3 a 6 tem-se os valores e a distribuição dos anuais da precipitação, temperatura mínima anual, evapotranspiração e excedente hídrico para o período de 1963-2019, em Amparo de São Francisco – Sergipe.

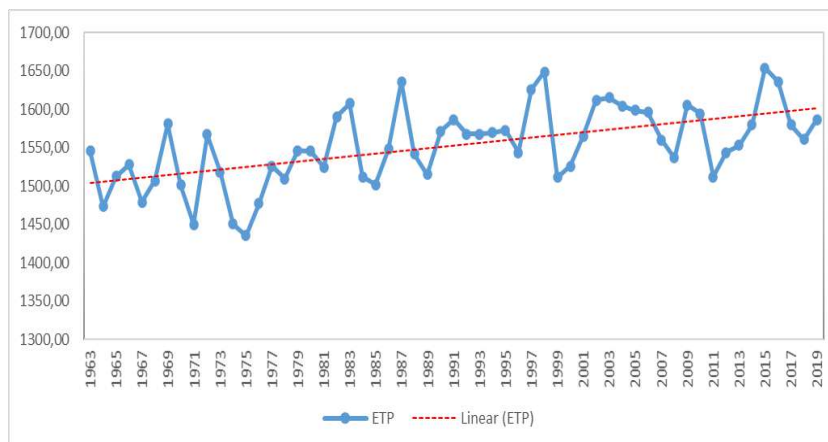
Na Figura 3 observamos a precipitação anual, com média de 1.138,2 mm, desvio padrão de 470,7 mm, com valor máximo absoluto de 3.032,8 mm e um valor mínimo absoluto de 498,8 mm, destacam-se três valores pluviais anômalos que ficaram acima do comportamento máximo das observações. Estas variações estão interligadas a eventos extremos superiores à média, ocasionados num curto intervalo de tempo e de alta magnitude.

**Figura 3:** Série Temporal de Precipitação (PCP) anual do período 1963-2019 em Amparo de São Francisco – Sergipe.



Estas variabilidades corroboram com os estudos de Marengo (2008) e Medeiros et al. (2021, p. 132). Similaridades pluviiais foram encontradas no estudo de Medeiros et al. (2020) e França et al. (2021b, p.132). Observam-se as oscilações da evapotranspiração com média de 1.553,0 mm e suas flutuações variando de 1.525 mm a 1.559 mm, o máximo poder evapotranspirativo foi de 1.435,7 mm e seu mínimo de 1.653,6 mm. A série evapotranspirativa registra um desvio padrão de 50,4 mm com assimetria de -0,1 °C e com erro de 0,3 mm, a curtose é de -0,3 mm com erro de 0,6 mm. Valores evapotranspirativos semelhantes foram encontrados por França et al, (2021a, p. 22).

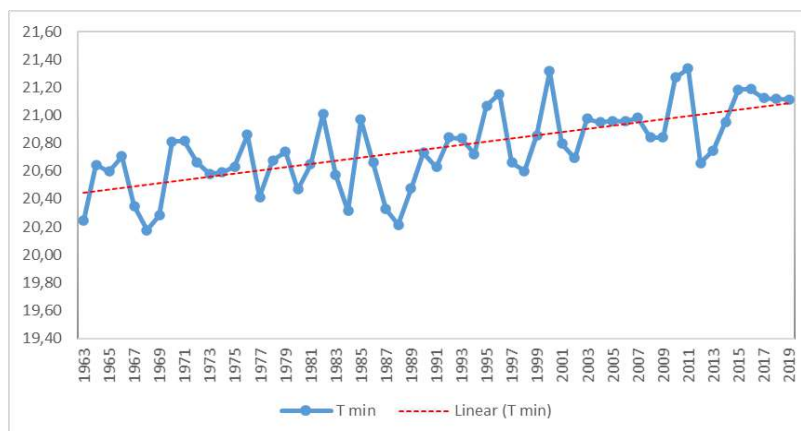
**Figura 4:** Série Temporal da Evapotranspiração (ETP) anual do período 1963-2019 em Amparo de São Francisco – Sergipe.



A oscilação da temperatura mínima fluiu entre 20,2 °C a 21,2 °C, com média de 20,8 °C, desvio padrão de 0,28 °C, máximo absoluto com 21,3 °C, mínimo absoluto de 20,2 °C, curtose de -0,4 °C com um erro de 0,6 °C e assimetria de -0,05 °C com erro de 0,3 °C. As flutuações térmicas mantem-

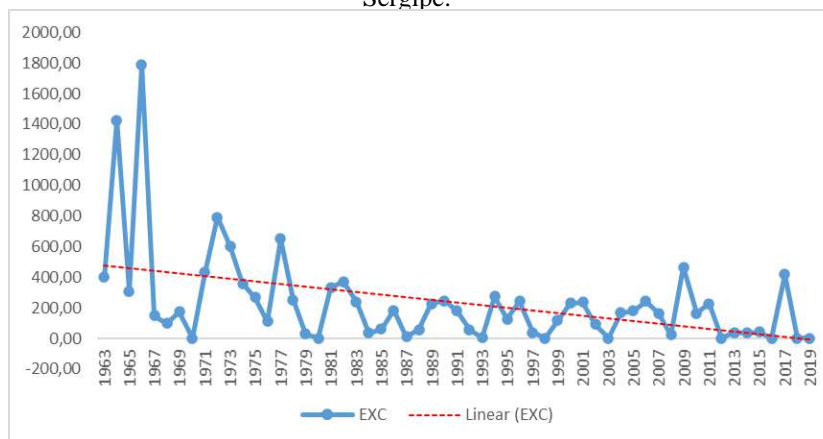
se na faixa de normalidade para a área em estudo. O estudo de França et al (2021d, p. 90) apresenta similaridade com os valores apresentados.

**Figura 5:** Série Temporal de Temperatura mínima (Tmin) anual do período 1963-2019 em Amparo de São Francisco – Sergipe.



A variabilidade do excedente hídrico em 57 anos de registros apresentou uma média de 234,5 mm; desvio padrão de 319,0 mm; assimetria e seu respectivo erro foram de 3,2 e 0,3, respectivamente; registrou-se uma curtose de 12,3 e seu erro de 0,6, respectivamente; e os valores máximos e mínimos para a série em estudo foram de 1.790,9 mm e 0,0 mm. Destacam-se quatro pontos ou valores que fugiram dos padrões dos excedentes hídricos da região. O estudo de França et al (2021), possui similaridades com os valores encontrados neste estudo.

**Figura 6:** Série Temporal do Excedente hídrico (EXC) anual do período 1963-2019 em Amparo de São Francisco – Sergipe.

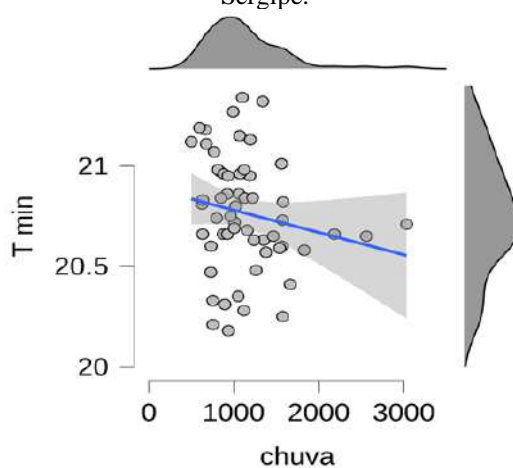


Nas Figuras de 7 a 8 tem-se as variabilidades das dispersões sobre os elementos estudados para Amparo de São Francisco – Sergipe no período de 1963-2019.

Observam-se no gráfico de dispersão na Figura 7, a redução dos índices térmicos e aumentos dos índices pluviais. Para os valores pluviais tem-se uma distribuição normal com assimetria direita e os índices térmicos registram uma assimetria normalizada achatada. Resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Marengo (2008), que corroboram com os resultados obtidos.

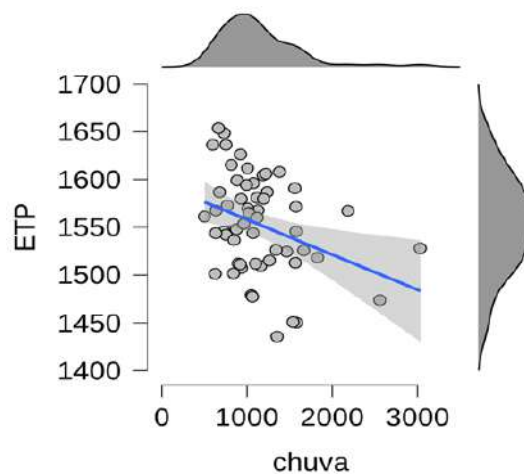
Na Figura 8 temos o gráfico de dispersão da evapotranspiração versus precipitação para a área em estudo. Os índices pluviais têm uma curva de assimetria prolongada para direita e a ETP mostra assimetria normalizada achatada. Os índices pluviais aumentam e o poder evapotranspirativo reduz, sendo uma característica da região nordeste em períodos de chuvas normalizados ou acima da climatologia.

**Figura 7:** Dispersão entre temperatura mínima e precipitação do período 1963-2019 em Amparo de São Francisco – Sergipe.



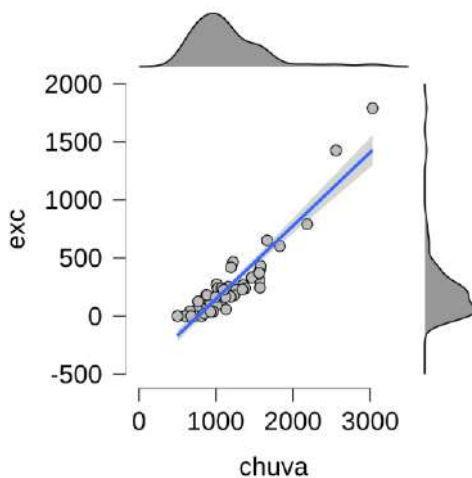
Com a redução da temperatura mínima, sobrevém um acréscimo na umidade relativa. Formações de nuvens e possíveis ocorrências de chuvas fracas a moderadas, existindo altas correlações entre no processo da evapotranspiração, chuva e a variável temperatura, para Almedeij (2012, p. 9) em regiões de clima árido no Kuwait, por Malekinezhad (2012, p. 290) no Irã e por Reddy et al. (2011, p. 215) e Mallikarjuna et al. (2013, p. 221) em cidades da Índia. Tais resultados expressam a não homogeneidade das cidades em estudo em relação às variáveis que influencia no processo hidrológico. Estes resultados vêm a corroborar com os discutidos neste artigo.

**Figura 8:** Dispersão entre evapotranspiração e precipitação do período 1963-2019 em Amparo de São Francisco – Sergipe.



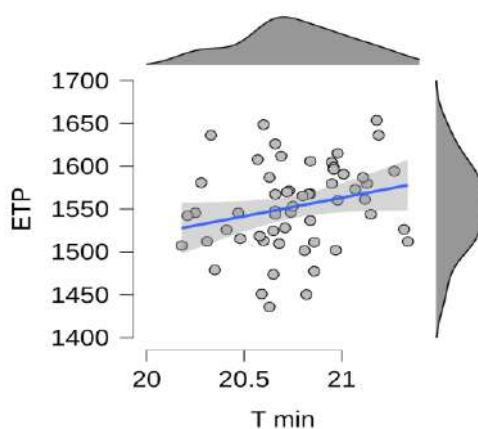
Observam-se na Figura 9, o gráfico de dispersão do excedente hídrico verso precipitação do período 1963-2019 em Amparo de São Francisco – Sergipe. Os excedentes hídricos (EXC) registram uma curva normal com assimetria prolongada para a esquerda e as chuvas mostram uma curva normalizada com assimetria prolongada para a direita. Observam-se que os excedentes ficam restritos em no máximo 300 mm e que acima destes valores seus pontos ou valores não são significativos, ou seja, chove até 2000 mm e os excedentes são insignificantes para os valores. Chuvas acima da normalidade foram registradas e não se observaram excedentes, isto porque chuvas de alta magnitudes em curtos intervalo de tempo só registram escoamento superficial.

**Figura 9:** Dispersão entre excedente hídrico e precipitação do período de 1963-2019 em Amparo de São Francisco – Sergipe.



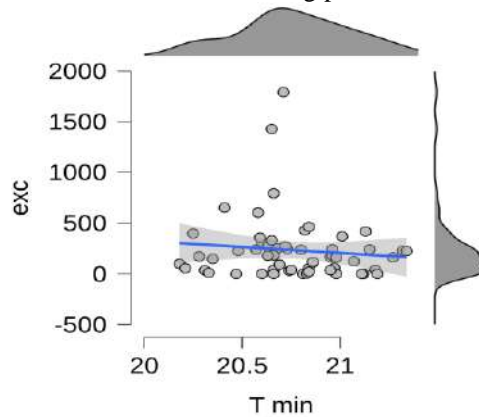
Na Figura 10 destaca-se o gráfico de dispersão da evapotranspiração verso temperatura mínima do período 1963-2019 em Amparo de São Francisco – Sergipe, com os aumentos da temperatura mínima, o poder evapotranspirativo é proporcional ao aumento da temperatura mínima. A ETP apresenta uma curva normalizada e a temperatura mínima (T min) uma curva normalizada com assimetria prolongada a esquerda. Estudos relacionados aos aumentos das temperaturas mínimas no Nordeste do Brasil corroboram com os resultados discutidos.

**Figura 10:** Dispersão entre evapotranspiração e temperatura mínima do período 1963-2019 em Amparo de São Francisco – Sergipe.

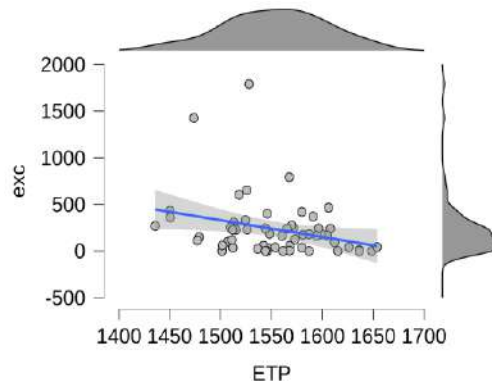


No gráfico de dispersão (Figura 11) do excedente hídrico verso temperatura mínima, observam-se redução nos índices dos excedentes hídricos e aumentos do índice térmico mínimo, destacam-se pontos fora de matriz de maiores dispersões e que podem ser explicadas pela variabilidade dos índices pluviiais na região, ocorrendo chuvas intensas de alta magnitude e de curto intervalo de tempo. O Excedente tem uma curva normalizada e sua assimetria prolongada pela esquerda. Na temperatura mínima se registra normalidade da curva e seu prolongamento para esquerda bimodalmente.

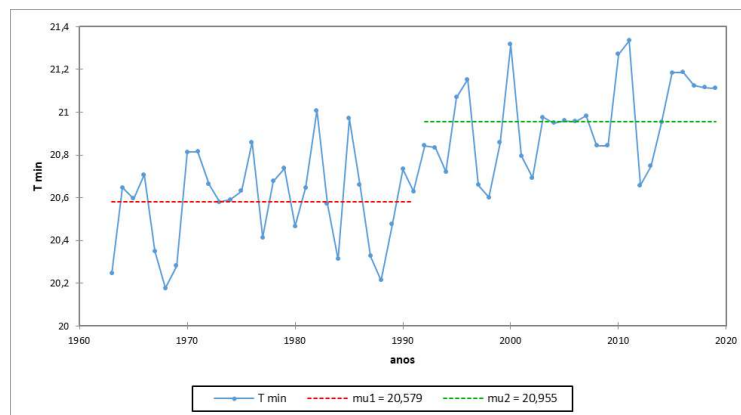
**Figura 11:** Dispersão do excedente hídrico versus temperatura mínima, do período 1963-2019, em Amparo de São Francisco – Sergipe.



**Figura 12:** Dispersão do excedente hídrico versus evapotranspiração do período 1963-2019 em Amparo de São Francisco – Sergipe.



**Figura 13:** O teste de homogeneidade e Pettit (1979) para a Série Temporal para a variável temperatura mínima (Tmin), para a hipótese nula ( $H_0$ ), os dados são homogêneos, e para a hipótese alternativa ( $H_a$ ), os dados evidenciaram uma mudança positiva. Como o p-valor calculado, sendo inferior ao nível de significância  $\alpha = 0,05$ , portanto, deve-se rejeitar a hipótese nula ( $H_0$ ) e aceitar a hipótese alternativa ( $H_a$ ).

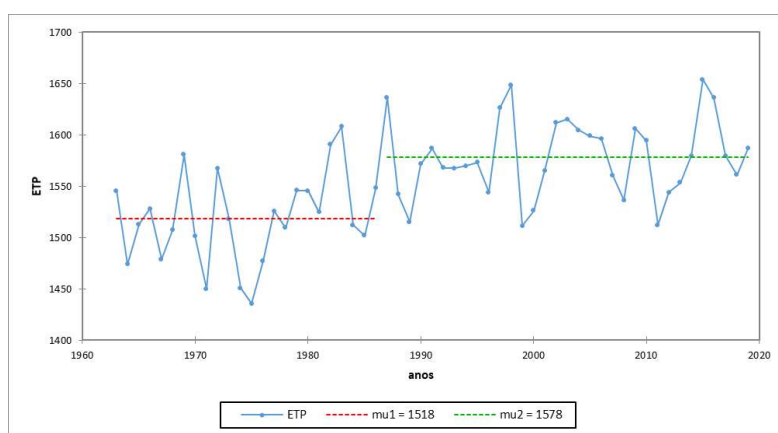




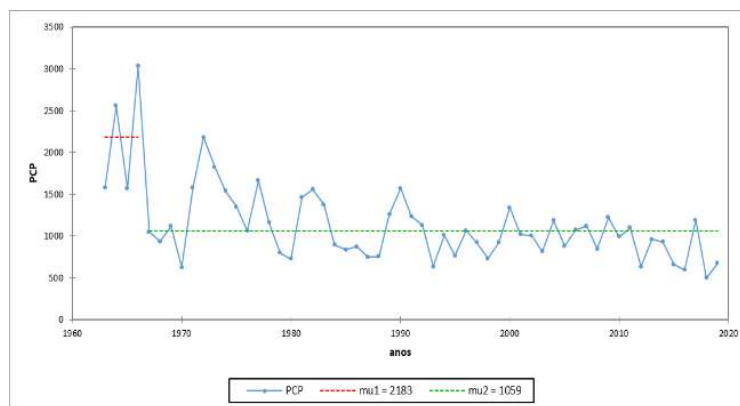
Logo, o risco de rejeitar a hipótese nula ( $H_0$ ), enquanto ela for verdadeira, é inferior a 0,01%.

No teste de homogeneidade de Pettit (1979), a série apresentou uma quebra pouco significativa, com mudança de padrão, a partir de 1991. Ao decorrer da década de 1990, apresentando alguns pequenos picos, mas mantendo a sazonalidade.

**Figura 14:** O teste de homogeneidade e Pettit (1979) para a Série Temporal para a variável evapotranspiração (ETP), que também se mostrou a partir da hipótese nula ( $H_0$ ), a que os dados são homogêneos. Enquanto, a hipótese alternativa ( $H_a$ ), que há uma data em que há uma mudança positiva nos dados. Como o p-valor calculado é inferior ao nível de significância  $\alpha = 0,05$ , deve-se rejeitar a hipótese nula ( $H_0$ ), e aceitar a hipótese alternativa ( $H_a$ ). Portanto, o risco de rejeitar a hipótese nula ( $H_0$ ), enquanto ela for verdadeira é inferior a 0,01%.

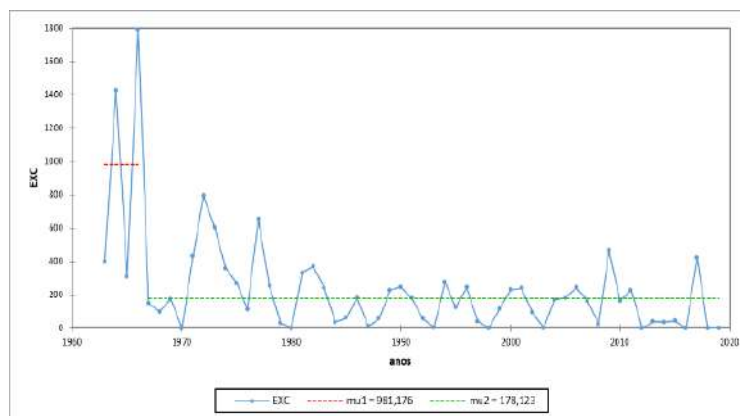


**Figura 15:** O teste de homogeneidade e Pettit (1979) para a Série Temporal para a variável precipitação (PCP), de acordo com a hipótese nula ( $H_0$ ), mostrou que os dados são homogêneos, e a hipótese alternativa ( $H_a$ ), há uma data em que há uma mudança positiva nos dados. Logo, o p-valor calculado é maior que o nível de significância  $\alpha = 0,05$ . Portanto, não se pode rejeitar a hipótese nula ( $H_0$ ). E o risco de rejeitar a hipótese nula ( $H_0$ ), enquanto ela for verdadeira é de 98,29%.



**Figura 16:** O teste de homogeneidade de Pettit (1979) para a Série Temporal para a variável excedente hídrico (EXC), de acordo com a hipótese nula ( $H_0$ ), apresentou os dados como sendo homogêneos, e a hipótese alternativa ( $H_a$ ), com uma data em que há uma mudança positiva nos dados. Enquanto o p-valor calculado foi maior que o nível

de significância  $\alpha = 0,05$ , não se pode rejeitar a hipótese nula  $H_0$ . Portanto, o risco de rejeitar a hipótese nula ( $H_0$ ), enquanto ela for verdadeira é de 97,78%.



#### 4.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As informações dos elementos importantes que afetam os procedimentos hidrológicos em cada área e/ou região do semiárido, podem ser empregadas visando melhores gestões dos recursos hídricos e planejamento para a agricultura na região.

A verificação das tendências de elevação da temperatura mínima mostra reduções do excedente hídrico (EXC) e acréscimo na evapotranspiração (ETP). Também se verificou, que a redução da temperatura mínima, registra aumentos nos índices pluviais. Por outro lado, o aumento dos índices pluviais reduz a ETP e eleva o EXC. Quando se registra excedentes baixos, a ETP se reduz. Os autores advertem, que cada vez mais irá ocorrer a ação dos impactos ocasionados, seja pela variabilidade natural do clima ou por ações antropogênicas ocasionando cheias, inundações, secas severas, alagamentos e predominância de “veranicos” prolongados.

Comparou-se os dados estimados de temperatura mínima com os dados verificados pela estação do INMET, e sua diferença oscila entre 1 a 3%, principalmente em anos de eventos extremos de chuvas.

#### 5.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, L.P.; SEDIYAMA, G.C.; MANTOVANI, E C.; MARTINEZ, M.A. **Tendências recentes nos elementos do clima e suas implicações na evapotranspiração da cultura do milho em Viçosa – MG.** Rev. Eng. Agric., Jaboticabal, v.31, n.4, p.631-642, jul/ago. 2011;

ALMEDEIJ, J. **Modeling Pan Evaporation for Kuwait by Multiple Linear Regression.** The Scientific World Journal, v. 2012, p. 1-9, 2012;

ALMEIDA, B.M.; ARAÚJO, E.M.; CAVALCANTE JUNIOR, E.G.; OLIVEIRA, J.B.; ARAÚJO, E.M.; NOGUEIRA, B.R. C. **Comparação de métodos de estimativa da ETo na escala mensal em Fortaleza-CE.** Revista Brasileira de Agricultura Irrigada, v. 4, n. 2, p. 93-98, 2010;

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; Sparovek, G. **Köppen's climate classification map for Brazil.** Meteorologische Zeitschrift. 22, p. 711–728; 2014;

CARVALHO, D.F.; SILVA, L.D. **Ciclo hidrológico o ciclo das águas.** Volta Redonda: UNIFOA, 2006;

CAVALCANTI, E.P.; SILVA, E.D.V. **Estimativa da temperatura do ar em função das coordenadas locais.** In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, 8, 1994. Belo Horizonte, Anais. Belo Horizonte: SBMET, 1,154-157. 1994;

CAVALCANTI, E.P.; SILVA, V.P.R.; SOUSA, F.A.S. **Programa computacional para a estimativa da temperatura do ar para a região Nordeste do Brasil.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 10 (1), p. 140-147; 2006;

CHRISTOFOLETTI, A. L. H. **Implicações geográficas relacionadas com as mudanças climáticas globais.** *Boletim de Geografia Teórica.* Rio Claro, 23(45):18-31. 1993;

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. **Yield Response to Water.** Rome: FAO, 1979. 306p.

FRANCA, M.V.; MEDEIROS R.M; HOLANDA, R.M.; SABOYA, L.M.F; ARAÚJO, W.R.; ROLIM NETO, F. C.; PEREIRA, M.L.F.; BRAGA, S.E. **Balanço hídrico sequencial e sua respectiva erosão pluvial no município de Amparo de São Francisco – SE, Brasil.** Revista recima21. v.2, p.e24243 – 2021;

FRANÇA, M.V.; MEDEIROS R.M.; HOLANDA, R.M.; SABOYA, L.M.F.; ARAÚJO, W.R.; ROLIM NETO, F.C.; PEREIRA, M.L.F.; BRAGA, S. E. **Balanço hídrico sequencial e sua respectiva erosão pluvial no município de Amparo de São Francisco – SE, Brasil.** Revista recima21. v. 2, p. 1 – 22; e24243, 2021;

FRANÇA, M.V.; MEDEIROS, R.M.; ARAÚJO, W.R.; HOLANDA, R.M. **Flutuações decadais pluviais e térmicas para Amparo de São Francisco – SE, Brasil.** Revista de Geografia, Meio Ambiente e Ensino - GEOMAE (Online). v.11, p.117 - 132, 2021;

FRANÇA, M.V.; MEDEIROS, R.M.; HOLANDA, R.M.; SABOYA, L.M.F.; ARAÚJO, W.R.; PEREIRA, M.L.F. **Balanço hídrico atual e futuro para a cultura do Algodão em Amparo de São Francisco - SE.** Revista Recima21. v.2, p.e25311, 2021;

FRANCA, M.V.; MEDEIROS, R.M; SABOYA, L.M.F.; SILVA, B.B.; HOLANDA, R.M.; ARAUJO, W.R.; BRAGA, S. E.; PEREIRA, M.L.F.; ROLIM NETO, F.C. **Temperature versus Decadal Rainfall in Amparo de São Francisco, Sergipe, Brazil.** ijsrm.humanjournals.com. v.18(4), p.73 - 90, 2021;

GOCIC, M.; TRAJKOVIC, S. **Software for estimating reference evapotranspiration using limited weather data.** Computers and Electronics in Agriculture, v. 71, p. 158- 162, 2010.

KÖPPEN, W. **Grundriss der Klimakunde:** Outline of climate science. Berlin: Walter de Gruyter, 388. 1931;

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. “**Klimate der Erde. Gotha:** Verlag Justus Perthes”. Wallmap 150cmx200cm. 1928;

LIMA, E.P. **Evapotranspiração de referência de Penman- Monteith, padrão FAO 1998, a partir de dados de temperatura máxima e mínima de Minas Gerais. 2005.** 67f. Departamento de Engenharia Agrícola, UFV. Dissertação de Mestrado em Meteorologia Agrícola;

MALEKINEZHAD, H. **Comparative study of climatic parameters affecting evaporation in central and southern coastal areas in Iran.** Water Resources and Wetlands, p. 290-295, 2012;

MALEKINEZHAD, H. **Regionalization Approach for Modeling of Monthly Evaporation Based on Cluster Analysis.** Natural Resources and Conservation, v. 2, n. 2, p. 25-32, 2014.

MALLIKARJUNA, P.; JYOTHY, S. A.; REDDY, K.C.S. **Daily Reference Evapotranspiration Estimation using Linear Regression and ANN Models.** Journal of The Institution of Engineers India: Series A, v. 93, n. 4, p. 215-221, 2013;

MARENGO, J.A. **Mudanças climáticas, condições meteorológicas extremas e eventos climáticos no Brasil.** In: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (org.). Mudanças climáticas e eventos extremos no Brasil. Disponível em <<http://www.fbds.org.br/fbds/IMG/pdf/doc-504.pdf>>. 2008;

MEDEIROS, R.M.; FRANÇA, M.V.; HOLANDA, R.M.; ARAÚJO, W.R. **Regime pluvial de dos municípios São Bento do Una e Serra Talhada - PE, Brasil.** Research, Society and Development. v.9, p.e933986766 – 2020;

MEDEIROS, R.M; HOLANDA, R. M.; FRANCA, M. V.; SILVA, B. B.; SABOYA, L. M. F; ROLIM NETO, F. C.; ARAUJO, W. R.; BRAGA, S. E.; PEREIRA, M. L. F. **Decadal Precipitation Analysis of The Paraíba River Upper Course, Brazil.** ijsrm.humanjournals.com. v.18(4), p. 91 - 112, 2021;

MEDEIROS, R.M; SABOYA, L.M.F; FRANCA, M.V.; HOLANDA, R.M.; ARAÚJO, W.R.; ROLIM NETO, F.C. **Extreme Events of Precipitation for The Municipality of Santa Filomena - Piauí, Brazil.** ijsrm.humanjournals.com. v.18(4), p.120 - 130, 2021;

MELO, M. M. M. S.; SANTOS, C. A. C. D.; OLINDA, R. A. D.; SILVA, M. T.; ABRAHÃO, R.; RUIZALVAREZ, O. **Trends in Temperature and Rainfall Extremes near the Artificial Sobradinho Lake, Brazil.** Revista Brasileira de Meteorologia, v. 33, n. 3, p. 426-440, 2018;

MOHAN, S.; ARUMUGAM, N. **Relative Importance of Meteorological Variables in Evapotranspiration: Factor Analysis Approach.** Water Resources Management, v. 10, p. 1-20, 1996;

MOLION, L. C. B. **A terra pode estar esfriando.** 2008. Disponível em: [www.mudancasclimaticas.andi.org.br/content/terra-pode-estar-esfriando](http://www.mudancasclimaticas.andi.org.br/content/terra-pode-estar-esfriando). Acesso em: 25/09/2021;

POPOVA, Z.; KERCHEVA, M.; PEREIRA, L.S. **Validation of the FAO methodology for computing ETo with limited data.** Application to South Bulgaria. Irrigation and Drainage, v. 55, n. 2, p. 201-215, 2006;

REDDY, K.C.S.; JYOTHY, S.A.; MALLIKARJUNA, P. **Estimation of Weekly Reference Evapotranspiration using Linear Regression and ANN Models.** ACEE International Journal on Civil and Environmental Engineering, v. 1, n. 1, p. 31-35, 2011;

SANTOS, K. S.; SOUZA, A. C.; SILVA, M. T.; AZEVEDO, P. V.; SERRÃO, E. A. O.; WANZELER, R. T. S. **Análise de Séries Temporais de Variáveis Meteorológicas na Cidade de Campina Grande-PB.** XI Workshop Brasileiro de Micrometeorologia, São José dos Campos-SP, 2019;

SUDENE. **Normais Climatológicas da Área da SUDENE.** Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. Convênio com o Serviço de Meteorologia, Recife. p. 650. (1990); THORNTHWAITE, C.W. **An Approach Toward a Rational Classification of Climate.** Geogr. Rev, 38, p.55-94. 1948;

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. **The Water Balance.** Publications in Climatology. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 104p. 1955;

ZHANG, X.; REN, Y.; YIN, Z.Y.; LIN, Z.Y.; ZHENG, D. **Spatial and temporal variation patterns of reference evapotranspiration across the Qinghai-Tibetan Plateau during 972004.** Journal of Geophysical Research, v. 114, p. 1-14, 2009b. doi: 10.1029/2009JD011753.

## CAPÍTULO III

### POLÍTICAS SOCIOAMBIENTA IS E GESTÃO DE CONFLITOS



**I CONFERÊNCIA NACIONAL DE  
ENGENHARIA E GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS**  
Recursos Naturais e Políticas Públicas: Avanços e desafios da Agenda 2030

## REFLEXOS DA DECLARAÇÃO DOS DIREITOS DE LIBERDADE ECONÔMICA SOBRE O LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Jane Arimércia Siqueira Soares, Erivaldo Moreira Barbosa, Joyce Aristércia Siqueira Soares.

### RESUMO

O presente artigo tem como objetivo analisar os reflexos da Declaração dos Direitos de Liberdade Econômica e suas implicações no ordenamento ambiental, em especial no que diz respeito ao disciplinamento das concessões de licenças ambientais, tendo em vista a dispensa de alguns atos públicos para atividades consideradas de baixo risco. A metodologia adotada foi o método dedutivo e técnica de pesquisa bibliográfica, tendo como base artigos científicos, normas legais, livros, teses e dissertações. Nos resultados e discussões verificou-se que a Lei de Liberdade econômica não implicou em ausência de monitoramento e controle por parte do Estado nas concessões de licenças ambientais, apenas direcionou as atividades do Estado para atividades que realmente causam impactos negativos ao meio ambiente. Sendo assim, concluiu-se que a Declaração dos Direitos de Liberdade Econômica foi positiva para as relações entre os particulares e o Estado dando ênfase ao princípio da eficiência e aos mandamentos legais constitucionais da livre iniciativa e da liberdade econômica.

**Palavras-chave:** Economia. Meio Ambiente. Licença Ambiental. Sustentabilidade.

## REFLECTIONS OF THE DECLARATION OF ECONOMIC FREEDOM RIGHTS ON ENVIRONMENTAL LICENSING

### ABSTRACT

This article aims to analyze the consequences of the Declaration of Economic Freedom Rights and its implications for the environmental order, in particular with regard to the discipline of environmental license concessions, in view of the waiver of some public acts for activities considered of low risk. The methodology adopted was the deductive method and bibliographic research technique, based on scientific articles, legal norms, books, theses and dissertations. In the results and discussions, it was verified that the Economic Freedom Law did not imply in the absence of monitoring and control by the State in the concession of environmental licenses, it only directed the State's activities towards activities that really cause negative impacts to the environment. Thus, it was concluded that the Declaration of Rights to Economic Freedom was positive for the relations between individuals and the State, emphasizing the principle of efficiency and the constitutional legal commandments of free enterprise and economic freedom.

**Keywords:** Economy. Environment. Environmental License. Sustainability.

## 1.0 INTRODUÇÃO

A emergência imposta pela necessidade de implementação de um desenvolvimento sustentável como projeto político e social tem conduzido os esforços no sentido de encontrar alternativas que possam manter o desenvolvimento aliado à preservação ambiental. Talvez o argumento maior da economia ecológica em relação ao modelo econômico predominante é saber que esta está contida em um sistema maior do qual depende e é sustentado (ANDRADE, 2014).

O crescimento populacional e a demanda cada vez maior pelos recursos naturais fazem levantar o questionamento sobre a capacidade planetária de continuar a fornecer os serviços ecossistêmicos que a humanidade necessita e ainda absorver seus resíduos, isso implica na dicotomia de conciliação entre crescimento econômico e proteção ambiental. No Brasil observa-se uma legislação evolutiva no trato com as questões ambientais, a própria carta maior reserva um capítulo para disciplinar a preocupação com o meio ambiente, conferindo ao Estado e a toda coletividade o dever de preservação dos recursos naturais (ARAÚJO, 2014).

Entretanto, ainda que presente normas de proteção é necessário conciliar com outros instrumentos legais para conduzir-se para uma política de desenvolvimento e proteção ao meio natural, para isso, o Estado como agente regulador, deve definir estratégias e diretrizes capazes de gerenciar e corrigir as externalidades negativas decorrentes das atividades econômicas. Todavia, o aparato legal brasileiro, tanto para o trato de cunho ambiental, como econômico deve ser sempre confrontado para que se possa verificar a compatibilidade na aplicabilidade e efeitos em ambas as esferas, não se pode ao mesmo tempo trazer preceitos protetivos de preservação e conservação dos recursos e manter um sistema de produção que consome estes bens (PAVAN, 2018).

No Brasil, existe atualmente uma das mais avançadas legislações ambientais do mundo, onde a proteção ao meio ambiente está expressa em sua constituição. Se seguida à risca, a legislação ambiental brasileira daria conta da proteção do meio ambiente de forma exemplar. Contudo, os interesses econômicos conflitantes com a conservação de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, como preconiza o art. 225 da constituição federal de 1988, bem como interesses políticos que vão na contramão da letra constitucional, têm se apresentado como um grande obstáculo para o cumprimento desta avançada legislação. Sendo assim, cabe analisar se há também o conflito de interesses expressa na legislação econômica em relação à legislação ambiental, em especial na recente lei de liberdade econômica, tendo em vista que esta demarca nesse momento uma maior flexibilização das relações e abertura para o livre mercado. Contudo, resta questionar



se, ao oferecer garantias para o empreendedor há também brechas que flexibilizem atividades que possam trazer dano ambiental (GUETTA, 2017).

Para tanto, ainda é necessário que dentro do ordenamento jurídico ambiental fosse introduzido além dos instrumentos de controle e comando (protetivo e repressivo) como também instrumentos econômicos (ordenamento promocional), onde o Estado através de incentivos e de forma combinada pudesse induzir o comportamento dos agentes de modo a prever os impactos sobre o meio ambiente. Nesse sentido, o que se vislumbra é que a política econômica adotada no Brasil ainda não consegue atender a demanda de produção de um país emergente com a demanda de preservação dos recursos naturais. Pelo contrário, recentemente foi promulgada a Declaração dos direitos de Liberdade econômica, como mais novo instrumento disciplinador das atividades econômicas no Brasil, trazendo uma desburocratização de processos e enlanguescendo o campo de liberdade das relações privadas sobre a livre iniciativa nas atividades econômicas (KRULL, 2012).

Alguns instrumentos trazidos pela referida declaração como a dispensa de alguns atos públicos podem implicar ou não como facilitador para a concessão de licenças ambientais, já que a norma em comento dispensa para atividades de baixo risco, outro aspecto que chama atenção é a presença do Estado cada vez menor e a liberdade concedida aos particulares. O licenciamento ambiental por sua vez é um instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente que tem como função a regulação das atividades potencialmente poluidoras (DA SILVA; AGRA FILHO (2020).

No Brasil o licenciamento ambiental antecede a Constituição Federal de 1988, pela Lei 6,938/1981 conhecida como Política Nacional de Meio Ambiente, mas a carta maior a recepcionou elevando a preceito constitucional a proteção e defesa do meio ambiente. Sendo assim, esse trabalho tem como objetivo analisar a Declaração dos Direitos de Liberdade Econômicas e suas implicações no ordenamento ambiental, em especial no que diz respeito ao disciplinamento das concessões de licenças ambientais, tendo em vista a dispensa de alguns atos públicos para atividades consideradas de baixo risco.

## **2.0 MATERIAL E MÉTODOS**

A partir do objetivo do trabalho, procedeu-se à definição dos critérios de seleção dos periódicos, como coleta e triagem dos artigos. Procedeu-se com a busca de palavras-chave como Economia e meio ambiente, Política econômica, environmental sustainability, Licenciamento

ambiental, Declaração dos Direitos de Liberdade Econômica, Arcabouço ambiental brasileiro, todos no portal de periódicos capes.

Após a conclusão da busca foram selecionados aqueles que possuíam um alinhamento do título com o objetivo do trabalho, além disso, serviram de base para este trabalho as Normas brasileiras sobre proteção ambiental, bem como a Declaração dos Direitos de Liberdade Econômica. Por fim, procedeu-se a leitura dos artigos para fundamentar a discussão.

Assim, o estudo foi realizado através do método dedutivo e técnica de pesquisa bibliográfica, tendo como base artigos científicos, normas legais, livros, teses e dissertações, com vistas a mostrar as implicações da nova Lei de Liberdade Econômica na concessão de licenças ambientais.

### **3.0 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

#### **3.1 Declaração de liberdade Econômica**

A Lei de Liberdade Econômica 13.874/19 ou Declaração dos Direitos de Liberdade Econômica, trouxe para o ordenamento jurídico brasileiro novas regras que visam a redução da burocratização das atividades econômicas, introduzindo novos dispositivos no Código civil brasileiro visando aumentar a segurança jurídica para os negócios e para as relações contratuais, bem como privilegiar a autonomia da vontade entre as partes (BRASIL, 2019).

A Lei tem como base ou regulamento os artigos 170 e 174 da Constituição Federal de 1988 e inclusive ao artigo 1º da referida carta maior trazendo os fundamentos da República Federativa do Brasil, como os valores sociais do trabalho e da livre iniciativa, por sua vez, os artigos 170 e 174 da CF/88 trazem o direito ao livre exercício de qualquer atividade econômica, independente de autorização por parte de qualquer órgão Público, salvo os casos exigidos pela lei e coloca o Estado como agente normativo e fiscalizador das atividades econômicas (BRASIL, 2019; BRASIL, 1988).

Os princípios norteadores da referida norma trazem a liberdade como garantia ao exercício de atividades econômicas, a presunção da boa-fé do particular ao atuar com o poder público, fortalecendo a relação entre ambos, a intervenção subsidiária do Estado nas atividades econômicas, ou seja, o Estado deve atuar o mínimo possível, para que o particular possa atuar de forma livre. Outro aspecto importante trazido pela declaração é o reconhecimento da vulnerabilidade do

particular perante o Estado, devendo este ser protegido e que a interpretação da Lei deve ser sempre em favor da liberdade econômica (BRASIL, 2019).

Porém, o que tem chamado atenção é a não previsão de atos públicos de liberação para o exercício de alguns determinados tipos de atividade econômicas, como autorizações, permissões, concessões, alvarás, dentre outros. Dentro deste rol de inexigência de atos públicos estão as atividades de baixo risco, ou seja, inclusive a licença ambiental. Quando essas atividades ambientais não estiverem previstas em lei, a avaliação da potencialidade de riscos será feita por ato do Poder Executivo, eliminando assim a participação dos órgãos ambientais, a intenção do legislador é atender a vontade da norma em reduzir ou simplificar atos desnecessários e morosos dentro dos órgãos ambientais e aumentar a esfera de atuação do particular.

A licença ambiental representa um importante instrumento de controle por parte do poder estatal para controlar e limitar o exercício de atividades que causam danos ao meio ambiente, porém, por um lado, pode-se presumir que a referida declaração limita o exercício de fiscalização por parte do Estado sobre atividades de baixo risco, quando estabelece que o controle será realizado posteriormente, contrariando o princípio da prevenção, ocasião em que o Estado atuaria antes da ocorrência de danos ao meio natural (PINHEIRO e SANTOS, 2012; BRASIL, 2019; FREIRIA, 2011; FIGUEIREDO, 2011).

O artigo 3º, inciso XII da referida Lei dispensa a apresentação de certidão por parte da administração pública Direta e Indireta para aquelas atividades que não possuem previsão em lei (BRASIL, 2019), em contrapartida, a resolução Conama 237/97 estabelece a necessidade de apresentação de certidão para atividades de uso e ocupação do solo de conformidade ou viabilidade municipal, onde consta a exigência no art. 10º, §1º, sendo o intuito dessa norma manter a consonância da Legislação de licenciamento com a de urbanização, tendo em vista que são normas integrativas e complementares, assim, a dispensa da certidão nessa situação apenas desmembra essa atividade integrativa das normas em comento (BRASIL, 1997).

Outro aspecto relevante da Declaração de Liberdade Econômica é a impossibilidade de exigência de medida compensatória ou mitigatória abusiva ou descabida, previsto também no art.3º, inciso XI, alíneas a, b, c, d, e e. Para isso, é necessário definirmos o que seria uma medida mitigadora e uma medida compensatória como condição de validade para concessão da licença ambiental. Segundo a Cartilha de Licenciamento Ambiental as medidas mitigadoras têm o objetivo de direcionar a diminuição ou de evitar impactos negativos, ou de aumentar o impacto negativo,

por sua vez, as medidas compensatórias são aquelas determinadas quando não é possível evitar os impactos negativos. Essas medidas visam alargar o campo de atuação do empreendedor, reduzindo custos (BRASIL, 2019; BRASIL 2007).

Tem chamado atenção o disposto no artigo 3º, inciso IX, da referida norma, ao tratar da possibilidade da licença ambiental tácita ao prever que “o silêncio da autoridade competente, importará a aprovação tácita para todos os efeitos, ressalvadas as hipóteses expressamente vedadas em lei” (BRASIL,2019), no entanto, de acordo com a Lei complementar 140/2011, art. 14º,§ 3º o decurso do prazo sem a emissão da licença não implica licença tácita e a própria Constituição Federal de 1988, art. 225 §1º estabelece o dever ativo de controle e monitoramento, assim, há uma vedação expressa de licença tácita na LC 140/2011 e o art. 3º, inciso I, da Lei de Liberdade econômica impedem que atividades de baixo risco sejam realizadas sem controle e monitoramento em conformidade com a nossa norma maior, portanto, não há o que se falar quanto a concessão de licença automática pelo silêncio da autoridades competente (BRASIL, 1988; BRASIL, 2011).

Relevante também na Declaração dos Direitos de Liberdade econômica é a interpretação da norma em favor da presunção da boa-fé do empreendedor em detrimento da administração pública, cabendo à própria administração o ônus da prova, ou seja, provar o que alega (BRASIL, 2019).

Assim, nessa perspectiva apresentada é possível se identificar questões polêmicas que rodeiam o campo da legislação ambiental e a nova Declaração dos Direitos de Liberdade Econômica, Por outro lado, vê-se que a nova norma torna celere alguns procedimentos administrativos por parte dos órgãos ambientais, desburocratizando o sistema e, sem deixar de evidenciar que a Política Econômica trazida pela Lei enfatiza os direitos fundamentais da liberdade econômica, princípios da ordem econômica e da administração pública como o da eficiência, trazendo segurança às relações.

### **3.2 Licenciamento Ambiental**

A sustentabilidade está alicerçada nos pilares econômico, social e ambiental, porém, é necessário entender que para conduzir uma política de Estado sobre os três pilares em comento é preciso instrumentos de controle harmonizáveis em ambos os eixos, ou seja, se interesse econômico, se sobrepor ao interesse ambiental não haverá compatibilização e não haverá sustentabilidade. A Política Nacional de Meio Ambiente Lei 6.938/1981 trouxe um dos principais

instrumentos de controle e regulação ambiental, baseado em um processo contínuo de gestão como o licenciamento ambiental (BRASIL, 1981).

O licenciamento ambiental é um instrumento de aplicação obrigatória para determinadas atividades consideradas efetivamente poluidoras constantes na Resolução CONAMA 237/1997. Assim, podemos entender o licenciamento ambiental como um procedimento administrativo, pelo qual o órgão ambiental competente autoriza a localização, instalação, operação de empreendimentos que fazem uso dos recursos naturais, ou seja, trata-se de um instrumento preventivo sobre as atividades consideradas efetivamente poluidoras (NETA et al, 2015; BRASIL, 1997).

Quanto à validade da licença ambiental ela segue planos de controle ambiental com prazos de validade, onde ao longo do tempo será submetida a novo processo para renovação. A Resolução CONAMA 237/1997 nos Art. 8º, incisos I, II, III e art. 18º disciplinam os tipos de licenças e seus respectivos prazos de validade. A Licença Prévia (LP) é um procedimento preliminar de planejamento ou atividade do empreendimento onde serão aprovadas a sua localização que atesta a viabilidade ambiental e indica os procedimentos para as próximas etapas, contudo, é necessário entender que embora essa primeira etapa não autoriza o início das obras, mas funciona com uma base para as fases seguintes e seu prazo de validade deve ser o estabelecido no cronograma não podendo ultrapassar cinco anos (BRASIL, 1997; FARIAS, 2007).

A segunda etapa é a Licença de Instalação (LI) que autoriza a instalação do empreendimento ou atividades conforme planos e programas aprovados e medidas e condicionantes determinados pelo órgão concedente ambiental, nessa fase se elabora o projeto executivo como uma reformulação do projeto original, seu prazo de validade deve respeitar o cronograma não podendo ser superior a seis anos. A terceira etapa é a Licença de Operação (LO) nessa fase autoriza-se a operação do empreendimento ou da atividade, essa licença conclui o procedimento licenciatório, sendo de no mínimo quatro anos e máximo dez anos (BRASIL, 1997).

Porém, a lei ainda traz dois tipos de licenças especiais em caso de atividades ou empreendimentos de menor porte ou menor potencial poluidor, onde o órgão ambiental concede através de um procedimento simplificado que pode ocorrer em qualquer fase do empreendimento, ou mesmo quando este já está em operação sem a devida licença, nesse caso, é feito um processo de licenciamento corretivo (BEZERRA, 2008; BRASIL, 1997).

Assim, deve-se compreender o processo administrativo de concessão de licenças como instrumento preventivo de controle por parte do Estado para a eliminação ou mitigação de impactos ambientais negativos causadas pelas atividades ou empreendimentos que utilizam os recursos naturais, sendo obrigatório.

#### **4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As implicações trazidas pela Declaração dos Direitos de Liberdade Econômica e o licenciamento ambiental, consistem na liberdade dada ao particular no exercício de atividades econômicas e na própria dispensa a determinados atos públicos como autorizações e alvarás em atividades consideradas de baixo risco, levantando o questionamento sobre a possibilidade de dispensa do monitoramento e controle por parte do Estado através dos órgãos ambientais (ARAÚJO, 2020).

Nessa perspectiva, necessário se faz determinar o que são consideradas atividades de baixo risco. O Decreto 10.178/2019 veio regulamentar a Declaração dos Direitos de Liberdade Econômica trazendo a classificação do que são atividades consideradas de baixo risco para dispensa de atos públicos como autorizações, concessões, alvarás dentre outros e ainda estabelecendo prazos para aprovação tácita. O Decreto em seu artigo 3º incisos I, II e III deixa a cargo do órgão responsável de liberação a classificação da atividade quanto ao grau de risco, sendo o nível de risco I, para os casos de risco leve, irrelevante ou inexistente e o risco II para casos de riscos moderados (BRASIL, 2019), além disso, a Resolução CGSIM Nº 51 de 11 de junho de 2019 traz as definições das atividades de baixo risco (CGSIM, 2019).

Porém, o que o Decreto em comento trouxe foi o chamado licenciamento 4.0, que visa direcionar a atenção do Estado para atividades consideradas de fato de alto risco e eliminando a burocracia ineficaz nas atividades de baixo risco. Pois, apesar dos instrumentos trazidos pela Política Nacional, como as licenças, ferramentas essenciais ao controle e prevenção de impactos negativos, trata-se de um processo burocrático e moroso de alto custo para cumprimento das obrigações exigidas e de difícil identificação de critérios técnicos exigidos pelos órgãos ambientais, sendo um dos motivos para muitos empreendimentos iniciarem suas atividades sem as devidas licenças (NETA et al, 2015; ARAUJO, 2020).

Sendo assim, não há que se falar que a dispensa de atos públicos para atividades de baixo risco eliminaria o controle e o monitoramento por parte do Estado, a Própria Constituição Federal

de 1988 em seu Art. 225 , §1º e Art. 3º, inciso I da Declaração dos Direitos de Liberdade Econômica em consonância não afastam dever do Estado sobre as atividades de baixo risco, a ausência de licença ou alvará não afasta a presença do ente maior do dever de fiscalizar (BRASI, 1988; BRASIL, 2019; REI e RIBEIRO, 2014).

Embora o licenciamento ambiental seja obrigatório, a medida adotada pela nova Lei não afasta sua importância, pelo contrário, ela visa direcionar uma maior atenção sobre as atividades ou empreendimentos que realmente causem danos ao meio ambiente, de modo a desafogar os próprios órgãos ambientais de processos morosos com atividades que não causam ameaça aos recursos naturais, bem como, impulsionar a atividade empreendedora no país, fortalecendo o particular nas relações privadas, reduzindo custos, tendo em vista que procedimentos para concessão de licenças, autorizações, permissões e alvarás exigem investimentos e consequentemente fortalecendo os investimentos por parte do empreendedor nos negócios (REI e RIBEIRO, 2014).

Todas as medidas apresentadas pela nova norma põem em prática o preceito constitucional da livre iniciativa, não com o intuito de flexibilizar as normas ambientais, mas de se discutir e reformular o modelo de atuação, à medida que reduz a burocracia e acelera os processos de licenças em atividades e empreendimentos que realmente merecem a atenção do Estado (DE LIMA e REI, 2017).

## **5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A Lei de Liberdade Econômica 13.874/19 ou Declaração dos Direitos de Liberdade Econômica torna efetivo o direito à livre iniciativa e ao livre exercício da atividade econômica, trazendo disposições sobre o papel do Estado como agente regulador e normativo, fortalece as relações com particulares frente ao Estado nas suas relações econômicas, bem como destaca o mínimo de intervenção possível, reconhecendo a vulnerabilidade do empreendedor frente ao Estado.

A desburocratização trazida pela Lei, reformula a atuação do Estado e dá ênfase ao princípio da eficiência, tornando os processos mais celeres e mais atrativos ao particular uma vez que privilegia a autonomia da vontade, fortalece as relações empresariais e civis e fortalece a segurança jurídica das relações contratuais, tal mudança traz uma nova percepção da importância dos agentes econômicos e do Estado no desempenho das atividades econômicas.

No que concerne aos reflexos sobre a legislação ambiental, em especial ao processo de licenciamento, a própria norma não dissocia a aplicação de seus termos a preservação ambiental, o fator de afastar alguns atos públicos como autorizações, alvarás, concessões não afasta a função de monitoramento e controle por parte do Estado, o que a Lei traz é a possibilidade de direcionar as atividades dos Estado e dos órgãos ambientais para as atividades que realmente impactam negativamente sobre o meio ambiente, desafoga os órgãos ambientais de atividades desnecessárias e reduz custos para o empreendedor que pode investir nos negócios e conseqüentemente na sociedade e economia.

## 6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, Clemersom Luiz. Manual de Licenciamento Ambiental Municipal. Disponível em: <http://www.araraquara.sp.gov.br/noticias/2020/junho/1/daae-desenvolve-manual-de-licenciamento-ambiental-para-auxiliar-usuarios/manual-de-licenciamento-ambiental.png/view>. Acesso em: 10 de outubro de 2020.

ARAUJO, Carolina Lopes; NASCIMENTO, Elimar; DE SOUZA VIANNA, João Nildo. Para onde nos guia a mão invisível? Considerações sobre os paradoxos do modelo econômico hegemônico e sobre os limites ecológicos do desenvolvimento. **Desenvolvimento e meio ambiente**, v. 31, 2014.

ANDRADE, Daniel Caixeta; VALE, Petterson Mollina. “Fronteiras planetárias” e limites ao crescimento: algumas implicações de política econômica. **REVIBEC-REVISTA IBEROAMERICANA DE ECONOMÍA ECOLÓGICA**, p. 69-84, 2014.

BRASIL, LEI Nº 13.874, DE 20 DE SETEMBRO DE 2019. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2019/lei/L13874.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/L13874.htm)> Acesso em: 10 de outubro de 2020.

BRASIL, CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)> Acesso em: 10 de outubro de 2020.

BRASIL, RESOLUÇÃO CONAMA Nº 237, DE 19 DE dezembro DE 1997. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>> Acesso em: 10 de outubro de 2020.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Cartilha de licenciamento ambiental / Tribunal de Contas da União; com colaboração do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. -- 2.ed. -- Brasília : TCU, 4ª Secretaria de Controle Externo, 2007.

BRASIL, LEI COMPLEMENTAR Nº 140, DE 8 DE DEZEMBRO DE 2011. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp140.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm)> Acesso em: 10 de outubro de 2020.



BRASIL, LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/16938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm)> Acesso em: 10 de outubro de 2020.

BRASIL, DECRETO Nº 10.178, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2019. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2019/decreto/D10178.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D10178.htm)> Acesso em: 10 de outubro de 2020.

BRASIL, Resolução nº 51 do Comitê Gestor da Rede Nacional de Simplificação do Registro e da Legalização de Empresas e Negócios (CGSIM) (13/06/2019). Disponível em: [https://www.gov.br/economia/pt-br/centrais-de-conteudo/apresentacoes/2019/2019-06-14\\_apresentacao-resolucao-cgsim.pptx/view](https://www.gov.br/economia/pt-br/centrais-de-conteudo/apresentacoes/2019/2019-06-14_apresentacao-resolucao-cgsim.pptx/view)> Acesso em: 10 de outubro de 2020.

DA SILVA, Renato Silva; AGRA FILHO, Severino Soares. **Flexibilização do licenciamento ambiental de obras de utilidade pública em áreas de preservação permanente no litoral norte da Bahia**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 54, 2020.

DE LIMA, Maria Isabel Leite Silva; RIBEIRO, Fernando Rei. **40 anos de licenciamento ambiental: um reexame necessário**. Revista de Direito Econômico e Socioambiental, v. 8, n. 2, p. 378-410, 2017.

FARIAS, Carmem; DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. **Meio ambiente e economia: uma perspectiva para além dos instrumentos de comando e controle**. Revista de Direito Econômico e Socioambiental, v. 8, n. 1, p. 148-181, 2017.

FIGUEIREDO, Guilherme José Purvin de. **Curso de Direito Ambiental**. São Paulo: ERT. 2011.  
FREIRIA, Rafael Costa. **Direito, Gestão e Políticas Públicas Ambientais**. São Paulo: SENAC, 2011.

GUETTA, Mauricio. **Propostas de reforma da legislação sobre licenciamento ambiental à luz da Constituição Federal**. In: Licenciamento ambiental e governança territorial: registros e contribuições do seminário internacional. IPEA, 2017.

KRULL, André. **Proporcionalidade e condicionantes na licença ambiental**. Jus Navegandi, Teresina, ano 17, n. 3310, 24 jul. 2012.

REI, Fernando; RIBEIRO, Flávio de Miranda. **Limites do Controle Corretivo como Instrumento de Regulação Ambiental**. In: FREITAS, Gilberto Passos de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado (Org.). **Sobre a Efetividade da Tutela Ambiental**. v. 1. Campinas: Millennium Editora, 2014.

NETA, Maria da Silveira Câmara et al. **Licenciamento ambiental: Conflito de interesses**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 10, n. 5, p. 13, 2015.

PAVAN, Stefano Ávila. **Licenciamento ambiental e participação popular: a figura das audiências públicas para além da simples consulta**. In: 22 Congresso De Direito Ambiental - Direito e Sustentabilidade Na Era Do Antropoceno: Retrocesso Ambiental, Balança E Perspectivas,

BENJAMIN, Antonio Herman, LEITE, José Rubens Morato (Org.). São Paulo: **Instituto O Direito por um Planeta Verde**, IDPV, v 1, p. 870-887, 2017. Disponível em: [http://www.planetaverde.org/arquivos/biblioteca/arquivo\\_20170918100103\\_4792.pdf](http://www.planetaverde.org/arquivos/biblioteca/arquivo_20170918100103_4792.pdf). Acesso em: 24 abr. 2018.

SARTORI, Simone; LATRONICO, Fernanda; CAMPOS, Lucila. **Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável**: uma taxonomia no campo da literatura. *Ambiente & sociedade*, v. 17, n. 1, p. 01-22, 2014.

**CONFLITOS AMBIENTAIS URBANOS: UM ESTUDO DE CASO SOBRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS DO SETOR DE CONSTRUÇÃO CIVIL, NO BAIRRO DA CIDADE DE CAMPINA GRANDE- PB**

Helena Maria da Conceição Araújo, Janayna Rodrigues de Moraes Luz, Laryssa Kelly de Almeida Virginio, Erivaldo Moreira Barbosa

**RESUMO**

Os resíduos sólidos que são gerados pela construção civil podem ser reciclados e utilizados no próprio canteiro de obra na maioria dos casos. A disposição inoportuna de RCC, geralmente em terrenos baldios, como é o caso deste estudo, na maioria das vezes, são originadas de falhas ou falta de planejamento de obra e desenvolvem problemas sociais e ambientais, sendo necessária uma gestão eficaz para dirimir estes impactos. O conflito objeto de estudo localiza-se no bairro Itararé na cidade de Campina Grande, próximo ao Distrito Industrial, ao bairro Tambor e Catolé. Foram identificados, caracterizando assim um estudo exploratório. A gestão deve adotar a hierarquia da redução, reuso e tratamento, e esgotadas as possibilidades e inexistindo tecnologias ou processos de reciclagem para sua reconfiguração para novas utilizações, bem como os rejeitos devem ser dispostos em aterros sanitários.

**Palavras chaves:** Construção Civil; Gestão Ambiental; Política Nacional de Resíduos Sólidos.

**URBAN ENVIRONMENTAL CONFLICTS: A CASE STUDY ON SOLID WASTE FROM THE CIVIL CONSTRUCTION SECTOR, IN THE NEIGHBORHOOD OF THE CITY OF CAMPINA GRANDE- PB**

**ABSTRACT**

Solid waste generated by civil construction can be recycled and used at the construction site in most cases. Untimely disposal of RCC, generally on vacant land, as is the case in this study, most often originate from failures or lack of work planning and develop social and environmental problems, requiring effective management to mitigate these impacts. The conflict object of study is located in the district of Itararé in the city of Campina Grande, close to the Industrial District, in the district of Tambor and Catolé. They were identified, thus characterizing an exploratory study. Management must adopt the hierarchy of reduction, reuse and treatment, and the possibilities are exhausted and there are no recycling technologies or processes for reconfiguration for new uses, as well as the waste must be disposed of in landfills.

**Keywords:** Civil Construction; Environmental Management; National Solid Waste Policy

## 1.0 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os municípios brasileiros apresentaram um aumento da urbanização, em consequência do processo industrial e outros fatores atrativos que desabrocharam alguns problemas sociais e ambientais. Na medida em que as pessoas chegam à cidade provocam um “inchaço”, o consumo em massa e produção em grande escala influenciando o bem-estar de todos com esgotamento dos recursos não renováveis, poluição de ar, água e solo.

Com isso, as questões ambientais passaram a ser observadas com cuidado na percepção que os recursos naturais podem faltar. Assim, o tema qualidade de vida passou a ter mais significância nas discussões, bem como no aspecto normativo, criando um conjunto de leis e normas para melhor gerenciamento dos recursos financeiros e não financeiros com intuito de controlar, combater e amenizar os danos ambientais ocasionados pela urbanização.

Para Carson (1994) a cultura do pós-guerra da ciência que se arrogava o domínio sobre a natureza era a raiz filosófica do problema. Os seres humanos não tinham o controle sobre a natureza, mas apenas uma de sua parte dependia da saúde de todas. Ele protestava contra a contaminação de todo o meio ambiente com substância que se acumulavam nos tecidos das plantas, dos animais e dos seres humanos e tinham o potencial de alterar a estrutura genética dos organismos.

Na construção civil o crescimento do setor é notório em consequência do aumento da população na cidade e nos últimos anos no Brasil com incentivos do Governo com “Programa Minha casa, minha vida”, Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e outros tem se tornado ainda maior. O avanço desse setor tem consequências relevantes devido ao grande consumo de recursos naturais, a cadeia produtiva ser bastante complexa e heterogênea com grande diversidade de agentes intervenientes e de produtos parciais gerados ao longo do processo de produção.

A disposição inoportuna de resíduos da construção civil, geralmente em terrenos baldios, como é o caso do estudo, são originadas de falhas ou falta de planejamento de obra e desenvolvem problemas sociais e ambientais, sendo necessária a gestão eficaz para dirimir estes impactos. Neste sentido, o artigo tem como objetivo apresentar os danos ambientais e sociais do setor de construção civil de um bairro localizado na cidade de Campina Grande/PB. Entende-se a relevância das estratégias empresariais em torno dos problemas ambientais resultantes de suas atividades e emerge o seguinte questionamento: Quais os danos ambientais e sociais do setor de construção civil de um bairro localizado na cidade de Campina Grande/PB?

Há dificuldades das empresas ou particulares em geral, procederem de maneira adequada com o manejo desses resíduos da construção civil, e acabam despejando em lugares práticos para eles. O constante descarte de resíduos da construção civil nesses locais tem prejudicado a população, potencializando a presença de vetores e pequenos lixões na cidade, participando do dia a dia do povo, sendo notório a relevância de atender ao princípio da responsabilidade compartilhada disposto na Lei 12.305/2010 e o artigo 225 da Constituição Federal (BRASIL, 1988), que diz: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

## **2.0 REFERENCIAL TEÓRICO**

A deposição de resíduos sólidos em terrenos baldios tem representado sérios impactos ambientais, pois favorecem a proliferação de insetos e roedores, além de repercutir em problemas de ordem social e econômica que prejudicam a qualidade de vida da população residente no local. Esses problemas têm sido agravados na maioria das cidades brasileiras, pois a preservação do meio ambiente é afetada pela poluição decorrente do ato de colocar resíduos sólidos domiciliares, entulhos da construção civil, galhadas e restos de podas de árvores, que permanecem indevidamente dispostos por dias a fio.

Dos problemas gerados destacam-se ainda a poluição do ar, de águas e do solo, o comprometimento das condições sanitárias e da paisagem dos locais onde são despejados os resíduos, a insegurança que se instala também no local e o mal-estar dos habitantes diante de tudo isso, cuja consequência é o aumento dos riscos à saúde pública relacionada à degradação instalada.

Segundo Farias (2016), a Resolução nº 448 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA (2012) vem direcionando normas que disciplinam as atividades econômicas e de desenvolvimento urbano responsável pela geração de resíduos sólidos. A resolução passa a responsabilidade para os geradores dos resíduos, almejando um controle na geração, armazenamento, transporte e disposição final adequada. Já os municípios devem desenvolver uma política municipal para os RCC. Em contrapartida, a questão dos Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC) vem sendo alvo de grande preocupação e discussões, por ser um setor de intensa geração de resíduos, representando de 51% a 70% dos resíduos sólidos urbanos (DA SILVA et al, 2017).

Os resíduos sólidos que são gerados pela construção civil podem ser reciclados e utilizados no próprio canteiro de obra na maioria dos casos. Para tanto, deve ser investido na implantação de equipamentos para reciclagem que causa a redução de custos com a destinação de resíduos em longo prazo, e ainda ajuda a preservar os recursos naturais e minimizar os impactos ambientais causados pelo setor da construção civil, visto que os agregados naturais são recursos finitos e esgotáveis, portanto visualizando um futuro que a substituição pela reciclagem deixará de ser algo opcional e passará a ser obrigatório. (DA SILVA et al, 2017)

A reciclagem em canteiros de obras gera ganhos ambientais e econômicos, já que cerca de 1.807 m<sup>3</sup> de RCC é minimizado nos aterros e transformado em agregado reciclado, para fabricar *pavers* para calçada por exemplo (DA SILVA et al, 2017). A respeito de como a triagem deve ser realizada, o quadro abaixo é classificado e orientado como deve proceder à triagem dos resíduos sólidos do setor na construção civil.

**Quadro 1:** Classificação dos resíduos sólidos.

Classe	Classificação	Triagem
A	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados. a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: materiais cerâmicos (tijolos, azulejos, blocos, telhas, placas de revestimento...etc) argamassa e concreto. c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidos nos canteiros de obras.	Deverão ser utilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
B	São os resíduos recicláveis para outras destinações. Exemplo: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros;	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
D	São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.	Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Fonte: CONAMA 448/12.

Nesse sentido, os geradores dos resíduos devem ser responsabilizados e fiscalizados nesse processo. O CONAMA 488/12 afirma que na destinação dos RCC's os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e também a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final. Os RCC's não podem ser colocados em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos, e em áreas protegidas por Lei (CONAMA, 488/12).


Cada município contou com o prazo de 2012 e 2013 para elaborar o os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, organizados em um Plano Municipal que oriente os geradores de RCC's que contemplou as seguintes etapas:

I- caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos; II- triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas nessa Resolução III- acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem; IV- transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos; V- destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido nesta Resolução;

Essas demandas exemplificadas na legislação brasileira tentam assegurar à população e ao meio ambiente condições necessárias para seu bem-estar e conservação do meio, para tanto, a cada dia mais a criação de leis, diretrizes para execução, como também a fiscalização é oportuna para manter o equilíbrio dos sistemas ambientais. Nesse sentido, um dos maiores avanços no Brasil foi a criação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos que veio unificar o objetivo das resoluções do CONAMA e definir de forma direta e objetiva os tipos de geração de resíduos, classificá-los, delimitar os geradores e orientar os processos.

## **2.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos e Qualidade e gestão Ambiental**

A preocupação com o meio ambiente fez com que o Estado elaborasse planos que inteirasse as atividades na construção civil, visando, principalmente, a sustentabilidade. Antes disso, os resíduos sólidos não eram vistos como problemas que merecessem atenção, mas o aumento expressivo do processo de urbanização trouxe essa temática para o centro das discussões (CARVALHO, 2021).



A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é instituída pela Lei nº 12.305 de 2010 e dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, e determina as responsabilidades dos geradores e do poder público, e os instrumentos econômicos aplicáveis (NASCIMENTO et al, 2016). Segundo a PNRS, as empresas de construção civil, estão sujeitas à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, nos termos do regulamento ou normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente.

A legislação existe, contudo, o Brasil se encontra atrasado em relação ao gerenciamento dos resíduos gerados durante sua produção, possuindo poucas cidades com o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) em pleno funcionamento. Sem dúvida o maior entrave é a falta de investimento voltado à fiscalização do setor.

A PNRS define resíduo sólido como todo o material, bem, substância ou objeto descartado (sólido ou não) resultante de atividades humanas em sociedade, além de se aplicar a pessoas físicas e jurídicas, de direito público e privado, responsáveis pela geração de resíduos sólidos e por ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos, (exceto os resíduos classificados como radioativos) (NASCIMENTO et al, 2016). Ou seja, denomina, classifica e responsabiliza os geradores de resíduos a fim de promover a preservação dos recursos naturais e a qualidade de vida dos seres.

Lima (2012) diz que no Brasil, 90% dos resíduos gerados na construção civil são passíveis de reciclagem, e é de extrema importância tanto ambiental como financeira, sendo realizada no canteiro de obras. A produção de resíduos no mundo segue progressiva de acordo com a ampliação da urbanização, em que os centros urbanos são responsáveis pela maior parte dos resíduos (CARVALHO, 2021, p.15).

Os resíduos sólidos assumem um problema que atinge as comunidades em diferentes escalas, devido à sua crescente produção e às limitações dos aterros sanitários que os municípios detêm. E é a construção civil a responsável por produzir os maiores contingentes de resíduos sólidos, tendo como consequência a degradação imensurável do meio ambiente, devido à quase inexistência do reaproveitamento adequado e a crescente extração de recursos renováveis e não renováveis dos sistemas ambientais (CARVALHO, 2021, p.15).

Enfim, a PNRS traz como objetivo a criação de prioridades para a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, como a não geração; redução; reutilização; reciclagem; tratamento dos resíduos



sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. E deve ainda seguir demandas políticas, econômicas, ambientais, culturais e sociais, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável, buscando a sensibilização da sociedade brasileira (NASCIMENTO et al., 2016).

Contudo, os setores de construção civil têm um importante papel para a sociedade, no desenvolvimento social e econômico, visto que gera muitos empregos, torna-se inevitável a geração de impactos, muitas das vezes, irreversíveis ao meio ambiente, pois consome uma quantidade significativa de insumos do planeta (CARVALHO, 2021). A fim de acompanhar de perto o setor e os impactos, na PNRS houve a transferência de responsabilidade da esfera Federal para a Municipal, desse modo, os municípios tornam-se responsáveis pela criação de diretrizes de desenvolvimento urbano, bem como a garantia pela continuidade das ações propostas por cada gestor no comando da administração municipal, estabelecida pelo plano diretor dos municípios.

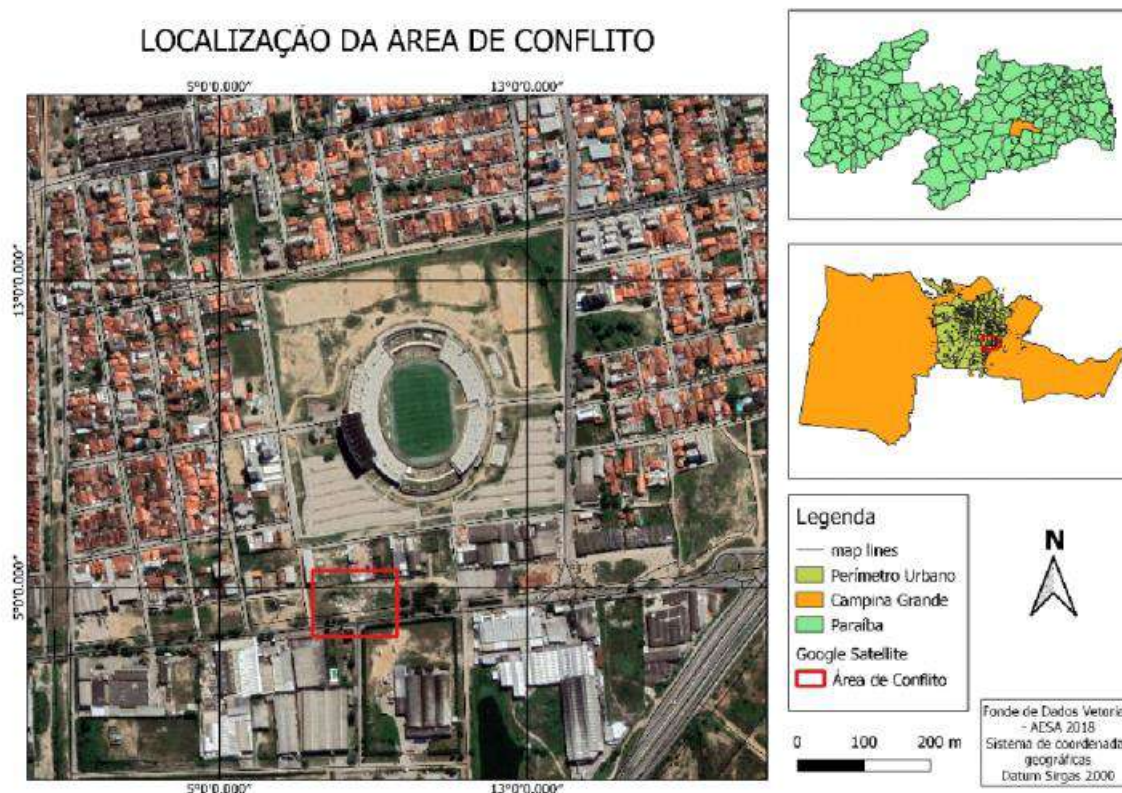
### **3.0 METODOLOGIA**

A pesquisa se caracteriza por um estudo descritivo de caráter exploratório. Inicialmente foi identificado um conflito que permeou aspectos que envolvessem diretamente atores sociais e como a legislação ambiental brasileira orienta para prevenção e atuação de ações nos perímetros urbanos. Desse modo, utilizou-se de referenciais teóricos para embasamento da pesquisa, segundo Lakartos e Marconi (2009), a seleção de leituras dos assuntos bibliográficos é importante e este tipo de pesquisa coloca o pesquisador em contato com o que foi dito e escrito sobre determinado assunto.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, partindo do ponto de vista que comprova sua veracidade por meio da experimentação empírica, análise de conflitos em diferentes escalas e de forma detalhada, abrangente, consistente e coerente os dados coletados. Para Prodanov (2013), a pesquisa qualitativa tem o ambiente como fonte direta dos dados e o pesquisador tem contato direto com o ambiente e o objeto de estudo em questão. Partindo para seu caráter exploratório, “as pesquisas exploratórias visam proporcionar maior familiaridade com os problemas, com vistas a torná-la mais explícita ou a construir hipóteses” (GIL, 2007).

O conflito objeto de estudo localiza-se no bairro Itararé na cidade de Campina Grande, próximo ao Distrito Industrial, ao bairro Tambor e Catolé (FIGURA 01).

**Figura 01:** Localização da área de conflito



**Fonte:** Araújo, 2021.

Campina Grande está localizada no Estado da Paraíba, a 127 km da capital João Pessoa, encontra-se no Planalto da Borborema, mesorregião do Agreste Paraibano, a uma altitude de 555m acima do nível do mar. Fazem parte os distritos de Catolé de Boa Vista, Catolé de Zé Ferreira, São José da Mata, Santa Terezinha e Galante, formando territorialmente o município de Campina Grande (IBGE, 2019). É um município que apresenta um processo de verticalização expressivo, baseado na valorização do solo urbano e programas sociais que impulsionam o aumento da atuação do setor civil na cidade.

No local de estudo desta pesquisa, Campina Grande, segunda cidade mais populosa do Estado da Paraíba, a gestão dos resíduos sólidos é de responsabilidade da Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente (SESUMA). Para tanto, foi elaborado um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS (2014) que apresentam diretrizes e estratégias as quais visam propiciar condições para o alcance dos objetivos dispostos na Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010), tomando como referência formulações do Ministério do Meio Ambiente em seu Plano Nacional.

O terreno é amplo e apresentam muitos resíduos do segmento da construção civil (APÊNDICE), o local foi selecionado, pois se torna alarmante a grande área contaminada, e não se limita apenas a essa localidade, visto que se estende por toda a cidade, principalmente em muitos terrenos baldios.

Como atores sociais do conflito apresenta-se a sociedade local, tanto se aproveitando do local como sofrendo com os problemas gerados, os animais e o meio ambiente por sofrerem diretamente com a contaminação, os gestores das empresas de construção por não adotarem as resoluções, planos e medidas que tratam da destinação desses resíduos e por fim, o poder público pela ausência de fiscalização e controle do conflito.

#### **4.0 RESULTADOS E CONCLUSÕES**

Carneiro, Alencar e Galvão (2007) Luz (2011) já localizaram os seguintes resíduos sendo gerados pela construção civil, ainda remanescentes, observados no momento atual desta pesquisa (agosto de 2021) observa-se areia e solos resultante de escavações, pedras, concreto, tijolo de origem da alvenaria, madeiras, argamassas; cerâmicas, azulejos e ladrilhos, ferro proveniente do processo, vidros de fase de acabamento, embalagens de sacos de cimento e gesso, latas de tintas, solventes e impermeabilizante (APÊNDICE).

Notou-se ainda que esses locais sejam próximos às residências e estabelecimentos comerciais/indústrias, com passagem de pedestres, animais e circulação de transportes no entorno. Moradores relatam que habitualmente algumas pessoas vêm para fazer a deposição de resíduos naqueles terrenos, sobretudo resíduos de construção e até podas de árvores (APÊNDICE). Chegaram a observar caminhões chegando geralmente no início da noite e despejam os resíduos. Informaram que é conflito percebido há anos, e por se tratar de um terreno particular, a prefeitura se isenta do recolhimento e destinação adequada desses resíduos. Dessa forma, até mesmo os moradores naturalizaram o problema e as consequências e também fazem uso da área para despejo de resíduos provenientes de construção e reparos de suas edificações.

Vale ressaltar que de acordo com a SESUMA (2021) a cidade de Campina Grande-PB atualmente tem a coleta regular de resíduos sólidos (sendo todos os dias no centro da cidade e principais avenidas e, nos bairros, três vezes por semana, em dias) com abrangência em toda área urbana. Mesmo assim, verifica-se em vários bairros a existência de terrenos baldios e a presença

de resíduos sólidos gerados em residências, estabelecimentos comerciais e industriais e até dos serviços de saúde.

Não obstante, observam-se os diversos problemas que permeiam os aspectos ligados aos resíduos sólidos expostos quanto à saúde única: saúde animal, saúde humana e saúde ambiental. Efeitos ambientais e sociais podem ser correlacionados com os documentos da Conferência de Estocolmo, Relatório de *Brutrand*, Declaração de Johannesburgo, Agenda 21 e Carta da Terra. (BARBOSA, 2007).

**Quadro 2:** Documentos Ambientais Internacionais

Documentos	Descrição
Conferência de Estocolmo (1972) para debater a preservação.	A conferência apresenta como direito fundamental à vida, além da necessidade de um meio ambiente não degradado.
Relatório de <i>Brutrand</i> (1987)	Enfoca o conflito existente entre desenvolvimento e os padrões de produção e sociedade (economia consumista). Define o desenvolvimento sustentável como aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de prover as suas próprias necessidades.
Eco 92 ou conferência do Rio de Janeiro.	Documentos aprovados: convenção sobre mudanças climáticas, declaração de princípios sobre florestas, convenção sobre a biodiversidade e a Agenda 21.
Declaração de Johannesburgo	Reconhecer que erradicação da pobreza, a mudança dos padrões de consumo e produção e a proteção, manejo da base de recursos naturais para o desenvolvimento econômico e social são os principais objetivos do desenvolvimento sustentável.
Agenda 21	Alicerce é a sinergia da sustentabilidade ambiental, social e econômica.
Princípios da Carta da Terra	Respeitar a terra e a vida em toda a sua diversidade, cuidar da comunidade da vida com compreensão, compaixão e amor, construir sociedades democráticas que sejam justas, participativas, sustentáveis e pacíficas e garantir as dádivas e a beleza da terra para as atuais e as futuras gerações.

**Fonte:** Adaptado de Barbosa, 2007.

Observar que, a gestão dos resíduos sólidos foi regulamentada a partir da criação da Lei nº 12.305 em 02 de agosto de 2010, que ratificou a Política Nacional de Resíduos Sólidos. A lei dispõe sobre princípios, objetivos e instrumentos, as diretrizes relativas ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e os instrumentos econômicos aplicáveis. (LOURENÇO, 2018).

Não obstante, a visão sistêmica do problema são as políticas públicas fragmentadas, a PNRS determina que os resíduos sólidos não pode ser dispostos em lixões a céu aberto desde 2014; A gestão deve adotar a hierarquia da redução, reuso e tratamento, e esgotadas as possibilidades e inexistindo tecnologias ou processos de reciclagem para sua reconfiguração para novas utilizações; Os rejeitos devem ser dispostos em aterros sanitários (LOURENÇO, 2018).

No tocante a responsabilidades sociambiental do setor público, o desenvolvimento bem-sucedido de políticas e práticas que reduzem a probabilidade de emergência futura de zoonoses, vigilância direcionada e prevenção estratégica e envolvimento de parceiros fora da comunidade médica para ajudar a melhorar os resultados de saúde e reduzir as ameaças de doenças. (KARESH, 2012).

Kingsley e Taylor (2017) argumentam que o desafio da *One Health* para a prática existente deve ir além e estabelecer uma visão que coloque em primeiro plano os fatores sociais e econômicos que causam a doença. Exemplos recentes de *One Health* na prática destacam o potencial, mas também os desafios de institucionalizar a cooperação. Usar a teoria da complexidade para resolver problemas multifacetados e considerar conceito de Saúde única com novas tecnologias emergentes.

Welburn et al., (2015) afirmam que parcerias público-privadas recentemente forneceram defesa para o controle de doenças humanas e poderiam ser igualmente eficazes no tratamento de zoonoses endêmicas por meio do aproveitamento de investimentos de impacto social.

O estudo de Santos et al. (2020) trata das zoonoses e o risco no município de Teresópolis, projeto de extensão, relevante frentes de trabalhos voltado à saúde pública, medicina veterinária preventiva, epistemologia, meio ambiente, promoção da saúde bem como o núcleo de apoio a saúde da família (NASF).

Este estudo ainda descreve que no Brasil existem duas áreas principais de focos naturais de peste bubônica: o Nordeste, Minas Gerais e Teresópolis. Foco do Nordeste: Polígono das Secas (Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia) Nordeste de Minas Gerais fora do polígono das secas (Vale do Rio Doce) e Vale do Jequitinhonha. No município de Teresópolis, semidouro e Novo Friburgo. Conclusões do estudo: complexidade da medicina veterinária envolvendo a saúde pública, proteção e conservação ambiental, bem-estar animal, controle de doenças, necessidade de informação tecnológica e educação ambiental. (SANTOS et al., 2020).

A política pública ambiental só tem eficácia social e sustentabilidade política se incluírem as comunidades locais, detentoras de conhecimento e de práticas de manejo ambiental (resíduos, por exemplo) e se promoverem uma repartição socialmente justa e equitativa dos benefícios da exploração dos recursos naturais.

Estas reflexões da saúde pública tem o propósito de observar dos efeitos dos resíduos sólidos no tocante a saúde única (saúde ambiental, saúde animal e saúde humana). Os lixões

expostos pelos setores de construção civil representam danos sociais que devem ser observados por órgão competente e a participação ativa da comunidade local.

## 5.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, Erivaldo Moreira. **Introdução ao direito ambiental** /Erivaldo Moreira Barbosa..Campina Grande: EDUFPG, 2007.

CARNEIRO, M. I. M.; ALENCAR, M. S. F.; GALVÃO, C. O. **Resíduos de construção e demolição no município de campina grande e sua utilização em projetos paisagísticos**. In: SIMPÓSIO NORDESTINO SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS, 1., 2007, Campina Grande.**Anais...** Campina Grande: SINRES, 2007.

CARVALHO, Kaique. **Gerenciamento e Descarte dos Resíduos Sólidos Na Construção Civil Em Pequenas Obras**. 2021. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/15071>. Acesso em: agosto, 2021.

DA SILVA, Welighda Christia; SANTOS, Gilmar Oliveira; DE ARAÚJO, Weliton Eduardo Lima. **Resíduos Sólidos de Construção Civil: caracterização, alternativas de reuso e retorno econômico**. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, v. 6, n. 2, p. 286-301, 2017.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007. IBGE/ CIDADES, Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/campina-grande/historico>. Acesso em: setembro, 2021.

KARESH, W. B. et al. Ecology of zoonoses: natural and unnatural histories. Lancet, v. 380, n. 9857, p. 1936-45, Dec 01 2012. ISSN 1474-547X (Electronic) 0140-6736 (Linking). Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23200502> >.

KINGSLEY, P.; TAYLOR, E. M. One Health: competing perspectives in an emerging field. Parasitology, v. 144, n. 1, p. 7-14, Jan 2017. ISSN 1469-8161 (Electronic) 0031-1820 (Linking). Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26817944> >.

LAKARTOS, E. M; MARCONI, M de. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Atlas, 2009.

LIMA, Rosimeire Suzuki; LIMA, Ruy Reynaldo Rosa. **Guia para elaboração de projeto de gerenciamento de resíduos da construção civil**. Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná, Paraná, 2012.

DOS SANTOS, Rafaela de Souza Barbosa; MENDES Danielle Cotta;, MUNIZ, Michael Felipe Alves Araújo; DA CONCEIÇÃO, Leandro Henrique Carvalho; DE MELLO, Maria Leonora Veras, MARTINS, André Vianna. **Saúde única nas atividades de campo com estudantes da faculdade de medicina veterinária do Unifeso**. Revista da Jopic, v.3,n.7,2020,pp.110-125,2020.

LOURENÇO, Joaquim Carlos. **Gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Campina Grande/PB** / Joaquim Carlos Lourenço. – Campina Grande, 2018. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia em Recursos Naturais, 2018.

LUZ, Janayna Rodrigues de Moraes. **Gestão estratégica baseada na qualidade e nos custos da qualidade: um estudo no setor de construção civil da cidade de Campina Grande - PB** / Janayna Rodrigues de Moraes Luz. João Pessoa, 2011.

NASCIMENTO, Joselia Fernandes et al. **A importância do gerenciamento de resíduos sólidos e sua logística reversa nos postos de licenciamento da cidade de Campina Grande-PB**. Revista Produção e Desenvolvimento, v. 2, n. 1, pág. 64-76, 2016.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do Trabalho Científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2ª ed. Novo Hamburgo. Freevale, 2013.

RACHEL CARSON. **Primavera Silenciosa**. Ed. Guaia, Pg. 16, 2010.

SESUMA, Disponível em: <https://sesuma.org.br/coleta-de-residuos-roteiro-de-coleta-domiciliar-tercas-quintas-e-sabados/>. Acesso em Setembro 2021.

WELBURN, S. C. et al. **The neglected zoonoses--the case for integrated control and advocacy**. Clin Microbiol Infect, v. 21, n. 5, p. 433-43, May 2015. ISSN 1469-0691 (Electronic) 1198- 743X (Linking). Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25911990> >.

## APÊNDICE

**Figura 1:** Resíduo aproximado do conflito



Fonte: Aatoria, 2021.

**Figura 2:** Montante do resíduo do conflito



Fonte: Aatoria, 2021.

**Figura 3:** Parte do local do conflito



Fonte: Aatoria, 2021.

**Figura 04:** Resíduos Sólidos a Céu aberto (A)

**Figura 05:** Resíduos Sólidos a Céu aberto (B)





**Fonte:** Autoria, 2021.



**Fonte:** Autoria, 2021.

## CAPÍTULO IV

### CRISE HÍDRICO-SANITÁRIA SOB A ÓTICA DA AGENDA 2030



**I CONFERÊNCIA NACIONAL DE  
ENGENHARIA E GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS**  
Recursos Naturais e Políticas Públicas: Avanços e desafios da Agenda 2030

## RECURSOS HÍDRICOS EM CAMPINA GRANDE - PB: UMA ANÁLISE A PARTIR DO ODS 6

Kamila Deys Rodrigues Lacerda, Múcio Antônio de França Paz, Veneziano Guedes de Sousa Rêgo, Maria de Fátima Martins, Kátia Cristina de Sousa Cavalcante.

### RESUMO

O atual estudo objetivo analisar os recursos hídricos da cidade de Campina Grande - PB, utilizando como ferramenta de análise os indicadores do ODS 6. Para a materialização desse trabalho, as metas e seus respectivos indicadores estão adaptados a nível municipal e foram baseados nas informações prestadas pela Confederação Nacional de Municípios (CNM) através do documento “*Guia para Localização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável nos Municípios Brasileiros*”. Os 9 (nove) indicadores selecionados para análise dos recursos hídricos de Campina Grande - PB, a partir do ODS 6, foram subdivididos em três grupos: abastecimento de água, esgotamento sanitário e gestão dos recursos hídricos. Campina Grande-PB está posicionada frente ao desafio da Agenda 2030 com demandas em todos os pontos analisados, mas que podem ser sanados por meio de diagnóstico, monitoramento e efetiva ação do poder público, sociedade civil e demais usuários dos recursos hídricos.

**Palavras chave:** Recursos hídricos. ODS 6. Gestão. Campina Grande. Políticas públicas.

## WATER RESOURCES IN CAMPINA GRANDE - PB: AN ANALYSIS FROM THE SDG 6

### ABSTRACT

The current study aims to analyze the water resources of the city of Campina Grande - PB, using the SDG 6 indicators as an analysis tool. by the National Confederation of Municipalities (CNM) through the document “*Guide for Localization of Sustainable Development Goals in Brazilian Municipalities*”. The 9 (nine) indicators selected for analysis of water resources in Campina Grande - PB, based on SDG 6, were subdivided into three groups: water supply, sewage and management of water resources. Campina Grande-PB is positioned to face the challenge of the 2030 Agenda with demands at all points analyzed, but that can be remedied through diagnosis, monitoring and effective action by the government, civil society and other users of water resources.

**Keywords:** Water resources. SDGs 6. Management. Campina Grande. Publics policies.

## 1.0 INTRODUÇÃO

Desde tempos imemoriais, nas sociedades humanas, saúde e desenvolvimento estiveram relacionados aos temas recursos hídricos e saneamento ambiental. Nos dias atuais, essa relevância tem ganhado destaques fundamentais rumo à evolução social e econômica de quaisquer povos.

No Brasil, a situação é preocupante, de acordo com os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), ano-base 2018, observa-se que 83,3% dos brasileiros são atendidos com abastecimento de água tratada, 50,3% da população possui acesso à coleta de esgoto e somente 42% dos esgotos são tratados.

Na Cidade de Campina Grande, Estado da Paraíba, Brasil, a situação envolvendo recursos hídricos e saneamento ambiental não é diferente. Segundo Câmara (1999), Campina iniciou sua fundação em 1697, atraída pelas águas doces proveniente do Riacho das Piabas, represadas onde hoje se localiza o Açude Velho. Durante o processo de expansão urbana e aumento populacional, as ações voltadas para as infraestruturas de abastecimento público e esgotamento sanitário modificaram o sistema hídrico natural, o Açude Velho foi o primeiro reservatório e posteriormente o Açude Novo, sendo ainda deficitário o abastecimento em algumas áreas da cidade, existindo a profissão de “agueiro”, responsável por transportar água no lombo de jumentos, passeando por toda extensão urbana, com a água colhida, principalmente, do Riacho das Piabas” (LIMA *et al.*, 2013, p. 19). Desde então, a oferta de água sempre voltou a ser um problema campinense que desencadeou a implantação de outros reservatórios: Açude de Bodocongó, Açude João Suassuna (Puxinanã), Açude Vaca Brava (Areia e Remígio) e Açude Público Epitácio Pessoa (Boqueirão) (LIMA *et al.*, 2013).

O vertiginoso crescimento demográfico que Campina Grande experienciou, como a maioria das cidades localizadas em países em desenvolvimento, não foi acompanhado de planejamento urbano e saneamento básico, o que trouxe consequências para os corpos hídricos localizados no município (TUCCI, 2008).

Pesquisas que investiguem tais emergências e relações se justificam pela demanda de percepção ambiental e planejamento em gestão hídrica, devendo-se considerar as múltiplas realidades do município para traçar metas locais e plausíveis com a situação, ou seja, que tenham chances de serem efetivadas.

Desse modo, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs) podem ser utilizados como instrumento para diagnóstico, análise e monitoramento em áreas cruciais para o

desenvolvimento humano, como a questão dos recursos hídricos, e direcionar a ação de políticas públicas necessárias para a qualidade de vida.

No meio urbano, a forma convencional que os recursos hídricos são geridos na maioria das cidades de países em desenvolvimento está estagnada, é considerado rígido e não suficientemente resiliente para responder às demandas de crescimento populacional, degradação ambiental, esgotamento de recursos naturais, habitação urbana, secas urbanas, geração de gases de efeito estufa e mudanças climáticas (ANDERSSON, DICKIN e ROSEMARIN, 2016; ZHANG, Q. *et al.*, 2019; ZHANG, X. *et al.* 2019; FRANCO-TORRES, ROGERS e HARDER, 2020).

Segundo Guevara *et al.* (2019), um planejamento quanto ao saneamento básico é imprescindível para os avanços no aperfeiçoamento de políticas públicas, e esse plano deve passar por revisões constantes, a fim de estabelecer metas atualizadas e compreender os cenários postos no ecossistema que é o ambiente urbano.

Andersson, Dickin e Rosemarin (2016), colocam como os principais elementos que dificultam a gestão integrada dos recursos hídricos urbanos as limitações políticas, a capacidade técnica, financeira e institucional e o lapso em integrar os elementos da gestão.


Diante da realidade questionou-se: como estaria a gestão dos recursos hídricos na cidade de Campina Grande – PB?

Neste contexto, o presente trabalho de pesquisa tem como objetivo analisar os recursos hídricos da cidade de Campina Grande - PB, utilizando como ferramenta de análise Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6.

## **2.0 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 ODSs e sua utilização como ferramenta de análise**

Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável inseridos na Agenda 2030 foram desenvolvidos a partir dos 8 Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODMs) e pretendem ser efetivados no período de 15 anos (2015-2030). Diferente dos ODMs, os ODSs surgem a partir de um amplo debate entre Nações, sociedade civil e setor privado e buscam efetivar mudanças em todos os países do globo (ONU, 2015; VEIGA, 2015).



No que tange os recursos hídricos, houve grande avanço dos ODSs comparados aos ODMs, trazendo para o centro da discussão a questão da água e tratando detalhadamente o tema, os ODSs apresentam uma visão mais abrangente da água como recurso hídrico, em termos de qualidade e quantidade, ao passo que anteriormente essa percepção era limitada aos serviços de saneamento básico (ANA, 2019).

Na prática, a utilização dos ODSs ocorre através das 169 metas interconectadas e indissociáveis dispostas na Agenda 2030, envolvendo 17 objetivos. No documento, é enfatizado a utilização de parcerias para efetivar essas metas e a construção de indicadores para análise e monitoramento (ONU, 2015).

Desde o início do debate acerca do desenvolvimento sustentável, é notável a relevância das informações, principalmente, quantitativas. Na Agenda 21, especificamente no capítulo 40, é posto como os indicadores devem ser os instrumentos de análise do desenvolvimento sustentável. Ao passo de sua importância, tem-se o desafio e os impasses teóricos da sua construção (ONU, 1992; HÁK, JANOUSKOVÁ, MOLDAN, 2016).

Na busca por um desenvolvimento que seja sustentável globalmente, sabe-se que as ações são praticadas localmente. Sendo assim, os indicadores construídos no nível global e nacional, devem ser adaptados, quando necessário, para uma análise regional ou local.

De acordo com Mitchell (1996), três fatores contribuem para que os indicadores construídos não sejam satisfatórios para uma análise local: a diversidade geográfica das cidades e comunidades, a variação de necessidades entre os grupos de pessoas e a disponibilidade de dados.

Em um país como o Brasil, com dimensões continentais e diversidades regionais, a utilização de uma espécie de marco ordenador para direcionar políticas públicas como a Agenda 2030 necessita de grupos técnicos especializados para adaptação e construção de indicadores para análise da sustentabilidade. Somado a isto, tem-se os ODSs com característica de conexão e interdependência entre si, suas metas demonstram como as políticas e ações voltadas para determinada área irão impactar as correlacionadas e estudos apontam como esses impactos podem afetar de forma positiva e negativa o alcance das metas estabelecidas (NILSSON, GRIGGS e VISBECK, 2016; MILAN, 2017; PRADHAN *et al.*, 2017; ONU, 2019; FONSECA, DOMINGUES e DIMA, 2020).

## 2.2 Gestão dos Recursos Hídricos Urbanos

A cidade hoje, enquanto ecossistema complexo e em constante movimentação, é um ambiente de disputa política, econômica e de recursos naturais, especialmente da água. As melhorias nos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e coleta e tratamento de resíduos sólidos melhoraram a expectativa de vida, a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico dos centros urbanos nos últimos 150 anos (FRANCO-TORRES, ROGERS e HARDER, 2020).


No entanto, a forma convencional que os recursos hídricos são geridos dentro da maioria das cidades está estagnada, é considerado rígido e não suficientemente resiliente para responder às demandas de crescimento populacional, degradação ambiental, esgotamento de recursos, habitação urbana, secas urbanas, geração de gases de efeito estufa e mudanças climáticas (ANDERSSON, DICKIN e ROSEMARIN, 2016; ZHANG, Q.*et al.*, 2019; ZHANG, X.*et al.* 2019; FRANCO-TORRES, ROGERS e HARDER, 2020).

Tucci (2004) salienta, ainda, que mesmo nos locais onde a gestão urbana é efetiva, a cidade formal, o desenvolvimento ocorre de forma setorial, considerando apenas o planejamento do tráfego e o sombreamento dos edifícios, desconsiderando as influências da infraestrutura no tocante aos recursos hídricos. O autor elenca as seguintes consequências advindas dessa forma de gestão:

- A falta de tratamento de esgoto;
- Ausência de esgotamento pluvial;
- Ocupação do leito de inundação ribeirinha;
- Impermeabilização e canalização dos rios urbanos;
- Aumento da carga de resíduos sólidos e da qualidade da água pluvial sobre os rios próximos das áreas urbanas.

Além disso, o processo de urbanização altera significativamente os cursos naturais da água, elevando o volume das águas pluviais escoadas superficialmente, incrementando as vazões de pico dos corpos d'água, diminuindo a recarga subterrânea, degradando a qualidade da água, gerando sedimentos, entre outros (VILLANUEVA, 2011).

Sabendo que no Brasil a utilização dos recursos hídricos, em caso de escassez, é prioritária para o abastecimento público e a dessedentação de animais, a gestão dos recursos hídricos urbanos pode potencializar a geração de conflitos de uso, pois devido às tendências de crescimento



populacional e aumento de desenvolvimento econômico, as cidades têm potencial para ser um forte componente da disputa pelos recursos hídricos com a indústria e a agricultura, diminuindo a efetividade dos usos múltiplos (BRASIL, 1997; GALVÃO e BERMANN, 2015). E também, a substituição de meios de transportes que utilizam combustíveis fósseis para os que utilizam energia elétrica tende a ser um problema hídrico em países que, como o Brasil têm as hidroelétricas como base para geração de energia (GOMES, SALVADOR e LORENZO, 2021; IEMA, 2021).

Ainda de acordo com a legislação vigente, cada Município encontra-se responsável pelo saneamento básico e a forma de utilização do solo (Lei N° 11.445, de 05 de Janeiro de 2007; Lei N° 14.026, de 15 de Julho de 2020) e o Estado ou a União responsável pelos recursos hídricos (Lei N° 9.433, de 08 de Janeiro de 1997), que deve ser participativa e descentralizada. Demonstrando, assim, a necessidade de um pacto e a construção de ações entre as jurisdições administrativas com o objetivo de gerir os recursos hídricos de forma sustentável.

O debate acerca da gestão sustentável dos recursos hídricos urbanos é permeado por algumas bases inseridas na questão do desenvolvimento sustentável, como a complexidade da análise do todo, o entendimento das necessidades individuais e a busca por incorporar ações voltadas para melhorar a qualidade de vida das pessoas e a conservação ambiental, garantindo harmonia entre o homem e a natureza (TUCCI, 2008).

### **3.0 METODOLOGIA**

#### **3.1 Caracterização da Pesquisa**

Com relação a sua natureza, a pesquisa é básica, pois objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Quanto aos objetivos, é descritiva, visto que pretende descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, é um estudo de caso, uma vez que intenciona examinar um fenômeno contemporâneo, coletando e analisando informações de um grupo ou comunidade, de acordo com o assunto da pesquisa. De acordo com a abordagem do problema, é qualitativa e quantitativa, esta quando pretende através de instrumentos (indicadores) mensurar a sustentabilidade da gestão de recursos hídricos e



qualitativa pela participação do pesquisador, com o objetivo de descrever um fenômeno que é a sustentabilidade (PRODANOV, 2013).

### 3.2 Área de Estudo

O estudo foi desenvolvido na mesorregião do Agreste Paraibano na cidade de Campina Grande, pertencente ao domínio da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba - BHRP (especificamente, o médio curso do Rio Paraíba), e seus afluentes como a Sub-bacia do Rio Bodocongó e Microbacia Riacho das Piabas, que oportunizaram origem ao povoamento e desenvolvimento da Cidade (CÂMARA, 1999, AESA, 2010). Consoante o IBGE (2021), Campina Grande tem uma população estimada de 413.830 habitantes, e que no último censo (2010), apresentava uma população de 385.213 habitantes, uma densidade demográfica de 648,31 hab/km<sup>2</sup> e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,720. O Produto Interno Bruto *per capita* (PIB) de R\$22.583,86, ranqueando-a em 7º lugar no Estado (IBGE, 2018). Na economia local, hoje baseada no serviço, de meados do século XIX até 1940, o principal produto foi o algodão, o “ouro branco”, beneficiado e preparado para a exportação na cidade (LIMA *et al.*, 2013, p. 18).

### 3.3 Coleta de Dados

Partiu-se da noção de que os ODSs foram construídos para uma análise da sustentabilidade global, com suas metas e indicadores estruturados a nível nacional, sendo necessário que cada país adéque as metas e indicadores à sua realidade. Nesta perspectiva, o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), em conjunto com outras instituições públicas, é responsável pela produção e modificação dos ODSs a legislação e particularidades do Brasil (IBGE, 2020).

O ODS 6 detém 8 metas, essas metas são divididas em finalísticas, que objetivam especificar ou dimensionar os resultados esperados (metas 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 e 6.6), e de implementação, que estão relacionadas aos recursos, humanos, financeiros, tecnológicos e de governança (metas 6.a e 6.b) (IPEA, 2018).

Para o presente trabalho, as metas finalísticas e seus respectivos indicadores estão adaptados a nível municipal e foram baseados nos selecionados pela Confederação Nacional de Municípios (CNM) através do documento “*Guia para Localização dos Objetivos de*

*Desenvolvimento Sustentável nos Municípios Brasileiros*”, levando em consideração os aspectos de relevância, validade, confiabilidade e cobertura (JANUZZI, 2006; CNM, 2016).

As metas e seus respectivos indicadores para análise dos recursos hídricos de Campina Grande – PB foram agrupados no Quadro 1.

**Quadro 1:** Metas e indicadores para análise da sustentabilidade dos recursos hídricos de Campina Grande - PB

Metas	Indicadores	Descrição	Fonte
Meta 6.1 - Percentual de pessoas com acesso a água (rede pública + poço/nascente + outros)	6.1.1 - Índice de atendimento total de água	Indica a parcela da população total (urbana e rural) efetivamente atendida por rede de abastecimento de água em relação à população total residente dos prestadores que responderam o SNIS, no ano de referência	SNIS, 2019
	6.1.2 - Consumo médio <i>percapita</i> de água	Expressa a média de consumo diário por habitante atendido com rede geral de abastecimento de água e abrange os consumos doméstico, comercial, público e industrial	SNIS, 2019
	6.1.3 - Índice de atendimento urbano de água	Indica a parcela da população urbana efetivamente atendida por rede de abastecimento de água em relação à população urbana residente dos prestadores que responderam o SNIS, no ano de referência	SNIS, 2019
Meta 6.2 – Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecção a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade	6.2.1 - Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água	Indica a parcela da população total (urbana e rural) que foi efetivamente atendida por rede coletora de esgoto (com ou sem tratamento) em relação à população total residente dos prestadores que responderam o SNIS, no ano de referência	SNIS, 2019
Meta 6.3 – Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas, e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente	6.3.1 - Índice de tratamento de esgoto	Expressa o percentual do volume de esgoto que foi submetido a tratamento em relação ao volume de esgoto coletado por meio de rede	SNIS, 2019
	6.3.2 - Índice de esgoto tratado referido à água consumida	Expressa o percentual do volume de esgoto que foi submetido a tratamento em relação ao volume de esgoto gerado. Estima-se o volume de esgoto gerado como sendo igual ao volume de água consumido	SNIS, 2019

Meta 6.4 – Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água	6.4.1 - Situação do reservatório utilizado para abastecimento	Porcentagem do volume hídrico do manancial de abastecimento.	AESA, 2021
	6.4.2 - Índices de perda na distribuição	Expressa o percentual do volume total de água disponibilizado que não foi contabilizado (perdas aparentes) ou perdido (perdas reais) na distribuição	SNIS, 2019
Meta 6.5 – Até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive via cooperação transfronteiriça, conforme apropriado	6.5.1 - Participação no Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba - CBHRP (Gestão 2018-2022)	Quantidade de membros no CBHRP por seguimento (usuários da água, representantes de organizações da sociedade civil e representantes do poder público)	AESA, 2018

**Fontes:** CNM, 2016; IPEA, 2018; AESA, 2018; AESA, 2021; SNIS, 2019.

As informações foram coletadas nos principais bancos de dados sobre saneamento básico disponibilizados em *sites* oficiais na Internet.

## 4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a análise local foram ajustados 9 indicadores de análise dos recursos hídricos de Campina Grande - PB a partir do ODS 6, que foram subdivididos em três tópicos: abastecimento de água (6.1.1, 6.1.2 e 6.1.3), esgotamento sanitário (6.2.1, 6.3.1, 6.3.2) e gestão dos recursos hídricos (6.4.1, 6.4.2 e 6.5.1).

### 4.1 Abastecimento de Água

O Quadro 2 apresenta os resultados referente ao tópico de abastecimento de água. Os indicadores demonstraram que 100% da população, tanto urbana quanto rural, têm acesso ao abastecimento de água potável.

Comparado aos dados nacionais e do Estado da Paraíba, Campina Grande encontra-se em boa situação acerca do abastecimento de água. A Paraíba apresenta o índice de atendimento total

de água de 75,04% e o Brasil 83,72%. Com relação ao índice de atendimento urbano de água, o estado detém porcentagem de 92,56% e o Brasil de 92,85% (SNIS, 2019).

**Quadro 2:** Indicadores de abastecimento de água

Indicador	Resultado
6.1.1 - Índice de atendimento total de água	100%
6.1.2 - Consumo médio <i>percapita</i> de água	115,16 L/hab/dia
6.1.3 - Índice de atendimento urbano de água	100%

Fonte: SNIS, 2019

Medeiros *et al.* (2018) avaliaram a qualidade do serviço do serviço de abastecimento de água em Campina Grande - PB e obtiveram que a infraestrutura e a qualidade da água apresentam boas condições e as maiores deficiências do serviço estariam associadas aos aspectos operacionais e econômico-financeiro, estando o usuário predominantemente insatisfeito com os serviços oferecidos pela empresa.

O consumo *per capita* traz o volume diário de 115,16 L/hab, estando inserido neste cálculo o consumo doméstico, comercial, público e industrial. O Município está acima da média do Estado, 113,44 L/hab.dia, e da recomendação da ONU, 110 L/hab.dia, e abaixo da média nacional, 153,87 L/hab.dia (ONU,2003; SNIS, 2019). As principais variáveis que influenciam o consumo de água são o clima, o percentual de hidrometração e os erros de leitura dos hidrômetros, a qualidade da água, a pressão da rede de distribuição, o valor médio da tarifa de água, o nível socioeconômico, a população e a extensão da rede de distribuição (VON SPERGLING *et al.*, 2002; FERNANDES NETO *et al.*, 2004e; DIAS *et al.*, 2010).

## 4.2 Esgotamento Sanitário

O Quadro 3 apresenta os indicadores referente ao tópico de esgotamento sanitário.

**Quadro 3:** Indicadores de esgotamento sanitário

Indicador	Resultado
6.2.1 - Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água	91,41%
6.3.1 - Índice de tratamento de esgoto	100%
6.3.2 - Índice de esgoto tratado referido à água consumida	72,90%

Fonte: SNIS, 2019

O indicador 6.2.1 demonstrou a porcentagem da população total que é atendida por rede coletora de esgoto doméstico. Estando o município, de acordo com os dados do SNIS (2019), em boa situação, comparado ao Estado da Paraíba, que apresenta porcentagem de 35,17% e o Brasil com 54,06%.

O indicador 6.3.1 aponta para a porcentagem de tratamento, informando que todo o esgoto que é coletado passa pelo processo de tratamento. O indicador 6.3.2 retrata o percentual de esgoto tratado correlacionado com a água consumida pela população, indicando que há uma parcela de esgoto gerado que não está sendo direcionada para as estações de tratamento. Lopes *et al.* (2016) traz dados corroborando que parte do esgoto gerado no município é disposto, sem nenhuma forma de tratamento em rios, riachos e córregos. No entanto, o mesmo estudo apresenta um elevado índice de perda no sistema de coleta de esgoto, de 95%, devido a problemas de manutenção em trechos com vazamento e retiradas clandestinas. Demonstrando a precariedade do serviço e a necessidade de fiscalização.

### 4.3 gestões dos Recursos Hídricos

O Quadro 4 apresenta os indicadores relacionados com os aspectos da gestão dos recursos hídricos.

**Quadro 4:** Indicadores de gestão dos recursos hídricos

Indicador	Resultado
6.4.1 - Situação do reservatório utilizado para abastecimento	32,40%
6.4.2 - Índices de perda na distribuição	27,27%
6.5.1 - Participação no Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba - CBHRP (Gestão 2018-2022)	Usuário de água: Nenhum representante; Sociedade civil: 2 representantes; Poder público: Um representante.

**Fonte:** AESA, 2018; SNIS, 2019; AESA, 2021.

Campina Grande - PB é abastecida pelo manancial Epitácio Pessoa, conhecido popularmente como Boqueirão, que está inserido na Bacia Hidrográfica do Alto Curso do Rio Paraíba. A gestão dos recursos hídricos do sistema Boqueirão é efetuada através da ANA, enquanto agência nacional, devido o reservatório ter sido construído pelo DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas) e ser um bem da União; pela AESA, enquanto agência estadual responsável pela gestão dos recursos hídricos da BHRP; com o Conselho Estadual de Recursos Hídricos da Paraíba e; o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba. E mesmo diante de tantas

entidades representativas, o sistema Boqueirão entrou em colapso em meados de 2014, após uma seca iniciada em 2012, que só foi contornada pelas obras de transposição do Rio São Francisco e a volta das chuvas na região (RÊGO *et al.*, 2015).

A AESA classifica os reservatórios do estado de acordo com o seu volume como sangrando, em normalidade, em observação e em situação crítica. O reservatório Epitácio Pessoa apresenta uma situação considerada normal pela agência reguladora estadual, com 32,40% da sua capacidade total (coleta de dado realizada em 24 de novembro de 2021). É possível observar uma queda no volume total do manancial desde junho de 2020, em novembro do citado ano seu volume total era de 55,66%. Previsões estatísticas baseadas na variabilidade da precipitação, crescimento populacional e mudanças recentes no uso e ocupação do solo apontam para crises hídricas no período 2020-2030, estando incluído nos cálculos a vazão estimada da transposição do Rio São Francisco (SILVA, 2019; AESA, 2021).

O indicador 6.4.2 aponta o índice de perda na distribuição de água para abastecimento público como sendo de 27,27%. Estando o município abaixo do índice de perdas nacional e estadual, 39,24% e 38,78%, respectivamente. O abastecimento público e a coleta e tratamento dos efluentes no município são realizados pela Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba - CAGEPA, contratada pelo poder público municipal (CAGEPA, 2021). O Brasil ainda não possui um padrão nacional consolidado para indicadores de perda, mas é consenso de que sua contabilização está relacionada com a eficiência operacional do sistema de abastecimento e elevados índices de perda representam riscos indiretos à saúde pública (ALMANDOZ *et al.*, 2005; ABES, 2013).

O indicador 6.5.1 apresenta a participação de representantes municipais no CBHRP na gestão 2018-2022, contando com 3 integrantes titulares no total, sendo 2 (dois) representantes da sociedade civil e 1 (um) representante do poder público. A BHRP possui 78 municípios e o CBHRP conta com 60 integrantes, entre titulares e suplentes, e é um órgão colegiado, de caráter consultivo e deliberativo que deve identificar riscos de conflitos, racionamento, poluição, degradação e má utilização dos recursos hídricos (AES A, 2018).

Ainda, a gestão dos recursos hídricos de Campina Grande está subordinada ao novo Marco Legal do Saneamento Básico, que estabeleceu um prazo para que fosse criada uma estrutura de regionalização do saneamento. O Estado da Paraíba, através da Lei Complementar N° 168, de 2021, criou quatro microrregiões: Alto Piranhas, Borborema, Espinharas e Litoral. Estando o município

incluído na microrregião da Borborema, considerada insustentável do ponto de vista econômico-financeiro (BARRETO *et al.* 2021).

## 5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto geral, os recursos hídricos urbanos do município de Campina Grande-PB apresentaram preocupações, principalmente considerando eventos extremos recorrentes como a seca, ou isolados como a pandemia do novo coronavírus. O trabalho posto subdividiu a análise em três partes: abastecimento de água, esgotamento sanitário e gestão de recursos hídricos. Entretanto, esses pontos estão conectados e apresentam interdependência.

No que se refere ao abastecimento de água, os dados demonstraram boa situação, haja visto a totalidade de atendimento na zona urbana e rural e o volume *per capita*. O esgotamento sanitário apresentou certas deficiências que indicam desvio de parte do esgoto coletado para corpos aquáticos sem tratamento ou até mesmo, furto para irrigação em fazendas.

No entanto, os dados coletados através do SNIS podem conter erros ou abranger a população que possa ter acesso aos recursos, mas que não tenha necessariamente ou não receba um serviço de qualidade. Os estudos apontaram para deficiências tanto no sistema de abastecimento de água como no de esgotamento sanitário. E este fato dificulta o poder público na tomada de decisões, uma vez que os indicadores disponibilizados oficialmente apresentam limitações.

A gestão dos recursos hídricos é complexa e requer uma articulação entre variadas entidades e instituições por ser legalmente descentralizada. Há ainda o obstáculo da seca, parte constituinte da realidade do município. No último episódio de longa estiagem, foi possível observar ações tardias para o enfrentamento do problema. É imprescindível o fortalecimento dos comitês de bacia, com participação ativa dos municípios que dependem dos corpos aquáticos para seu abastecimento, junto à agência de execução, e construção de programas que incentivem ações de utilização inteligente dos recursos hídricos, reuso, fiscalização sobre as retiradas ilegais e uso de tecnologias para convivência com a seca.

Outra percepção que, para além dos dados coletados é observada no cotidiano dos autores (residentes no município), é o veloz crescimento urbano em detrimento dos remanescentes naturais, perda de serviços ecossistêmicos, como a mortificação das nascentes resguardadas nas áreas rurais, em especial nas cabeceiras do Rio Bodocongó e Riacho das Piabas.

Diante disto, em relação aos recursos hídricos, Campina Grande-PB está posicionada frente ao desafio da Agenda 2030 com demandas em todos os pontos analisados, mas que podem ser sanadas por meio de diagnóstico, monitoramento e efetiva ação do poder público, sociedade civil e demais usuários dos recursos hídricos.

## 6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Perdas em sistemas de abastecimento de água**. Rio de Janeiro: ABES, 2013. 45 p.

AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Rio Paraíba**. 2018. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/comite-de-bacias/rio-paraiba/>>. Acesso em: 18 nov. 2021.

AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Monitoramento**. 2021. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/monitoramento/>>. Acesso em: 18 nov. 2021.

AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. 2010. **GeoPortal**. Disponível em: <<http://geoserver.aesa.pb.gov.br/>>. Acesso em: 10 nov. 2021

ALMANDOZ, J.; CABRERA, E.; ARREGUI, F.; CABRERA, E.; COBACHO, R. **Leakage Assessment Through Water Distribution Network Simulation**. Journal of Water Resources Planning and Management, v. 131, n. 6, p. 458–466, 2005.

ANA – Agência Nacional de Águas (Brasil). **ODS 6 no Brasil: Visão da ANA Sobre os Indicadores**. Brasília: ANA, 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/centrais-de-conteudos/publicacoes/ods6/ods6.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2021.

ANDERSSON, K.; DICKIN, S.; ROSEMARIN, A. **Towards “Sustainable” Sanitation: Challenges and Opportunities in Urban Areas**. *Sustainability* .2016. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2071-1050/8/12/1289>>. Acesso em: 17 nov. 2021.

BARRETO, J. B.; FEITOSA, P. H. C.; ANJOS, K. L. dos; VELEZ, W. M. **Análise da regionalização do saneamento: Cenários hídricos e (in)sustentabilidade econômico-financeira das microrregiões de água e esgoto da Paraíba**. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 10, 2021.

BRASIL. Lei N° 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm)>. Acesso em: 17 nov. 2021.



BRASIL. Lei N°11.445, de 05 de Janeiro de 2007. Estabelece as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm)>. Acesso em: 17 nov. 2021.

BRASIL. Lei N° 14.026, de 15 de Julho de 2020. Atualiza o Marco Legal do Saneamento Básico e altera outras Leis. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm)>. Acesso em: 18 nov. 2021.

CAGEPA - Companhia de Água e Esgotos da Paraíba. **Contrato de Programa de Campina Grande**. 2021. Disponível em: <<https://www.cagepa.pb.gov.br/contrato-de-programa-de-campina-grande/>>. Acesso em: 17 nov. 2021.

CÂMARA, E. **Os Alicerces de Campina Grande**: Esboço Histórico-Social do Povoado e da Vila (1697 a 1864). Campina Grande: Ed. Caravela, 124 p., 1999.

CNM - Confederação Nacional de Municípios (Brasil). Guia para Localização dos ODSs nos Municípios Brasileiros - O que os gestores municipais precisam saber. Brasília: CNM, 2016. Disponível em: <<https://www.cnm.org.br/bibliotecaHYPERLINK>  
"https://www.cnm.org.br/biblioteca/exibe/2669%3e.%20Acesso%20em%2017%20nov.%202021"  
"HYPERLINK  
"https://www.cnm.org.br/biblioteca/exibe/2669%3e.%20Acesso%20em%2017%20nov.%202021"  
"HYPERLINK  
". Acesso em 17 nov. 2021.

DALMORO, M.; VIEIRA, K. M. **Dilemas na Construção de Escalas Tipo Likert**: o Número de Itens e a Disposição Influenciam nos Resultados?. *Revista Gestão Organizacional*. Vol. 6, ed. especial, 2013.

DIAS, D.M.; MARTINEZ, C.B e LIBANIO, M. **Avaliação do impacto da variação da renda no consumo domiciliar de água**. Eng. Sanit. Ambient. v.15, n.2, p. 155-166. 2010.

FERNANDES NETO, M.L.; NAGHETTINI, M.; Von SPERLING, M. e LIBÂNIO, M. **Avaliação da relevância dos parâmetros intervenientes no consumo per capita de água para os municípios de Minas Gerais**. Revista ABES, v. 9, n. 2, p. 100-107, 2004.

FONSECA, L. M.; DOMINGUES, J. P.; DIMA, A. M. **Mapping the Sustainable Development Goals Relationships**. Sustainability. 2020. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2071-1050/12/8/3359/htm>>. Acesso em: 16 nov. 2021.

FRANCO-TORRES, M.; ROGERS, B. C.; HARDER, R. **Articulating the New Urban Water Paradigm**. Critical Reviews in Environmental Science and Technology. 2020. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10643389.2020.1803686>>. Acesso em: 16 nov. 2021.

GALVÃO, J.; BERMANN, C. **Crise Hídrica e Energia**: Conflitos no Uso Múltiplo das Águas. 2015. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/ea/a/vkWLM6pfvzMGj8NxysXHbZm/?format=pdf>. Acesso em: 17 nov. 2021.

GOMES, L. C. D.; SALVADOR, N. N. D.; LORENZO, H. C. **Conflitos Pelo Uso Dos Recursos Hídricos e o Caso de Araraquara-SP**. Revista Ambiente e Sociedade. Vol. 24. 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/asoc/a/3VKVTys9Zqn7cPgNGwDHZZv/?lang=en>>. Acesso em: 17 nov. 2021.

GUEVARA, A. J. de H.; CESAR, C.; ABDALA, L.; KRESKI, S. **ODS 6: Água Potável e Saneamento**. Núcleo de Estudos do Futuro, São Paulo, p. 1-49, 2019.

HÁK, T.; JANOUSKOVÁ, S.; MOLDAN, B. **Sustainable Development Goals: A need for relevant indicators. Ecological Indicators**. 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X15004240>>. Acesso em: 16 nov. 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasil). **Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2021. Disponível em: <<https://odsbrasil.gov.br/>>. Acesso em: 17 nov. 2021.

IEMA - **Crise Hídrica, Termelétricas e Renováveis - Considerações Sobre o Planejamento Energético e Seus Impactos Ambientais e Climáticos**. 2021. Disponível em: <[https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2021/09/IEMA\\_crisehidricatermeletricas.pdf](https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2021/09/IEMA_crisehidricatermeletricas.pdf)>. Acesso em 17 nov. 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasil). Campina Grande. 2021. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/campina-grande/panorama>>. Acesso em: 15 nov. 2021.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **ODS – Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Proposta de adequação**. 2018. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8636>>. Acesso em: 18 nov. 2021.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Cadernos ODS - ODS 6**. 2019. Disponível em: <[https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/190524\\_cadernos\\_ODS\\_objetivo\\_6.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/190524_cadernos_ODS_objetivo_6.pdf)>. Acesso em: 17 nov. 2021.

JANNUZZI, P. de M. **Indicadores Sociais no Brasil: Conceitos, Fontes de Dados**. Alínea. ed. 3, 2006.

LIMA, R. C. S. A.; BURITI, C. O.; BEZERRA, H. A.; PATRÍCIO, M. C. M. **Abastecimento de Água em Campina Grande (PB): um Panorama Histórico**. In: Campina Grande hoje e amanhã. [Livro eletrônico], Antônio Guedes Rangel Júnior; Cidoval Moraes de Sousa (org.), Campina Grande: EDUEPB, 2013. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/1224220-Campina-grande-hoje-e-amanha.html>>. Acesso em: 18 nov. 2021.

LOPES, W. da S.; RODRIGUES, A. C. L.; FEITOSA, P. H. C.; COURA, M. de A.; OLIVEIRA, R. de; BARBOSA, D. L. **Determinação de um índice de desempenho do serviço de esgotamento**

**sanitário.** Estudo de caso: cidade de Campina Grande, Paraíba. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*. Vol. 21, n° 1, p. 01-10. 2016.

MEDEIROS, L. E. L, de. RODRIGUES, A. C. L.; BARBOSA, D. L.; FEITOSA, P. H. C.; COURA, M. de A. **Avaliação da Qualidade do Serviço de Abastecimento de Água em Campina Grande-PB com o Uso de Indicadores, Incluindo o de Satisfação dos Usuários.** *Revista DAE*. v. 68, n. 224, p. 133-150, 2020

MILAN, B. F. **Clean Water and Sanitation for All: Interactions With Other Sustainable Development Goals.** *Sustainable Water Resources Management*. 2017. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s40899-017-0117-4>>. Acesso em: 16 nov. 2021.

MITCHELL, G. **Problems and Fundamentals of Sustainable Development Indicators.** *Sustainable Development*. 1996. Disponível em: <[https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/\(SICI\)1099-1719\(199603\)4:1%3C1::AID-SD24%3E3.0.CO;2-N](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/(SICI)1099-1719(199603)4:1%3C1::AID-SD24%3E3.0.CO;2-N)>. Acesso em 16 nov. 2021.

NILSSON, M.; GRIGGS, D.; VISBECK, M. **Map the Interactions Between Sustainable Development Goals.** *Nature*. Vol. 534. 2016. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/534320a>>. Acesso em: 16 nov. 2021.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Agenda 21.** 1992. Disponível em: <<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2021.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Domestic Water Quantity, Service, Level and Health.** 2003. Disponível em: <[https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/diseases/WSH03.02.pdf](https://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/WSH03.02.pdf)>. Acesso em: 18 nov. 2021.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** Tradução Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC, Rio), 25 set. de 2015. Disponível em: <<https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2021.

PARAÍBA. Lei Complementar N° 168, de 30 de Maio de 2021. **Institui as Microrregiões de Águas e Esgoto do Alto Piranhas, do Espinharas, da Borborema e do Litoral e suas respectivas estruturas de governança.** Disponível em: <<https://paraiba.pb.gov.br/diretas/secretaria-de-infraestrutura-dos-recursos-hidricos-e-do-meio-ambiente/arquivos/consulta-publica/minuta-de-lei-complementar-microrregioes-paraiba.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2021.

PRADHAN, P.; COSTA, L.; RYBSKI, D.; LUCHT, W.; KROPP, J. P. **A Systematic Study of Sustainable Development Goal (SDG) Interactions.** *Earth's Future*. 2017. Disponível em: <<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2017EF000632>>. Acesso em: 16 nov. 2021.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico.** [recurso eletrônico], ed. 2, Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <[https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/291348/mod\\_resource/content/3/2.1-E-book-Metodologia-do-Trabalho-Cientifico-2.pdf](https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/291348/mod_resource/content/3/2.1-E-book-Metodologia-do-Trabalho-Cientifico-2.pdf)>. Acesso em: 17 nov. 2021.

RÊGO, J. C.; GALVÃO, C. de O.; RIBEIRO, M. M. R.; ALBUQUERQUE, J. do P. T.; NUNES, T. H. C. **A Crise do Abastecimento de Campina Grande: Atuações dos Gestores, Usuários, Poder Público, Imprensa e População.** XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Brasília - DF. Nov. de 2015.

SILVA, J. F. C. B. C. **Crise Hídrica no Abastecimento de Água Em Campina Grande: Análise de Cenários Futuros no Volume de Água do Reservatório Epitácio Pessoa entre 2020 e 2030.** Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, 2019.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. 2019. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/>>. Acesso em: 18 nov. 2021. TUCCI, C. E. M. Gerenciamento Integrado das Inundações Urbanas no Brasil. *REGA*, v. 1, n. 1, p-59-73, jan./jun. de 2004.

TUCCI, C. E. M. **Águas Urbanas.** Estudos Avançados, Vol. 22, n. 63, 2008.

VEIGA, J. E. da. **Para Entender o Desenvolvimento Sustentável.** São Paulo: Ed. 34, 1ª Ed., 2015.

VILLANUEVA, A. O. N.; TASSI, R.; ALLASIA, D. G.; BEMFICA, D.; TUCCI, C. **Gestão da Drenagem Urbana, da Formulação à Implementação.** *REGA*, v. 8, n. 1, p. 5-18, 2011.

VON SPERLING, M.; SANTOS, A.S.P.; MELO, M.C. e LIBÂNIO, M. **Investigação de fatores de influência no consumo per capita de água em estados brasileiros e em cidades de Minas Gerais.** In: VI SIMPÓSIO ÍTALO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (SIBESA), 2002, Vitória. *Anais...* Vitória, 2002.

ZHANG, Q.; LIU, S.; WANG, T.; DAI, X.; BANINLA, Y.; NAKATANI, J.; MORIGUCHI, Y. **Urbanization Impacts on Green house Gas (GHG) Emissions of the Water Infrastructure in China: Trade-offs Among Sustainable Development Goals (SDGs).** *Journal of Cleaner Production.* Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652619318694?via%3Dihub>>. Acesso em: 17 nov. 2021.

ZHANG, X.; CHEN, N.; SHENG, H.; IP, C.; YANG, L.; CHEN, Y.; SANG, Z.; TADESSE, T.; LIM, T. P. Y.; RAJABIFARD, A.; BUETI, C.; ZENG, L.; WARDLOW, B.; WANG, S.; TANG, S.; ZHANG, X.; LI, D.; NIOJI, D. **Urban Drought Challengeto 2030.** Sustainable Development Goals. 2019. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969719334552?via%3Dihub>>. Acesso em: 17 nov. 2021.

## **DIAGNÓSTICO DE CONFLITOS NO AÇUDE SENADOR EPITÁCIO PESSOA NO MUNICÍPIO DE CAJAZEIRAS - PB**

Sandra Regina Dantas Baia, Adilvaneide Ferreira da Costa, Suelma Ferreira do Oriente, Erivaldo  
Moreira Barbosa

### **RESUMO**

O objetivo do trabalho foi realizar pesquisa bibliográfica sobre a atual situação do Açude Grande na cidade de Cajazeiras na Paraíba. Ele foi construído para abastecer a população circunvizinha em período de seca, entretanto à medida que a cidade foi se desenvolvendo o açude não conseguiu acompanhar o crescimento urbano deixando de ser fonte de abastecimento da cidade. Atualmente o açude encontra-se num estado avançado de degradação já que há um depósito de esgoto e lixo urbano despejados em seus mananciais, isto ocorre, pois, a cidade não tem uma rede de esgoto adequada para atender todos os moradores e nem dispõem de aterros sanitários ou coleta seletiva. Algumas medidas para recuperação e revitalização do Açude Grande são: a realização de políticas públicas; projetos de lei que fiscalize construções irregulares no entorno do açude, implantar um plano de gerenciamento de resíduos sólidos e gestão sustentável de recursos hídricos.

**Palavras-chave:** Açude. Cidade. Tratamento. Cajazeiras. Gestão.

## **DIAGNOSIS OF CONFLICTS AT THE SENATOR EPITÁCIO PESSOA DAM IN THE MUNICIPALITY OF CAJAZEIRAS – PB**

### **ABSTRACT**

The objective of the work was to carry out a bibliographical research on the current situation of the Açude Grande in the city of Cajazeiras, Paraíba. It was built to supply the surrounding population during the dry season, however, as the city developed, the dam was unable to keep up with urban growth and ceased to be a source of supply for the city. Currently, the dam is in an advanced state of degradation since there is a deposit of sewage and urban garbage dumped in its springs, this occurs because the city does not have an adequate sewage network to serve all residents and does not have landfills toilets or selective collection. Some measures for the recovery and revitalization of the Açude Grande are: the implementation of public policies; bills that inspect irregular construction around the dam, implement a solid waste management plan and sustainable management of water resources

**Keywords:** Weir. City. Treatment. Cajazeiras. Management.

## 1.0 INTRODUÇÃO


A água é um recurso renovável de extrema importância para sobrevivência e manutenção das espécies, assim como preservação da fauna e flora. Ademais é fundamental à saúde das populações e constitui um fator determinante do saneamento básico. Nos últimos anos, estão mais perceptíveis os efeitos das modificações em grandes escalas realizadas pelo homem no ecossistema, seja para a simples obtenção de água e/ou alimento ou pela melhoria da qualidade de vida e, que associado ao crescimento dos centros urbanos são causadores de diversas externalidades, destacando-se os diferentes tipos de poluição, de uma geração exacerbada de resíduos e um grande desperdício e contaminação da água (MARQUES *et al.*, 2015; DE BRITO *et al.*, 2020).

Diante disso, é essencial conhecer a qualidade da água que é consumida em uma cidade. Dado o uso da água de forma descontrolada e o grande desperdício, o que causa uma diminuição da disponibilidade de água de qualidade e a geração de poluentes que são prejudiciais à saúde do homem.

A distribuição pública de água potável, juntamente com o uso e disseminação de práticas higiênicas adequadas, é considerada uma condição prévia para a redução das taxas de morbidade e mortalidade dos grupos humanos (MARQUES *et al.*, 2015; DE BRITO *et al.*, 2020).

A contaminação da água se dá por presença de microrganismos, substâncias químicas e/ou resíduos do meio ambiente, e cujas fontes de contaminação são classificadas em: tóxicas ou fixas que são as contaminações que ocorrem em um ponto fixo e as difusas que são contaminações afastadas das fontes aquáticas, não possui uma fonte única de contaminação, como veículos automotores, zonas residenciais, industriais, esgotos domésticos, entre outros. Os fatores de poluição dividem-se em naturais, os que são causados pela natureza, como tempestades, queimadas e etc. e, artificiais que são causadas pelos o homem através do desmatamento e crescimento dos centros urbanos, ou do uso irracional da água (MARQUES *et al.*, 2015).

O aumento do estresse hídrico continua a afetar cada vez mais partes do mundo. De acordo com o Relatório Mundial de Desenvolvimento da Água da Organização das Nações Unidas (ONU), 3,7 bilhões de pessoas estão atualmente afetadas pela escassez de água. De acordo com projeções realizadas, ficou constatado que, em 2050, esse número poderá aumentar para 5,7 bilhões. Atualmente, 3,5 milhões de pessoas morrem anualmente como resultado do fornecimento inadequado de água e saneamento, reforçando o papel da água como um recurso global crítico (WWAP, 2018).



Para garantir sua própria sustentabilidade, o crescimento urbano necessita de um planejamento e uso de tecnologias que garantam a continuidade da vida nos rios e dos remanescentes florestais. Salientando que, a identificação da importância da manutenção da qualidade ambiental das bacias hidrográficas podem promover uma melhor qualidade urbana ao uso sustentável dos recursos naturais, utilizando os benefícios ambientais advindos dessa manutenção, como exemplo as matas ciliares, que garantem a qualidade da água, evitam o assoreamento e erosão de córregos e rios e são significativas como parte integral da administração urbana, principalmente no que se refere à redução de custos com saúde pública e operações de contenção de deslizamentos e drenagem urbana (GOMES *et al.*, 2013).

O Nordeste do Brasil comporta a maior parte da região semiárida do país. O semiárido, por sua vez, é legalmente delimitado como: uma área que possui precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm; que tem um índice de aridez de até 0,5 considerando um período mínimo de 30 anos; e que corre mais de 60% de risco de ser atingido pelas secas (SUDENE, 2018).

Diante disso, o Nordeste apresenta graves problemas de descuido com os seus pequenos e escassos recursos hídricos, visto que os fatores antrópicos, ao modificar as condições ambientais, terminam por causar contaminação e poluição da água abrangendo aspectos que alteram as suas qualidades físicas, químicas e biológicas (PAULINO; TEIXEIRA, 2012; DE SOUZA JÚNIOR *et al.*, 2020).

A esse respeito fica claro que a qualidade da água é intrinsecamente dependente de sua quantidade existente para “dissolver, diluir e transportar substâncias benéficas e malélicas para os seres que compõem as cadeias alimentares” o que é um agravante em zonas de clima árido e semiárido (DE SOUZA JÚNIOR *et al.*, 2020). Isto posto, o objetivo do estudo de caso abordado foi a realização de uma pesquisa bibliográfica sobre a atual situação do Açude Senador Eptácio Pessoa (Açude Grande) localizado na cidade de Cajazeiras na Paraíba.

## **2.0 ASPECTOS METODOLÓGICOS**

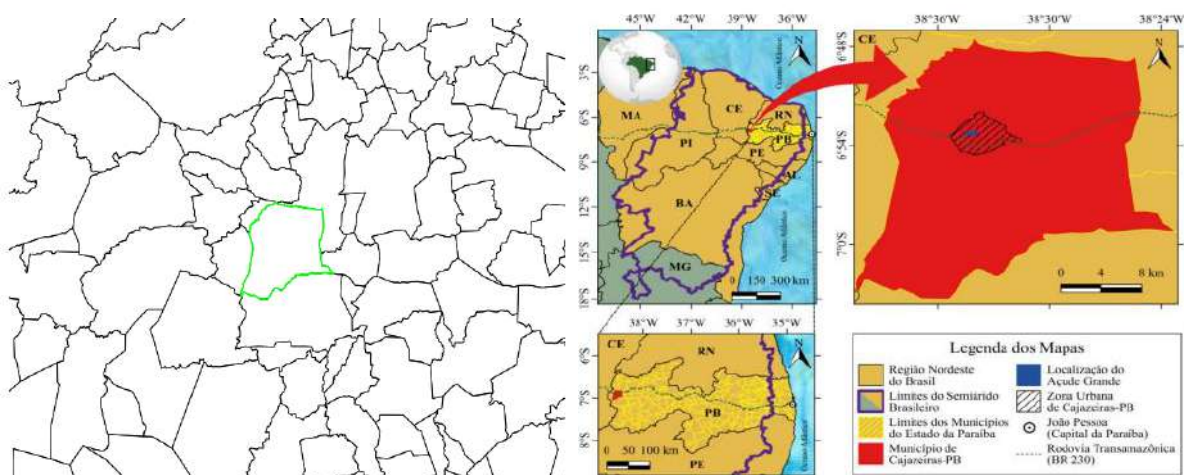
A metodologia aplicada no estudo de caso foi de forma qualitativa, por meio de pesquisas bibliográficas, de maneira a analisar as consequências causadas pela alta contaminação e uso irracional das águas do Açude Grande. Dessa forma, realizamos um levantamento bibliográfico nas plataformas: Scientific Electronic Library Online (SCIELO); Google Acadêmico e Portal de

Periódicos da Capes utilizando as seguintes palavras-chave, sendo elas: Açude Grande Cajazeiras; desenvolvimento sustentável; estresse hídrico e poluição ambiental.

O município de Cajazeiras espacializado na Figura 1 está localizado no estado da Paraíba, sendo o mesmo pertencente à Mesorregião do Sertão Paraibano. Localiza-se a oeste da capital do estado, João Pessoa, com cerca de 475 Km de distância. Ocupa uma área de 586.275 km<sup>2</sup>, com população estimada de aproximadamente 62 mil habitantes, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, (2019).

Segundo a Köppen e Geiger a classificação do clima é BSh, apresentando um clima prevalecente de semiárido (também conhecido como clima de estepe) quente e seco, pluviosidade média anual de 630 mm, com uma temperatura média anual entre 23 e 30 °C e uma vegetação do tipo Caatinga caracterizada pela escassez de água.

**Figura 1:** Localização espacial do município de Cajazeiras – PB.



**Fonte:** IBGE, 2019 (à esquerda); DE SOUZA JÚNIOR *et al.*, 2020 (à direita).

O Polígono das Secas, onde se insere a área do nosso estudo, apresenta um regime pluviométrico marcado por extrema irregularidade de chuvas, no tempo e no espaço. Nesse cenário, a escassez de água constitui um forte entrave ao desenvolvimento socioeconômico e, até mesmo, à subsistência da população.

A ocorrência cíclica das secas e seus efeitos catastróficos são por demais conhecidos e remontam aos primórdios da história do Brasil. Segundo dados do INSA (2018), o município de Cajazeiras localiza-se em um ponto que possui de 81% a 100% de chances de ser atingido em



momentos de seca, o que reforça ainda mais a necessidade de um reservatório para abastecimento com água de qualidade para a população.

Esse quadro de escassez poderia ser modificado em determinadas regiões, através de uma gestão integrada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, cujas decisões sobre a implementação de ações de convivência com a seca exigem o conhecimento básico sobre a localização, caracterização e disponibilidade dessas fontes de água.

Outro fator importante é que a contaminação por agrotóxicos é uma constante no sertão nordestino, o processo de degradação da vegetação do semiárido provocada pela ação conjunta da interferência do homem (manejo inadequado) e das condições climáticas traz como consequência mais imediata a erosão do solo e o assoreamento dos rios e reservatórios.

Logo, a administração dos recursos hídricos tem se constituído nos últimos anos em um dos maiores desafios que se defronta a sociedade. Isto posto, o processo de gestão integrada de bacias hidrográficas deve buscar metas de aproveitamento dos recursos da bacia (crescimento econômico) e de manejo dos recursos, com a finalidade de preservá-los ou protegê-los (sustentabilidade ambiental), cuja relevância está em conciliar recursos escassos e necessidades abundantes (COSTA *et al.*, 2010).

Localizado em Cajazeiras-PB, o Açude Senador Eptácio Pessoa, conhecido popularmente como Açude Grande como disposto na Figura 2 apresenta uma área de 75,36 ha, que na história do município, sem fugir ao padrão de outras sociedades, que iniciaram sua existência e cresceram em torno de corpos hídricos, configurou-se como importante fonte de recursos para a população em desenvolvimento caracterizada como uma população de médio porte que vem evoluindo de forma sintetizada nas últimas seis décadas, pois subsidiava os habitantes para a criação de peixes, que propiciava o sustento de diversas famílias, bem como o banho e lazer (GOMES *et al.*, 2013).

**Figura 2:** Localização espacial do Açude Senador Epitácio Pessoa localizado no município de Cajazeiras – PB.



Fonte: Google Earth, 2021.

O Açude Grande de Cajazeiras tem uma potencialidade hídrica muito grande, onde pode promover vários tipos de aproveitamento (agricultura, agroindústria, turismo, piscicultura e entre outras atividades).

Segundo Souza *et al.* (2015), é plausível que através de uma boa gestão pública, que se utilize de políticas que sejam ecologicamente corretas, e que reflita quanto ao uso do solo e das águas do açude, que todo o potencial deste, possa ser aplicado sem agravar o meio ambiente, premiando, portanto, as futuras gerações com esse recurso hídrico que além de ser “uma fonte de vida”, transformou-se em cartão postal da cidade, onde se vislumbra um belo pôr do sol.

### 3.0 RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 3.1 Características Ambientais

A realidade em que se encontra o Açude Grande pode ser considerada como um descaso ambiental, uma vez que é um cenário resultante de processos interativos de deterioração do meio ambiente, se destacando como impactos ambientais que agravam a situação do açude em questão comprometendo aquele ecossistema, a erosão do solo provocada pelas chuvas torrenciais no período chuvoso, que acaba aumentando a sedimentação do leito do açude.

Além disso, o pior mesmo é a diminuição da cobertura vegetal procedente do desmatamento por queimadas, onde o impacto ambiental sofrido é maior, mas não para por aí, sem dúvida alguma, o maior vilão do “Açude Grande” nos dias atuais são os esgotos domésticos e comerciais.

A exemplo dos postos de gasolina que despejam dentro da bacia do açude restos de óleo diesel, graxas e derivados de petróleo e, que associado a outro grave problema que é referente a construção civil de forma desordenada, onde muitas das vezes essas residências não possuem um sistema de saneamento básico adequado e acabam jogando seus esgotos para dentro do açude têm promovido a redução do potencial biológico do açude, reduzindo consideravelmente a qualidade de vida das populações da área do entorno, que se favorecem ou se favorecerão com a preservação desse lugar (SOUZA *et al.*, 2015).

### 3.2 Breve Histórico do Processo de Povoamento

No Estado da Paraíba, a importância das águas pode ser verificada desde o início do processo de ocupação do Sertão Paraibano cujos rios constituíam as principais vias de penetração desta região do Estado. A facilidade de circulação e a distribuição de águas condicionaram a ocupação das margens fluviais e produziram o “povoamento de ribeira”, isto é, a instalação de grandes fazendas de gado ao longo dos rios (CUNHA *et al.*, 2012).

Nas regiões semiáridas, como no caso do sertão nordestino, devido à pouca disponibilidade de água, inclusive por um longo período de estiagem, a água, vital para a vida, assume este papel, com reflexo no campo político (inclusive partidário), se tornando uma verdadeira ferramenta de poder e instrumento de luta de classes. Desta forma os controladores das águas passam a ter a possibilidade de ordenar, a seu critério e interesse, o espaço, e a disciplinar o indivíduo, numa relação próxima da escravidão (CUNHA *et al.*, 2012).

Até o início da década de 1960, a maior parte dos residentes de Cajazeiras coletava e transportava a água do “Epitácio Pessoa” para as suas casas, ou se valiam de pessoas que vendiam esse serviço, que era realizado em pipotes (ancoretas) colocados em lombos de equinos ou em carroças de tração animal, ou mesmo, muito mais raramente, em recipientes “pipa” equipados em pequenas caminhonetas ou caminhões, situação comum nas pequenas cidades e áreas rurais sertanejas daquele período (ARAÚJO, 2018; DE SOUZA JÚNIOR *et al.*, 2020).

Depois disso o fluxo do lançamento de esgotos e de pontos de contaminação do Açude Grande se intensificou sendo, atualmente, amplamente conhecidos, pelo menos, 3 deles: dois localizados no Bairro dos Remédios e o terceiro no Bairro centro que juntos canalizam águas pluviais e também residuárias não só desses, mas de outros bairros de Cajazeiras.

Entretanto, conforme coloca o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019), apenas 54,8% dos domicílios do município estão classificados como possuidores de esgotamento sanitário adequado, isto é, com efluentes sendo tratados, ou destinados a fossas sépticas, o que significa que todo o restante dos seus esgotos (45,2%) possui destino desconhecido, o que sugere que podem estar contaminando o solo e a água subterrânea e superficial, inclusive o manancial em tela.

### 3.3 Configuração do Espaço Social

O processo de urbanização é um fenômeno que provoca mudanças desiguais no espaço territorial. Este ocasiona, na maioria das vezes, o crescimento desordenado das cidades de forma a transformar completamente o meio. Assim, à medida que as cidades se desenvolvem sem planejamento adequado surge como consequência a intensa degradação do meio ambiente principalmente em áreas próximas aos rios e açudes (SILVA, 2019).

É cada vez mais comum observar conflitos em torno do tema água, que podem ser em diversas escalas e sobre os mais diversos propósitos, porém, estes conflitos quase sempre representam uma forma de dominação e disputa do desenvolvimento do território (CUNHA *et al.*, 2012).

Analisando as relações entre a gestão das águas e dos territórios, qualquer outra política pública, a gestão dos recursos hídricos também é um agente formador do território, assim como a água é um agente formador da paisagem natural (VIANNA, 2006).

Dessa forma, os estudos sobre o território serão parciais se não levarem em conta a água em sua conceituação ambiental e os recursos hídricos em sua abordagem econômica. A não inclusão da água, dos recursos hídricos e das investigações nos espaços hídricos na análise espacial torna incompleto o conhecimento do espaço geográfico.

O espaço e todos os seus objetos, naturais ou humanos estão, em diversas escalas, diferenciados pelas classes sociais. O conflito interno no espaço aparece em muitas formas, até o ponto em que o próprio espaço se transforma em algo com valor de troca, um passo além do seu “valor natural”. A água também pode ser vista nesta perspectiva, pois os espaços hídricos e a própria água são mercadoria.

### 3.4 Identificação de Macroproblemáticas Socioambientais na Região

Conforme a Resolução n° 302/2002 do CONAMA os açudes são classificados como reservatórios artificiais e possuem uma área conhecida como área de preservação a qual corresponde à região ao redor do reservatório que deve ser conservada. Assim, o artigo 3° dessa resolução define que, se constitui Área de Preservação Permanente a área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal.

Logo, o “Açude Grande” classificado como reservatório artificial deveria ter área marginal de trinta metros, todavia, grande parte das residências descumpra essa resolução já que estão situadas as margens do açude. E é nesse contexto que está inserida a cidade de Cajazeiras, que conta com quase 62 mil habitantes, se apresentando como um município de médio porte localizado no interior da zona Semiárida Nordestina, no alto Sertão da Paraíba, que além da escassez hídrica, é caracterizada pela falta de uma gestão eficiente sendo a principal causa dos conflitos (IBGE, 2019).

Surgida, oficialmente, há mais de um século e meio, ao redor de um grande lago artificial, hoje denominado Açude Senador Epitácio Pessoa (mais conhecido na localidade como Açude Grande) a cidade mencionada canaliza parte dos seus efluentes não tratados para dentro do reservatório que um dia a abasteceu, fato que causa sua degradação e esquecimento por significativa parcela dos seus residentes.

Embora, o açude Senador Epitácio Pessoa (Açude Grande) apresente inestimável valor histórico para a cidade de Cajazeiras, fato que lhe rendeu tombamento pelo Instituto do Patrimônio Histórico estadual, muitos moradores desconhecem a sua relevância, mesmo face à sua importância para a própria interiorização da Paraíba. Certamente a omissão do poder público no decorrer dos anos, sobretudo após a aparente abundância de fornecimento de água proporcionada pela inauguração da adutora do Boqueirão, juntamente com a inércia da população em relação às causas ambientais, o transformaram em uma espécie de receptáculo de toda a sorte de resíduos e esgotos, o que inevitavelmente causou a sua degradação e o atual estágio de eutrofização.

O avanço da mancha urbana entre a década de 1960 e os dias atuais, sugere que o crescimento da cidade de Cajazeiras ocorreu em todas as direções, mas, sobretudo no entorno das margens do

lago, o que pode causar dificuldades em ações futuras que visem à reversão de sua condição de abandono.

Logo, para que ações ambientais sejam eficazes e contribuam para o Desenvolvimento Sustentável é necessário que seja dada a todos os atores envolvidos uma boa instrução, isto porque, na maioria das vezes, as pessoas até sabem intuitivamente como agir dentro de uma perspectiva sustentável, mas não tem o apoio da administração pública que não propõe soluções para o descarte de lixo e esgoto” o que termina por acarretar situações de desperdício de recursos naturais, como o que ocorre com a água do Açude Grande de Cajazeiras, por exemplo.

### 3.5 Mapeamento do Conflito Socioambiental

- **Atores**

No entorno do açude há uma forte concentração populacional estimulada pelo intenso processo de urbanização. Este crescimento urbano gerou diversas alterações nas proximidades deste reservatório, com inúmeras construções residenciais e comerciais no entorno do açude. Em razão do crescimento desenfreado e construções feitas em locais sem infraestrutura adequada surgem impactos ambientais ao reservatório devido ao lançamento de lixo comercial/residual e esgotos não tratados provenientes de casas circunvizinhas (SILVA, 2019).

A poluição do Açude Grande da cidade de Cajazeiras é um exemplo da falta de fiscalização e políticas públicas voltadas para preservação dos recursos naturais. Nos últimos anos, o açude tem sido um cenário resultante de processos interativos de deterioração do meio ambiente (SILVA, 2019).

- **Localização do Conflito**

O mapeamento socioambiental é um instrumento didático-pedagógico de diagnóstico, planejamento e ação que promove a participação dos diferentes atores sociais na busca pela melhoria da qualidade de vida e na promoção da educação ambiental.

Verificar os conflitos socioambientais sempre estará fundada em um campo polissêmico, marcado por disputas, que pressupõem relações de poder que permeiam as práticas sociais. (SILVA & SATO, 2012). Os conflitos surgem quando os territórios apropriados por grupos que apresentam

modos diferenciados de viver e de se relacionar com o meio, chocam-se com a dominação exercida pelo poder do capital.

Nos espaços em que se estabelecem os conflitos socioambientais não estão em disputa somente os bens e os serviços ecossistêmicos, estão em disputa também as formas distintas de apropriação dos territórios, assim como, a manutenção da cultura.

Podemos citar como principais conflitos ambientais, vazamento tóxico, contaminação, câncer, assassinato de ambientalistas, ameaças de morte, barramento de rios, espoliação, expulsão forçada. O ritmo moderno do crescimento econômico tem sido acompanhado de violências e conflitos, no mundo inteiro.

- **Identidades Coletivas**

Assim, como já foi falado anteriormente, o popularmente conhecido Açude Grande, foi construído pelos chefes da cidade ainda no século XIX e reconstruído pelo Governo Federal no contexto da seca de 1915, auxiliou no provimento de Cajazeiras até a década de 1960, época da inauguração do primeiro sistema adutor de abastecimento, oriundo do açude Engenheiro Ávidos, mais conhecido como Boqueirão, sendo, desde então, praticamente esquecido pelos órgãos ambientais, de gestão e de abastecimento público.

O Açude grande pode ser considerado uma bacia de retenção, que serve para ajudar as cidades a enfrentarem problemas mais fortes das mudanças climáticas, podendo ser aproveitadas para atividades de lazer, através da implantação de quadras esportivas e canchas de skate, por exemplo. Elas também, beneficiam em um fenômeno que conhecemos com o efeito de borda, que é uma alteração na estrutura, na composição e/ou na abundância relativa de espécies na área marginal de um habitat, frequentemente associado a ecossistemas terrestres.

As plantas que fazem parte da bacia de retenção transpiram água para a atmosfera, gerando chuvas continentais, que reabastecem os lençóis freáticos, limpam toxinas humanas, removem nitrogênio, absorvem carbono, mitigam dióxido de carbono e transferem nutrientes para as plantas e animais.

#### 4.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O município de Cajazeiras evidencia o desacerto entre crescimento urbano e preservação dos recursos naturais já que em razão do processo de urbanização desordenado o açude Senador Epitácio Pessoa, comumente conhecido como Açude Grande, não tem mais capacidade para abastecer a cidade de Cajazeiras uma vez que suas águas se encontram impróprias para o consumo humano.

O Açude Grande foi construído com a finalidade inicial de abastecer a população circunvizinha em período de seca, entretanto à medida que a cidade foi se desenvolvendo o açude não conseguiu acompanhar o crescimento urbano deixando de ser fonte de abastecimento da cidade. Atualmente o açude encontra-se num estado avançado de degradação já que há um depósito de grande quantidade de esgoto e lixo urbano despejados em seus mananciais, isto ocorre, pois, a cidade não tem uma rede de esgoto adequada para atender todos os moradores e nem dispõem de aterros sanitários ou coleta seletiva (SILVA,2019).

Dos impactos ambientais que agravam a situação do Açude Grande da cidade de Cajazeiras destacam-se a erosão do solo que acaba aumentando, nos períodos chuvosos, a sedimentação do leito do açude e a diminuição da cobertura vegetal decorrente de desmatamento por queimadas. Entretanto, o maior problema do açude está associado à falta de tratamento de esgotos residenciais e comerciais que constantemente são lançados no açude (SILVA, 2019).

Segundo Rolim *et al.*, (2019) e Marques *et al.*, (2015) algumas medidas para recuperação e revitalização do Açude Grande são: a realização de políticas públicas, objetivando a sensibilização da comunidade quanto à importância da água e da necessidade de preservação e a elaboração de projetos de lei que fiscalize construções irregulares no entorno do açude, de modo a evitar contaminações por despejos de resíduos; melhoria de instalações de bombeamento de água e de sistemas de tratamento de esgoto; sistema para detecção e diagnóstico de vazamentos em redes de distribuição de água; implantar um plano de gerenciamento de resíduo sólidos (PGRS) visto que a cidade não dispõem de aterro sanitário e nem coleta seletiva; sistema de filtração de água e tecnologias para remoção, tratamento e disposição de lodos extraídos de estações de tratamento; monitoramento da carga de patógenos nos esgotos e gestão sustentável de recursos hídricos pela investigação dos efeitos na agricultura e no ambiente do uso de esgoto tratado para irrigação de culturas; e, não menos importante realizar a recuperação do açude quanto ao resgate do patrimônio



histórico municipal e uma provável garantia de abastecimento das comunidades locais em períodos de intensa seca.

## 5.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 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 art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF 09/01/1997, P. 470. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm) Acesso em: 09/08/2021.

COSTA, S. de O. P. et al. **Avaliação das perspectivas socioeconômicas e ambientais do açude Grande na cidade de Cajazeiras/PB**: um estudo de caso. 179 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Campina Grande, 2010.

CUNHA, T. B. et al. **Mapeamento e tipologia dos conflitos pela gestão e controle das águas no estado da Paraíba**. Boletim de Geografia, v. 30, n. 2, p. 31-43, 2012.

DE BRITO, Y. J. V. et al. **Estudo experimental de um dessalinizador solar do tipo bandeja com dupla inclinação para potabilização de água no semiárido paraibano**. Águas Subterrâneas, v. 34, n. 2, p. 156-165, 2020.

DE SOUZA JÚNIOR, T. G. et al. **Açude Grande de Cajazeiras (PB)**: um insustentável exemplo de descuido com a água no semiárido brasileiro. Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), v. 15, n. 3, p. 315-337, 2020.

GOMES, I. H. R. A.; SILVA, F. J. DA; QUARESMA, J. M., ALVES, Á. J. S. & SILVA, F. DAS C. (2013). **Diagnostico da área de preservação permanente do açude grande no município de Cajazeiras- PB**. Revista Brasileira De Agrotecnologia, v. 3, n. 1, p.01-03.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Brasil Cidades, 2019. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/brasil/cajazeiras/panorama>>.

INSA. Instituto Nacional do Semiárido. **Sistema de gestão da informação e do conhecimento do semiárido brasileiro–SIGSAB**. Disponível em:<<http://sigsab.insa.gov.br>>.

MARQUES, A. E. F. et al. **Avaliação da qualidade microbiológica da água do açude Engenheiro Ávidos, Cajazeiras-PB**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 10, n. 5, p. 05-08, 2015.

PAULINO, W. D.; TEIXEIRA, F. J. C. **A questão ambiental e a qualidade da água nas bacias hidrográficas do Nordeste**. In: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGEE & Agência Nacional de Águas - ANA. A Questão da Água no Nordeste. Brasília-DF: CGEE, p.219-246, 2012.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 302, de 20 de março de 2002. Disponível em: [https://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/federal/resolucoes/2002\\_Res\\_CONAMA\\_302.pdf](https://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/federal/resolucoes/2002_Res_CONAMA_302.pdf).

ROLIM, K. Â. M. et al. **Avaliação da Qualidade da Água do Açude Grande na Cidade de Cajazeiras-PB**. Revista Interdisciplinar em Saúde, Cajazeiras, v. 6, n. 3, p.3-22, jul. 2019.

SILVA, M. D. B. Da. **Degradação das Águas do Açude Grande da Cidade de Cajazeiras - PB: Revisão Bibliográfica**. Anais I CONIMAS e III CONIDIS. Realize Editora, 2019. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/63404>>. Acesso em: 29/07/2021.

SILVA, M. J. & SATO, M. T. (2012). **Territórios em tensão: O mapeamento dos conflitos socioambientais do Estado de Mato Grosso - Brasil**. Ambiente & Sociedade, v. 15, n. 1, p. 1-22. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-753X2012000100002>

SOUZA, J. A. P. de et al. **Aspectos gerais da degradação das águas do “Açude Grande” de Cajazeiras-PB**. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federal de Campina Grande, 2015.

SUDENE. **Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (BRASIL)**. Delimitação do Semiárido. Disponível em: < <http://sudene.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/projetos-2018/reuso-de-agua> >.

SUDENE. **Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (BRASIL)**. Reúso de água Integrado a sistemas produtivos sustentáveis no semiárido. Disponível em: < <http://www.sudene.gov.br/planejamento-regional/delimitacao-do-semiarido> >.

VIANNA, P. C. G. A água vai acabar? In: ALBUQUERQUE, E. (Org.). **Que país é esse** (Org.). São Paulo: Globo, 2006. 372p.

WWAP. The United Nations World Water Development Report. 2018: **Nature-based Solutions**, UNESCO, Paris, 2018.

# CAPÍTULO V

## CIDADES SUSTENTÁVEIS E ODS



**I CONFERÊNCIA NACIONAL DE**  
**ENGENHARIA E GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS**  
Recursos Naturais e Políticas Públicas: Avanços e desafios da Agenda 2030

## ANÁLISE DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL DA CIDADE DE CAMPINA GRANDE - PB

Jamilton Costa Pereira, Dalva Damiana Estevam da Silva, Jackson Epaminondas de Sousa, Maria de Fátima Martins, Maria de Fátima Nóbrega Barbosa

### RESUMO

Este estudo teve por objetivo analisar o índice do Desenvolvimento Urbano Sustentável da cidade de Campina Grande - PB. Para tanto, foi utilizado o método IDSC-BR que calcula o índice que varia de 0 a 100 onde o 0 é o menor valor atingido e necessita de ajustes urgentes para atingir os ODS, já o valor de 100 pontos é o valor máximo e melhor a se alcançar em um ODS. A urbe demonstrou grande potencialidade em apenas três ODS, sendo eles: ODS 7, ODS 9 e ODS 14, os demais não foram atingidos, existindo assim inúmeros desafios a serem alcançados. Contudo, a gestão urbana da Cidade de Campina Grande - PB deve consolidar parcerias de desenvolvimentos em todos os elos da sociedade para obter os ODS como um todo e ocupar uma melhor classificação no *ranking* de cidades que foram estudadas até o momento pelo método IDSC-BR.

**Palavras-chave:** Cidades Sustentáveis. Cidades Inteligentes. Agenda 2030. Os 17 ODS.

## ANALYSIS OF THE SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT INDEX OF THE CITY OF CAMPINA GRANDE – PB

### ABSTRACT

This study aimed to analyze the Sustainable Urban Development Index of the city of Campina Grande - PB. To do so, it was used the IDSC-BR method that calculates the index ranging from 0 to 100 where 0 is the lowest value achieved and needs urgent adjustments to achieve the SDGs, while the value of 100 points is the maximum and best value to be achieved in an SDG. The city showed great potential in only three SDGs, namely: SDG 7, SDG 9 and SDG 14, the others were not achieved, thus there are numerous challenges to be achieved. However, the urban management of the City of Campina Grande - PB should consolidate development partnerships in all links of society to obtain the SDGs as a whole and occupy a better ranking in the ranking of cities that have been studied so far by the IDSC-BR method.

**Key-words:** Sustainable Cities. Smart Cities. Agenda 2030. The 17 SDGs.

## 1.0 INTRODUÇÃO

No século XXI, com o crescimento rápido das cidades, fortaleceram-se as discussões sobre os desafios para planejar e gerenciar os centros urbanos, assim essa temática ganhou importância nas agendas públicas, principalmente sobre a temática ambiental (LEITE, 2012; ARAÚJO *et al.*, 2020, p. 5). A incorporação das tecnologias fez surgir cidades funcionais inteligentes que contribuem para melhorar a vida das pessoas e buscar soluções para o ordenamento das *urbes* e dos problemas ambientais gerados pela expansão desordenada.

As *Smart Cities* configuram hoje um importante política de modelação de desenvolvimento urbano sustentável (SEIXAS, 2019; ALVES, DIAS & SEIXAS, 2019, p. 2). Esse conceito está associado às oportunidades da revolução digital, com a crescente difusão e capacidade de computação das novas tecnologias, à inovação social e à integração de mecanismos, ações de gestão e planejamento de espaços urbanos (CUNHA *et al.*, 2016).

A sustentabilidade é tema fundamental ao se conceber uma cidade inteligente organizada em torno do progresso social e do bem-estar humano (BRASIL, 2021, p. 10). Neste sentido, a sustentabilidade está inserida nas cidades inteligentes, o qual visa buscar soluções harmônicas para os problemas relacionados ao crescimento urbano, ao meio ambiente e melhoramento da qualidade de vida das pessoas.

Em ambas as abordagens, seja tecnocêntrica ou holística, as cidades inteligentes se baseiam no uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) como ferramentas centrais para a melhoria da compreensão da dinâmica urbana aprimorando os serviços prestados à sociedade (BRASIL, 2020, p. 6). Entretanto, pode-se dizer que os conceitos de cidades inteligentes e cidades sustentáveis se aproximam a partir da migração do conceito da primeira para a segunda com uma visão holística e menos tecnocêntrica, cujo objetivo principal é o desenvolvimento urbano sustentável, proporcionando o aumento da qualidade de vida dos cidadãos e melhoria da eficiência das cidades como sistemas (BRASIL, 2020).

Deste modo, a contribuição das cidades inteligentes para as cidades sustentáveis está justamente no amplo uso da tecnologia como provedora de valor inteligente, havendo o envolvimento das pessoas, bem como, suas relações com o meio ambiente e a sua capacidade de desenvolvimento, de adaptação e superação da comunidade local (ABDALA *et al.*, 2014; RIZZON *et al.*, 2017). A integração desses fatores contribui para que as cidades sejam inteligentes e sustentáveis.

Assim, os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) estão ligados às condições sociais, econômicas e ambientais e seus níveis de desempenho no que se refere às pessoas de uma cidade, e seu nível de qualidade de vida. Neste contexto, “ações com o objetivo de erradicar a pobreza, promover a prosperidade e o bem-estar, proteger o meio ambiente e enfrentar as mudanças climáticas, ganham importância nas discussões sobre Cidades Inteligentes” (BRASIL, 2020, p. 14). Diante desse contexto é que surgiu o seguinte questionamento: *Qual o índice de desenvolvimento urbano sustentável da cidade de Campina Grande - PB?*

## **2.0 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Desenvolvimento Sustentável**

O tema sustentabilidade nunca foi tão discutido como nos últimos anos sendo assim, “o conceito de sustentabilidade envolve a noção do meio ambiente como um sistema holístico e interdisciplinar” (EDWARDS, 2008), uma vez que não se refere apenas ao meio ambiente, mas também a outras questões como econômicas, sociais, políticas e culturais devendo ocorrer de forma entrelaçada em todas as suas esferas para embasar uma discussão (ACSELRAD, 2001).

Segundo a Comissão Brundtland, de 1987, o desenvolvimento sustentável pode ser definido como aquele que “satisfaz as necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades” (CMMAD, 1988, *in* LEITE & AWAD, 2012). Sendo assim, para uma análise do desenvolvimento sustentável, devem-se considerar os três pilares da sustentabilidade: social, econômico e ambiental (LEITE & AWAD, 2012). Observa-se ainda que o conceito de desenvolvimento sustentável ainda não está completamente finalizado e que dificilmente vai se chegar a um consenso final acerca do tema.

### **2.2 Sustentabilidade Urbana**

A terra já é um planeta urbano, e atualmente soma-se mais de 50% da população mundial vivendo em cidades (LEITE & AWAD, 2012). “A cidade é o lugar onde são feitas todas as trocas, dos grandes e pequenos negócios à interação social e cultural [...]” (LEITE & AWAD, 2012). O

meio urbano por sua vez é o espaço físico, onde acontece a maioria das atividades antrópicas que são consideradas indispensáveis à vida moderna, ou seja, é o *hábitat* do homem contemporâneo.

O conceito de cidade sustentável reconhece que a cidade precisa atender aos objetivos sociais, ambientais, políticos e culturais, bem como aos objetivos econômicos e físicos de seus cidadãos. É um organismo dinâmico tão complexo quanto à própria sociedade e suficientemente ágil para reagir com rapidez às suas mudanças que, num cenário ideal, deveria operar em ciclo de vida contínuo, sem desperdícios [...]. (LEITE e AWAD, 2012, p. 135).

A sustentabilidade urbana está diretamente ligada aos aspectos sociais, econômicos e ambientais, tendo em vista que as ações do homem são as responsáveis pelas mudanças ocorridas no planeta. “Em relação à sustentabilidade, a sociedade urbana está ligada a uma série de impactos positivos e negativos para seus habitantes [...]” (LEITE & TELLO, 2010).

Pode-se definir que as cidades com desenvolvimento sustentável representam um local mais igualitário a todos, com preocupação com o meio ambiente e a população que nela vive [...] a sustentabilidade urbana é um conceito interdisciplinar e de difícil caracterização. Para atingir a aplicabilidade no meio urbano, depende de ações políticas, sociais e ambientais (SAMPAIO, 2009, p. 7).

Neste contexto, a sustentabilidade urbana é um tema imprescindível para promover o desenvolvimento das cidades de forma sustentável, utilizando os recursos naturais de forma consciente e promovendo bem-estar social à população.

### **2.3 Cidades Inteligentes (*Smart Sities*)**

O conceito de cidades inteligentes tem sido mais divulgado ao longo dos anos, ganhando popularidade, entretanto, existem várias abordagens sobre o tema na literatura, não havendo um conceito específico para defini-lo. O termo “*Smart City* ou Cidades Inteligentes apareceu pela primeira vez em 1992, no livro *The Technopolis Phenomenon: Smart Cities, Fast Systems, Global Networks*” (GIBSON, KOZMETSKY & SMILOR, 1992; BRASIL, 2020, p. 4), o qual buscava conceituar o fenômeno de desenvolvimento urbano dependente de tecnologia, inovação e globalização sob a perspectiva econômica (RIZZON *et al.*, 2017; BRASIL, 2020, p. 4).

A *Smart City* refere-se assim à cidade que capitaliza as oportunidades apresentadas pelas TIC’s na promoção de sua prosperidade e influência, isto é, são cidades que aproveitam da melhor

forma as TIC's para se desenvolverem (ODENDAAL, 2003; ARAÚJO *et al.*, 2020, p. 3). Com o uso das tecnologias nas estruturas tradicionais a cidade se torna funcional, solucionando problemas e tornando-a mais eficiente para os cidadãos.

Neste contexto, as TIC's auxiliam a cidade no monitoramento e integração das infraestruturas críticas como estradas, pontes, túneis, metrô, trens, aeroportos, portos, comunicação, água, energia e grandes edifícios, cujo propósito é otimizar o uso dos recursos, planejando manutenções preventivas e monitorando os aspectos relacionados à segurança com o intuito de maximizar o desempenho dos serviços oferecidos aos cidadãos proporcionando bem estar e qualidade de vida (HALL, 2000; BRASIL, 2021).

Porém, as cidades inteligentes não estão unicamente centralizadas apenas nas TIC's, mas também no envolvimento do cidadão, na governança sustentável, eficiente e participativa (RIZZON *et al.*, 2017, p. 134). Dessa forma, o envolvimento do cidadão é necessário para otimização do processo e participação ativa destes na gestão da cidade.

Sendo assim, uma cidade inteligente ou *Smart City* necessita ter bom desempenho em seis características distintas como: economia inteligente, pessoas inteligentes, governança inteligente, mobilidade inteligente, ambiente inteligente e vida inteligente (GIFFINGER *et al.*, 2007; BRASIL, 2020, p. 5). O bom desempenho dessas características torna a cidade inteligente e sustentável.

Portanto, as tecnologias e suas aplicações devem ser vistas sob uma perspectiva holística, descentralizada, integradora e participativa, visando à melhoria da percepção e relação das pessoas com o seu ambiente (ABDALA *et al.*, 2014; RIZZON *et al.*, 2017, p. 126), tornando a cidade um lugar melhor do ponto de vista sustentável.

### **3.0 MATERIAL E MÉTODO**

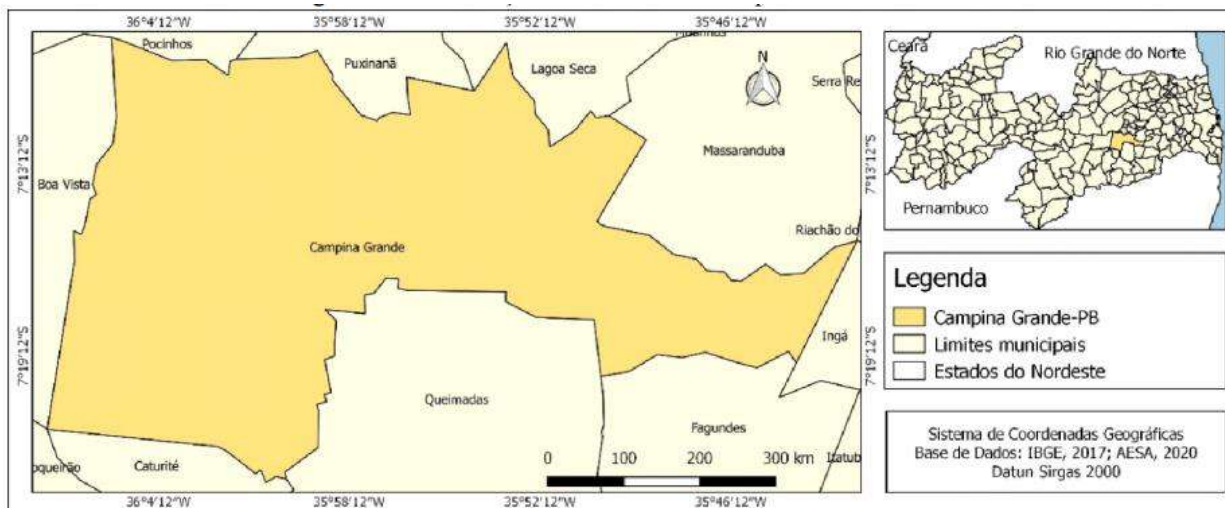
#### **3.1 Lócus da pesquisa**

A pesquisa foi realizada na cidade de Campina Grande - PB, situada na Região Geográfica Imediata de Campina Grande e Microrregião de Campina Grande (IBGE, 2020) com coordenadas geográficas de 07°13'04" de latitude sul e 35°53'20" de longitude Oeste (*Google Earth*, 2021), limitando-se com os municípios de Lagoa Seca, Massaranduba, Pocinhos e Puxinanã (ao Norte), Boqueirão, Caturité, Fagundes e Queimadas (ao Sul), Riachão do Bacamarte (a Leste) e Boa Vista



(ao Oeste) todos pertencentes ao estado da Paraíba, ficando cerca de 126,4 km da Capital Paraibana João Pessoa, via BR 230, conforme pode-se observar na Figura 1.

**Figura 1:** Localização da Cidade de Campina Grande – PB



**Fonte:** elaboração própria (2021).

De acordo com dados extraídos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município de Campina Grande - PB possui uma população estimada de 413.830 hab (IBGE, 2021); área de unidade territorial de 591,658 km<sup>2</sup> (IBGE, 2020); densidade demográfica de 648,31 hab/km<sup>2</sup>; PIB per capita de R\$ 22.583,86 (IBGE, 2018); e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,720 (IBGE, 2010).

### 3.2 Tipo de pesquisa

Trata-se de uma pesquisa que se classifica nos seguintes critérios: a) quanto aos objetivos, pesquisa exploratória; b) quanto aos procedimentos, estudo caso; c) quanto às fontes de informação, pesquisa bibliográfica e d) quanto à natureza dos dados, pesquisa qualitativa (GONÇALVES, 2003, p. 79).







O método utilizado para analisar o índice do desenvolvimento urbano sustentável da cidade de Campina Grande - PB, foi o Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades - Brasil (IDSC-BR), elaborado pelo Instituto Cidades Sustentáveis, no âmbito do Programa Cidades Sustentáveis

(PCS), em parceria com o *Sustainable Development Solutions Network* (SDSN), com apoio do Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (Cebrap) e financiamento do Projeto CITInova.

O IDSC-BR surgiu como ferramenta para acompanhar a implementação dos 17 ODS nos países membros da Organização das Nações Unidas (ONU), orientar a ação política municipal, definir referências e metas com base em indicadores de gestão e facilitar o monitoramento dos 17 ODS em nível local. Há um índice para cada ODS e outro para cada indicador de sustentabilidade dos 17 ODS. Desse modo, o índice apresenta uma avaliação dos progressos e desafios dos municípios brasileiros para o cumprimento da Agenda 2030.

O IDSC-BR é classificado pela pontuação geral, que mede o progresso total para o cumprimento dos 17 ODS, variando de 0 a 100, sendo que 0 (zero) é o limite mínimo e indica que há grandes desafios no cumprimento dos ODS e 100 é o limite máximo e indica um desempenho ótimo no cumprimento dos 17 ODS, sendo assim, a diferença entre a pontuação obtida e 100 é, portanto, a distância em pontos percentuais que uma cidade precisa superar para atingir o desempenho ótimo, e que é representado pelo sistema de classificação por cores (verde, amarelo, laranja e vermelho) indica em que medida a cidade está para atingir os 17 ODS, quanto mais distante do vermelho, mais próximo a cidade estará de atingi-los conforme pode-se observar no Quadro 1.

**Quadro 1:** Legenda da aplicação do IDSC-BR

<b>CORES</b>	<b>GRAU</b>	<b>ÍNDICE</b>	<b>RESULTADO</b>
	Muito alto	80 a 100	ODS atingido
	Alto	70 a 79,99	ODS atingido
	Médio	60 a 69,99	Há desafios
	Baixo	50 a 59,99	Há desafios significativos
	Muito baixo	0 a 49,99	Há grandes desafios
	Informação indisponível		

**Fonte:** elaboração própria a partir do PCS (2021)

Para fins deste estudo, utilizou-se a aplicação do método IDSC-BR para cada um dos 17 ODS na Cidade de Campina Grande - PB, dos quais foram demonstrados por meio de um quadro, a fim de demonstrar a sustentabilidade urbana da *urbe*.

#### 4.0 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No Quadro 2 pode-se observar o índice de desenvolvimento urbano sustentável da cidade de Campina Grande - PB, onde foi abordado a situação atual frente aos 17 ODS que deverão ser atingidos até 2030.

**Quadro 2:** IDSC-BR dos 17 ODS na cidade de Campina Grande - PB

ODS	CORES	RESULTADO
ODS 1 - Erradicação da pobreza		Há desafios significativos
ODS 2 - Fome zero e agricultura sustentável		Há desafios significativos
ODS 3 - Saúde e bem-estar		Há grandes desafios
ODS 4- Educação de qualidade		Há grandes desafios
ODS 5 - Igualdade de gênero		Há grandes desafios
ODS 6 - Água limpa e saneamento		Há desafios
ODS 7 - Energia limpa e acessível		ODS atingido
ODS 8 - Trabalho decente e crescimento econômico		Há grandes desafios
ODS 9 - Inovação infraestrutura		ODS atingido
ODS 10 - Redução das desigualdades		Há grandes desafios
ODS 11 - Cidades e comunidades sustentáveis		Há desafios significativos
ODS 12 - Consumo e redução responsáveis		Há desafios significativos
ODS 13 - Ação contra a mudança global do clima		Há desafios significativos
ODS 14 - Vida na água		ODS atingido
ODS 15 - Proteger a vida terrestre		Há grandes desafios
ODS 16 - Paz, justiça e instituições eficazes		Há grandes desafios
ODS 17 - Parcerias e meios de implementação		Há desafios significativos

**Fonte:** elaboração própria a partir do PCS (2021)

De acordo com o método IDSC-BR, a cidade de Campina Grande - PB atingiu apenas três ODS, com destaque para os ODS 7, ODS 9 e ODS 14 que tiveram índices entre 70 a 79,99 pontos. Segundo o estudo, a população possui acesso à energia elétrica o que elevou o patamar do ODS 7 - Energias renováveis e acessíveis. Quanto ao ODS 9 - indústria, inovação e infra estruturas, foi bem avaliada e demonstrou grande aplicação de investimentos públicos em infraestrutura proporcional ao PIB e criação de empregos em conhecimento e tecnologia. No ODS 14 - Proteger a vida marinha, demonstrou que possui tratamento de esgoto antes da chegada ao mar, rios e córregos, conforme pode-se observar no Quadro 2.

O ODS 6 - Água limpa e saneamento, teve um índice entre 60 a 69,99 pontos, estando em um grau médio nesse critério e demonstra a necessidade de melhoria nos aspectos de perda de água e saneamento básico no intuito de reduzir doenças.

Seis ODS analisados estão classificadas em grau baixo com pontuação entre 50 a 59,99, são eles: ODS 1 - Erradicar a pobreza; ODS 2 - Erradicar a fome; ODS 11 - Cidades e comunidades sustentáveis; ODS 12 - Produção e consumo sustentáveis; ODS 13 - Ação climática e ODS 17 - Parcerias para a implementação dos objetivos. Segundo o método IDSC-BR, Existem desafios significativos, dentre eles: o baixo número de famílias inscritas no Cadastro Único para programas sociais, grande número de pessoas com renda de  $\frac{1}{4}$  salário mínimo, poucos estabelecimentos com agricultura orgânica, população residente em aglomerados subnormais, necessidade de atender a população com coleta seletiva, percentual do município desflorestado, falta de investimento público e parcerias para implantação dos ODS.

Os ODS que tiveram as piores avaliações, sendo classificadas com um grau muito baixo para atingi-los e demonstrando grandes desafios para melhorar nesses aspectos, são: ODS 3 - Saúde e qualidade; ODS 4 - Educação de qualidade; ODS 5 - Igualdade de gênero; 8 - Trabalho digno e crescimento econômico; ODS 10 - Reduzir as desigualdades; ODS 15 - Proteger a vida terrestre e ODS 16 - Paz, justiça e instituições eficazes.

A cidade de Campina Grande - PB precisa melhorar o grau em inúmeros aspectos, alguns deles são: Cobertura de vacinas; mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis; pouco acesso à saúde da família; pré-natal insuficiente; Unidades Básicas de Saúde (UBS); equipamentos esportivos; ensino médio concluído até os 19 anos de idade; número de alunos e professores na pré-escola e ensino fundamental; centros culturais; reduzir a taxa de feminicídio; desigualdade de salário por sexo; presença de vereadoras na câmaras municipal; melhorar o PIB *per capita*; reduzir o desemprego de jovens e adultos; melhorar no coeficiente de Gini; reduzir o risco relativo de homicídios e assentamentos subnormais da população negra; melhorar as unidades de conservação de proteção integral e uso sustentável; reduzir o homicídio juvenil, mortes por agressão e a taxa de homicídio.

Diante da avaliação global dos ODS para a cidade de Campina Grande - PB, encontra-se com uma pontuação geral de 53,31, sendo classificada em um grau baixo e há inúmeros desafios a serem contornados a fim de se atingir um nível de aceitabilidade na maioria dos ODS, ocupando o 430º lugar de um total de 770 cidades com aplicação do IDSC-BR.

Os dados extraídos do método IDSC-BR dão referência à necessidade de elaboração de estratégias eficazes para melhorar a situação dos ODS, juntamente com a participação do Governo,

população e empreendimentos/indústrias, tendo em vista que, para alcançá-los, todos os elos que compõe a cidade devem se integralizar nessa parceria.

## 5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa fez uma análise do índice do Desenvolvimento Urbano Sustentável da cidade de Campina Grande - PB, referente aos 17 ODS, sendo possível perceber que a referida cidade se encontra em uma situação crítica, pois dos 17 ODS, conseguiu-se atingir apenas 3, conseqüentemente, existem inúmeros pontos a serem desenvolvidos em praticamente todas as esferas que compõem a urbe.

Os três objetivos atingidos foram: ODS 7 - Energia limpa e acessível; ODS 9 - Inovação infraestrutura; ODS 14 - Vida na água. A cidade de Campina Grande-PB demonstrou uma grande força nesses aspectos e a expectativa é que mantenha o índice nesses ODS.

Existe uma preocupação frente aos demais ODS, pois o prazo para atingi-los é o ano de 2030, logo, espera-se que em até 9 anos todos os ODS estejam em um índice satisfatório e que a cidade demonstra um desenvolvimento sustentável na prática.

Percebeu-se que alguns ODS poderiam ser melhor estudados, por exemplo, o ODS 7 que aborda energia limpa e acessível contempla apenas o aspecto de número de residências com energia elétrica, mas faltam incluir a questão de energias limpas (energia solar, eólica), visto que é uma questão muito importante para o desenvolvimento sustentável das cidades. Dessa mesma forma outros aspectos estão com análises restritas, como os ODS 12, ODS 13, ODS 14, ODS 15 e ODS 17.

## 6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSELRAD, Henri. **A duração das cidades:** sustentabilidade e risco nas políticas urbanas. In: A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas. 2001. p. 240-240.

ALVES, Maria Abadia; DIAS, Ricardo Cunha; SEIXAS, Paulo Castro. **Smart Cities no Brasil e em Portugal:** o estado da arte. URBE. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 11, 2019.

ARAÚJO, E. F; GONÇALVES, A. C; ARAÚJO, K. R; MESQUITA, R. F. **Smart City:** uma análise bibliométrica. In: Franciele Braga Machado Tullio. Lucio Mauro Braga Machado. (Org.).

Ciência, Tecnologia e Inovação: Desafio para um Mundo Global 4. 4ed. Ponta Grossa: Atena Editora, 2020, v. 01, p. 1-18.

BRASIL. **O que são cidades inteligentes e sustentáveis? Série:** “O papel das cidades no uso da energia”. MACHADO, G.V. (Org). Ministério de Minas e Energia. 2020. 25p. Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/IT1%20-%20O%20que%20sa%20CC%83o%20Cidades%20Inteligentes\\_rev2020\\_10\\_30%20%282%29.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/IT1%20-%20O%20que%20sa%20CC%83o%20Cidades%20Inteligentes_rev2020_10_30%20%282%29.pdf). Acesso em: 26 set. 2021.

BRASIL. **Cidades inteligentes:** Uma abordagem humana e sustentável. *In:* Francisco Jr. (Coord.); Equipe Técnica Carneiro, L. A... *et al.*, (Org.) 1. Ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2021. 378p. Disponível em: <[https://www2.camara.leg.br/a-camara/estruturaadm/altosestudios/pdf/cidades\\_inteligentes.pdf](https://www2.camara.leg.br/a-camara/estruturaadm/altosestudios/pdf/cidades_inteligentes.pdf)>. Acesso em: 26 set. 2021.

CUNHA, M; PRZEYBILOVICZ, E. MACAYA, J; BURGOS, F. **Smart City:** transformação digital de cidades. São Paulo. 2016. (Programa Gestão Pública e Cidadania).

EDWARDS, B. 2008. **O guia básico para a sustentabilidade.** Barcelona, Editorial Gustavo Gili, 226 p.

FONSECA. J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, Apostila, 2002.

GIFFINGER, R; FERTNER, C; KRAMAR, H; KALASEK, R; PICHLER-MILANOVIC, N; MEIJERS, E. **Smart Cities:** Ranking of European Medium-Sized Cities. Vienna, Austria: Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology. 2007.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GONÇALVES, E.P. **Conversas sobre iniciação a pesquisa científica.** 3.ed. Campinas: Alínea, 2003.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Caracterização da população do município de Campina Grande-PB.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/campina-grande/panorama>. Acesso em: 22 set. 2021.

LEITE, C.; AWAD, J.D.C.M. 2012. **Cidades sustentáveis:** desenvolvimento sustentável num planeta urbano. Porto Alegre, Bookman, 264 p.

LEITE, C.; TELLO, R. 2010. **Indicadores de sustentabilidade no desenvolvimento imobiliário urbano: relatório de pesquisa.** São Paulo, Fundação Dom Cabral/Secovi, 70 p.

PCS - Programa Cidades Sustentáveis. **Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades – Brasil (IDSC-BR).** Disponível: <https://idsc-br.sdindex.org/profiles/campina-grande-pb>. Acesso em 22 set. 2021.

RIZZON, F; BERTELLI, J; MATTE, J; GRAEBIN, R. E; MACHE, J. **Smart City:** um conceito em construção. Revista Metropolitana de Sustentabilidade, v. 7, n. 3, p. 123-142, set. 2017.

Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/326785680\\_Smart\\_City\\_Um\\_conceito\\_em\\_Construcao](https://www.researchgate.net/publication/326785680_Smart_City_Um_conceito_em_Construcao). Acesso em: 26 set. 2021.

SAMPAIO, D.T. 2009. **Sustentabilidade urbana:** conceitos e controvérsias. In: ELECS, – V Encontro Nacional e III Encontro Latino-Americano sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis., 5, Recife, 2009. *Anais...* Recife, Antac, p. 1-10.

SEIXAS, P. C; DIAS, R. C; PEREIRA, P. **Uma cidade boa para viver:** planejamento cultural e ciência cidadã no desenvolvimento urbano sustentável. A Obra Nasce, 2017, v. 12, 9-25.

SOUSA, H. F. A. **A concentração no espaço urbano de Campina Grande-PB:** Análise da multifuncionalidade no horário de rush. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Estadual da Paraíba, 2012. 42p

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração.** 16. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZANELLA, L.C.H. **Metodologia de estudo e de pesquisa em administração.** 2. ed. reimp. – Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC, 2012. 160p.: il.

## OS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM FOCO NAS SMART CITIES: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Pedro Ivo Silva-da-Nóbrega; Tércila Bezerra Vasconcelos; Lúcia Silva Albuquerque de Melo; José Laerte Farias Nascimento; Maria de Fátima Martins.

### RESUMO

As cidades inteligentes são ambientes urbanos integrados, participativos e multidimensionais baseados no Desenvolvimento Sustentável que desafiam a construção das futuras cidades. Assim, nossa pesquisa tem como objetivo identificar como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estão relacionados com a Smart City, por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura. Foram utilizadas as técnicas de Relatórios Preferenciais para Revisões Sistemáticas e Meta-Análise (PRISMA) e SPIDER (Amostra, Fenômeno de Interesse, Design, Avaliação e Pesquisa) para garantir confiabilidade e validade. Nossa amostra foi composta por 50 artigos, sendo 13 revisões e 37 estudos empíricos. Os resultados apontaram duas conclusões principais: (1) o principal objetivo da Agenda 2030 se conecta com o principal objetivo das smart cities; portanto, (2) as ações voltadas ao alcance dos ODS nas cidades também contribuem para seu processo de smartization.

**Palavras-chave:** Urbanização. Desenvolvimento Sustentável. Revisão Sistemática da Literatura. Agenda 2030.

## SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS IN FOCUS ON SMART CITIES: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

### ABSTRACT

Smart cities are integrated, participatory and multidimensional urban environments based on Sustainable Development that challenge the construction of future cities. Thus, our research aims to identify how the Sustainable Development Goals (SDGs) are related to the Smart City, through a Systematic Literature Review. The Preferred Reporting Techniques for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA) were used and SPIDER (Sample, Phenomenon of Interest, Design, Evaluation and Research) to ensure reliability and validity. Our sample consisted of 50 articles, 13 reviews and 37 empirical studies. The results indicated two major conclusions: (1) the Agenda 2030 main goal connects with the main objective of smart cities; thus, (2) actions towards the SDGs achievement in cities also contributes to its smartization process.

**Keywords:** Smart City. Sustainable Development Goals. Systematic Literature Review.



## 1.0 INTRODUÇÃO

A infraestrutura da cidade atrai um número crescente de pessoas que buscam os benefícios da urbanização em detrimento dos estilos de vida rurais tradicionais em muitos contextos culturais. Como resultado, as cidades enfrentam inúmeros desafios à medida que os seus recursos e infraestrutura são colocados sob níveis cada vez maiores de tensão (BREETZKE; FLOWERDAY, 2016).

Estudos da Organização das Nações Unidas (ONU) preveem que mais de 80% da população mundial viverá nos aglomerados urbanos até 2050 (UNITED NATIONS, 2015a). Com essa rápida urbanização, as cidades se posicionam para resolver questões globais urgentes, como a mudança climática, enquanto mantém o nível de serviço para a população estendida com recursos limitados (HUOVILA; BOSCH; AIRAKSINEN, 2019). Nesse sentido, as cidades desempenham um papel importante na configuração dos aspectos ambientais e socioeconômicos a nível global (ALBINO; BERARDI; DANGELICO, 2015).

O metabolismo das cidades geralmente consiste na entrada de bens e na saída de resíduos com externalidades negativas consistentes, que amplificam problemas sociais e econômicos. A promoção da sustentabilidade tem sido interpretada por meio da promoção de estoques de capital natural. Outras interpretações mais recentes da sustentabilidade urbana promoveram uma abordagem mais antropocêntrica, segundo a qual as cidades devem responder às necessidades das pessoas por meio de soluções sustentáveis para aspectos sociais e econômicos (TURCU, 2013; BERARDI, 2013a; 2013b).

Atender às necessidades básicas das populações urbanas, assegurando a integridade dos ecossistemas críticos, abordando as mudanças climáticas e promovendo a produtividade econômica e a inclusão social, são alguns dos principais desafios do nosso tempo. As cidades, como vorazes consumidores de energia e produtoras de resíduos, incluindo a maior parte das emissões mundiais de gases de efeito estufa, são vistas como locais criticamente importantes de numerosos e complexos problemas interligados de sustentabilidade, desenvolvimento e planejamento (KLOPP; PETRETTA, 2017).

Nessa premissa, a ONU adotou os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) no outono de 2015, com base na experiência dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), a fim de orientar todos os países e todas as partes interessadas para alcançar o desenvolvimento

sustentável. Estes compreendem 17 objetivos, cobrindo diferentes aspectos do desenvolvimento sustentável, conforme definido pela comissão Brundtland. Esses objetivos, por sua vez, consistem em 169 metas e centenas de indicadores para avaliar o progresso no cumprimento das metas dos ODS (ZINKERNAGEL; EVANS; NEIJ, 2018).

Uma tendência emergente para gerir e minimizar o impacto destes desafios é a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no âmbito de uma infraestrutura integrada e acessível (ISMAGILOVA *et al.*, 2019). Este conceito é conhecido como *smart cities* (SC). Apesar de ser um conceito sem consenso teórico, uma cidade pode se categorizar como SC quando investimentos em capital humano e social, bem como a infraestrutura de comunicações tradicionais e modernas (Tecnologia da Informação da Comunicação - TIC) impulsionam o crescimento econômico sustentável e uma alta qualidade de vida, juntamente com uma gestão inteligente dos recursos naturais, por meio de governança participativa (CARAGLIU; DEL BO; NIJKAMP, 2011).

Ao observar que o conceito de SC propõe o desenvolvimento e a sustentabilidade como bases em sua construção, pode-se realizar a conexão com os ODS, sendo uma das ferramentas de sua aplicação. Diante desse contexto, este artigo tem como objetivo identificar como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estão relacionados com a *Smart City* na literatura internacional, por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura.

Embora alguns estudos já tenham composto a cidade inteligente em uma revisão da literatura (por exemplo, ALBINO; BERARDI; DANGELICO, 2015; ALJOWDER; ALI; KURNIA, 2019; ISMAGILOVA *et al.*, 2019), eles não se concentram principalmente em conectar o conceito com os ODS. Portanto, o estudo produz contribuição teórica, visto que busca contribuir com a teoria de *Smart Cities*, enriquecendo o estado da arte na medida que fornece uma agenda de pesquisa no tema com base nos resultados.

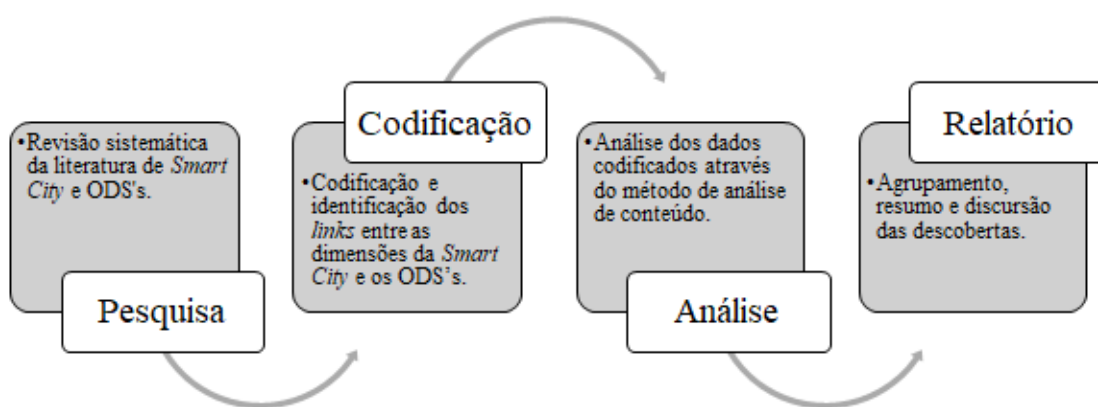
## 2.0 MÉTODOS

Este estudo tem como objetivo identificar como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estão relacionados com a *Smart City* na literatura internacional. Para alcançar o objetivo, utilizou-se uma metodologia exploratória-descritiva qualitativa, ao adaptar as cinco direções de Williams *et al.* (2020) para uma Revisão Sistemática da Literatura em uma abordagem

de quatro etapas (Figura 2) que resultou em um processo composto por: (1) Pesquisa, (2) Codificação, (3) Análise e (4) Relatório.

A Revisão Sistemática da Literatura foi direcionada para responder a questão da pesquisa: "Como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável se conectam com uma *smart city*?". A segunda fase consistiu em uma análise direta de conteúdo para codificar os dados. Por fim, reportamos nossos resultados.

**Figura 1:** Abordagem de Método.

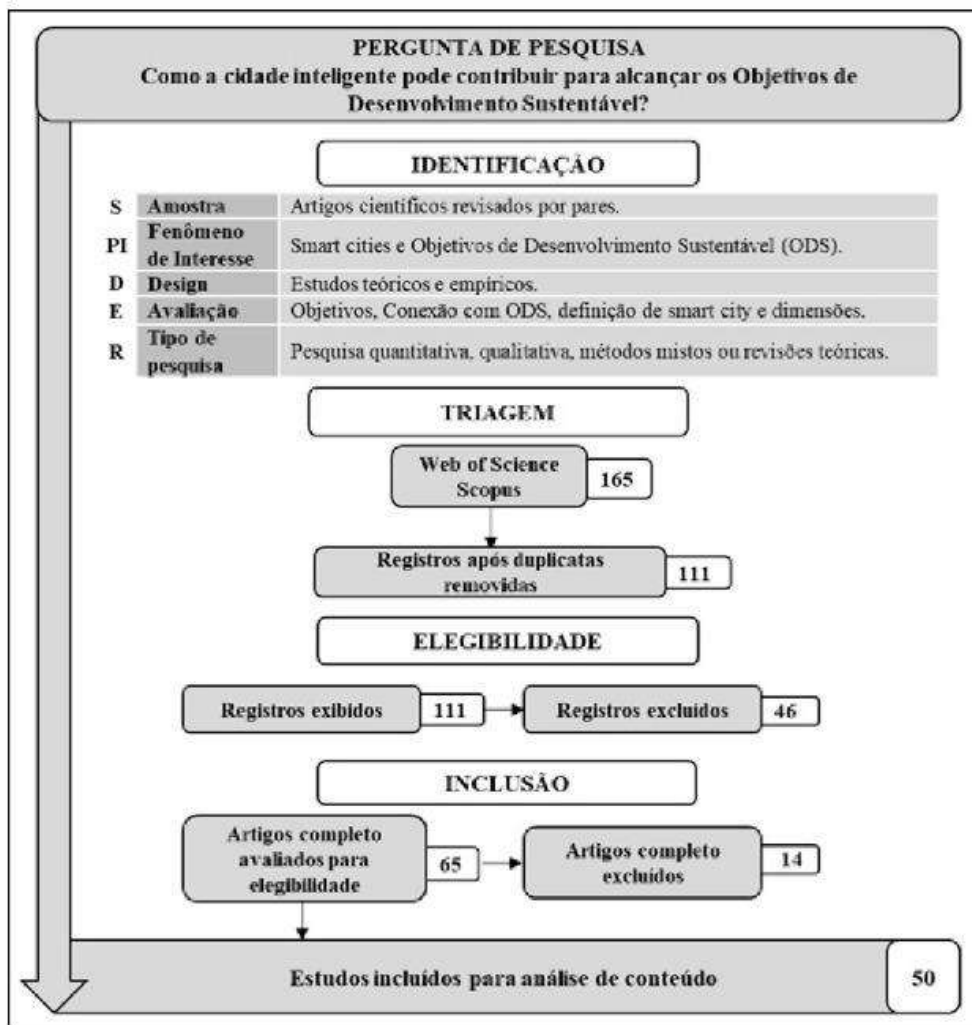


**Fonte:** Elaborado pelos autores.

## 2.1 Pesquisa

Antes de realizar a pesquisa em si, elaboramos um planejamento para determinar a questão norteadora, o objetivo, as palavras-chave e os critérios de inclusão e exclusão dos artigos. Adotamos a técnica *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* (PRISMA), que é um guia e *checklist* para realizar revisões sistemáticas e meta-análise (MOHER *et al.*, 2009); e o método SPIDER, que é uma ferramenta de estratégia de pesquisa composta por Amostra, Fenômeno de Interesse, Design, Avaliação e Pesquisa (COOKE; SMITH; BOOTH, 2012), para melhorar a confiabilidade e transparência desse processo. A Figura 2 apresenta todo o desenho metodológico.

Figura 2: Desenho Metodológico.



Fonte: Elaborado pelos autores baseados em Cooke et al. (2012) e Moher et al. (2009)

A pesquisa foi realizada até janeiro de 2021 nas bases de dados web of Science e Scopus, utilizando a consulta "Smart cit\*" e "Sustainable Development Goals" em tópicos, títulos, resumos e palavras-chave. Não estabelecemos nenhuma restrição de idioma, limites de tempo ou tipo de artigo para selecionar a amostra. Os critérios de inclusão baseavam-se no resultado do SPIDER, enquanto os critérios de exclusão baseavam-se em: (1) artigos que não discutiam ou conectam ambos Smart City e ODS; (2) artigos exclusivamente relacionados ao *Smart City* ou ODS, e (3) artigos disponíveis nas bases de dados *Web of Science* e *Scopus* com acesso fornecido pelo consórcio Capes ou pelo Google Scholar.

Coletamos 165 artigos das bases de dados e usamos o software *Mendeley* para remover as duplicatas, que resultaram em 111 artigos selecionados por dois autores de forma independente. Após avaliar os títulos, resumos e palavras-chave desses artigos na fase de triagem, foram

removidos 46 artigos com base nos critérios de exclusão que resultaram na avaliação de 65 estudos em texto completo.

A principal razão para a exclusão foram artigos que não apresentavam qualquer conexão entre *smart cities* ou ODS e artigos sem resultados substanciais, como aqueles que apenas citam uma conexão, mas não a detalharam. Após uma reunião com esses dois autores, a decisão foi tomada na qual as diferenças de escolha foram discutidas e resolvidas por consenso para garantir maior grau de confiança e confiabilidade.

Após a leitura da amostra de texto completo, foram removidos 15 artigos que não se encaixam tanto no foco quanto no escopo (seis artigos não atendiam aos critérios 3, enquanto nove não atendiam aos critérios 1 e 2), resultando em uma amostra final de 50 artigos elegíveis de análise.

## 2.2 Codificação, Análise e Relatório

Os dados coletados foram analisados por meio de uma análise de conteúdo, que explica o fenômeno em estudo utilizando um processo de classificação sistêmica de codificação e identificação de temas ou padrões (HSIEH; SHANNON, 2005). A análise direta de conteúdo tem um processo mais estruturado do que a análise convencional, uma vez que usa a teoria para identificar conceitos-chave ou variáveis como categorias de codificação inicial (HSIEH; SHANNON, 2005).

A estratégia de codificação foi indutiva, ou seja, permitindo que fluísse a partir dos dados (HSIEH; SHANNON, 2005). Assim, a partir de cada artigo, extraímos sua definição de *smart city*, o objetivo e como os artigos conectam as *smart cities* com os ODS. A análise foi realizada após a extração e codificação de dados, proporcionando entender melhor a conexão *Smart City* e ODS.

## 3.0 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dos 50 artigos da nossa amostra, foram identificados 13 revisões e 38 estudos empíricos (Tabela 2). Dividimos os estudos empíricos em dois grupos amplos: Casos (N= 21), referentes a estudos realizados com inquéritos, entrevistas, grupos focais e outras técnicas para analisar uma ou

mais situações; e Modelos (N= 17), compostos por estudos que propunham quadros e modelos teóricos ou metodológicos.

**Tabela 2:** Estudos Empíricos

TEMA DE ESTUDOS	AUTORES
<b><u>CASOS</u></b>	
Cadeia de fornecimento de alimentos	(BAENA <i>et al.</i> , 2020)
Universidades	(BODUM; MORENO, 2019; MALHEIRO <i>et al.</i> , 2019)
Smart City (Brasil)	(DE GUIMARÃES <i>et al.</i> , 2020)
Smart City (Egito)	(HUSSEIN; POLLOCK, 2019)
Smart City (EUA)	(KLOPP; PETRETTA, 2017)
Smart City (África)	(LAZAROIU; ROSCIA, 2018; ZAKARI, 2020)
Smart City (Índia)	(BHATNAGAR <i>et al.</i> , 2018; YU <i>et al.</i> , 2016)
Smart City (Europa)	(RUGGIERI <i>et al.</i> , 2021; SANTOS <i>et al.</i> , 2020; SKILL <i>et al.</i> , 2020)
Ambiente Construído Sustentável	(OPOKU, 2016)
Cidades de pequeno e médio porte	(RASCA; WAEBEN, 2019)
Governança	(RUBASUNDRAM, 2019)
Sistemas de informação inteligentes	(RYAN <i>et al.</i> , 2020)
Grandes e médias cidades tropicais	(TIEPOLO, 2017)
Inovação de Cidades Sustentáveis Inteligentes	(TREUDE, 2021)
Frameworks de avaliação de impacto	(WENDLING <i>et al.</i> , 2018)
Monitoramento da vida selvagem	(YOSHIDA <i>et al.</i> , 2020)
<b><u>MODELOS</u></b>	
IA e Big Data	(ALLAM; DHUNNY, 2019)
6G, Gêmeos Digitais e Realidades Imersivas	(ALLAM; JONES, 2021; PETROVA-ANTONOVA; ILIEVA, 2019)
Cadeia de fornecimento de energia	(AL-NORY, 2019)
Wi-Fi	(ANDRÉS, 2017)
Sistemas de Informação	(CORBETT; MELLOULI, 2017)
Planeamento	(GARGIULO <i>et al.</i> , 2017)
Avaliação da sustentabilidade	(GIRARDI; TEMPORELLI, 2017)
Coleta de lixo	(HANNAN <i>et al.</i> , 2020)
Cidade Inteligente para o Desenvolvimento	(JOIA; KUHL, 2019)
Modelagem sociológica	(KOLESNICHENKO <i>et al.</i> , 2021)
Avaliando impactos	(LIU <i>et al.</i> , 2020; PAUTASSO; OSELLA; CAROLEO, 2019)
Mobilidade	(SECHILARIU <i>et al.</i> , 2019; SOE, 2020)
Tomada de decisão	(YANG <i>et al.</i> , 2020)
<b><u>REVISÕES DE LITERATURA</u></b>	
Modelo de maturidade para Smart City	(ALJOWDER; ALI; KURNIA, 2019)
Internet das Coisas baseada em LoRa	(ANDRADE; YOO, 2019)
Smart Sustainable Cities	(BIBRI; KROGSTIE, 2017; DE AZAMBUJA; PEREIRA; KRIMMER, 2020; KUTTY <i>et al.</i> , 2020)
Data Mining e Machine Learning	(DE SOUZA <i>et al.</i> , 2019)
Smart Cities a partir da perspectiva sistemas de informação	(ISMAGILOVA <i>et al.</i> , 2019)
O papel da Smart city na criação de cidades e comunidades sustentáveis	(ISMAGILOIVA <i>et al.</i> , 2019)
Gerenciamento de Conhecimento	(ISRILIDIS <i>et al.</i> , 2021)
Gamificação	(CRAVERO, 2020)
Machine Learning	(HERAS <i>et al.</i> , 2020)
Gerenciamento de instalações urbanas	(LINDKVIST <i>et al.</i> , 2020; SALAJ; LINDKVIST, 2020)

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2021)

Embora sua crescente popularidade, a *smart city* não possui consenso em suas origens, conceito e dimensões. O termo é muitas vezes confundido ou faz parte de outros termos – como cidade digital – e variações, cidades mais inteligentes e cidades inteligentes e sustentáveis (CRAVERO, 2020; DE GUIMARÃES *et al.*, 2020; ISMAGILOVA *et al.*, 2019; PAUTASSO; OSELLA; CAROLEO, 2019). O objetivo mais proeminente de uma *smart city* é aumentar a Qualidade de Vida dos cidadãos por meio do Desenvolvimento Sustentável (DE SOUZA *et al.*, 2019; KOLESNICHENKO *et al.*, 2021; KUTTY *et al.*, 2020; RUBASUNDRAM, 2019).

No entanto, alguns autores argumentam que a cidade precisa implementar melhorias tecnológicas, como TIC, Inteligência artificial -IA e *Internet of Things* -IoT (Internet das coisas), para se fazer inteligente ALLAM; DHUNNY, 2019; ALLAM; JONES, 2021; GIRARDI; TEMPORELLI, 2017; PETROVA-ANTONOVA; ILIEVA, 2019); enquanto outros entendem o processo de *smartization* como uma melhoria necessária para todas as dimensões da cidade, como educação, saúde e segurança (CRAVERO, 2020; JOIA; KUHL, 2019; RUGGIERI *et al.*, 2021; TREUDE, 2021).

Giffinger *et al.* (2007) possui a definição mais influente e usada de *smart city* (DE AZAMBUJA; PEREIRA; KRIMMER, 2020; MORA *et al.*, 2017); no entanto, o resultado foi diferente em nossa amostra. A definição mais citada foi sobre a *Smart Sustainable City* pela União Internacional de Telecomunicações (2014), que é a definição primária sobre o assunto, que vincula ambas as definições de " *smart city*" e "cidade sustentável" (DE AZAMBUJA; PEREIRA; KRIMMER, 2020).

A União Internacional de Telecomunicações (2014) afirma que uma *smart city* e sustentável é inovadora e utiliza TIC e outros meios para melhorar a qualidade de vida, a eficiência da operação urbana e serviços e competitividade, para atender às necessidades das gerações presentes e futuras em relação aos aspectos econômicos, sociais e ambientais (ALJOWDER; ALI; KURNIA, 2019; DE AZAMBUJA; PEREIRA; KRIMMER, 2020; BIBRI; KROGSTIE, 2017; HERAS *et al.*, 2020; LIU *et al.*, 2020; MALHEIRO *et al.*, 2019; ZAKARI, 2020).

Os autores também oferecem diferentes entendimentos para *smart cities*. Alguns (por exemplo, (ANDRADE; YOO, 2019; JOIA; KUHL, 2019; LINDKVIST *et al.*, 2020; PAUTASSO; OSELLA; CAROLEO, 2019; TREUDE, 2021) utilizam o conceito ou modelo de outros estudos, como Caragliu, del Bo, & Nijkamp (2011), Albino, Berardi e Dangelico (2015) e Chourabi *et al.* (2012). Outros autores oferecem sua própria definição, como Ismagilova *et al.* (2019) que

definiram a cidade inteligente usando uma abordagem de Sistemas de Informação para "o uso inteligente de TIC dentro de uma infraestrutura interativa para fornecer serviços avançados e inovadores aos seus cidadãos, impactando a qualidade de vida e a gestão sustentável dos recursos naturais"; ou citar seus estudos anteriores (ALLAM; DHUNNY, 2019; ALLAM; JONES, 2021). Há ainda alguns estudos que não oferecem qualquer definição (por exemplo, SECHILARIU *et al.*, 2019; YU *et al.*, 2016).

A evolução do conceito de *smart city* pode ser dividida em gerações (ALLAM; JONES, 2021; BODUM; MORENO, 2019). A primeira geração foi impulsionada por grandes empresas de tecnologia com noção de sistemas de grandes cidades; a segunda foi impulsionada principalmente pelas grandes cidades e formuladores de políticas apresentando novas tendências baseadas no engajamento; a terceira é derivada da ascensão de corporações de *smart cities* e *startups*, que representam um ecossistema de co-criação e colaboração com os cidadãos, redes de inovações, com o IoT local desempenhando um papel proeminente; e a geração atual é a quarta, que traz questões sobre privacidade e monitoramento, notícias políticas e midiáticas falsas, mas também questões de como as cidades serão no mundo pós-pandemia.

O relacionamento das *smart cities* com os ODS se perpetuam de inúmeras maneiras, como observado pelos artigos estudados. De acordo com as contribuições e resultados, podemos identificar ações específicas que contribuem para o alcance dos ODS nas cidades.

Observa-se uma abordagem de sustentabilidade econômica, social e ambiental (BIBRI; KROGSTIE, 2017; CORBETT; MELLOULI, 2017) como pilares das *smart cities*, o que contribui com cinco elementos essenciais e inter-relacionados da agenda 2030, que são as pessoas, planeta, paz, prosperidade e parceria. Observa-se que os ODS, derivados dessa agenda, são integrados e indivisíveis. Integrados na medida que refletem de forma equilibrada, as três dimensões do desenvolvimento sustentável: social, econômica e ambiental (ONU, 2015). Quanto às questões econômicas, são propostas a criação e reformulação de empresas inteligentes e e-commerce (ISMAGILOVA *et al.*, 2019); economia circular (ANDRADE; YOO, 2019), digital (KOLESNICHENKO *et al.*, 2021) e compartilhada (SOE, 2020).

As ações mais voltadas à sustentabilidade econômica contribuem principalmente com o ODS 7 – Garantir acesso à energia barata, confiável, sustentável e renovável para todos; ODS 8 – Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos; ODS 9 – Construir infraestrutura resiliente, promover a



industrialização inclusiva e sustentável, e fomentar a inovação; e ODS 12 – Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.

As soluções baseadas na natureza apontam uma abordagem sistêmica para promover a manutenção, melhoria e restauração da biodiversidade e dos ecossistemas em áreas urbanas, (Wendling et al., 2018); produção mais limpa e sustentável (ISRAILIDIS *et al.*, 2021); economia de baixo carbono (RUGGIERI et al., 2021); ferramentas de qualidade e monitoramento do ar e energias limpas (ANDRÉS, 2017; BODUM; MORENO, 2019; HUSSEIN; POLLOCK, 2019); aperfeiçoamento do transporte de resíduos sólidos para reduzir os custos de coleta e emissão de poluentes (HANNAN *et al.*, 2020).

Estas, além de outras ações, geram resultados que contribuem para o alcance dos ODS 6 – Garantir disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos; ODS 11 – Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis; ODS 13 – Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos; ODS 14 – Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável; e o ODS 15 – Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter à degradação da terra e deter a perda de biodiversidade.

Quanto à sustentabilidade social, os estudos propõem a erradicação da pobreza e a promoção de cidades que fornecem infraestrutura básica e dão qualidade de vida decente aos seus cidadãos (Bhatnagar et al., 2018); programas de modernização de favelas (YU *et al.*, 2016); gestão do conhecimento (ISRAILIDIS *et al.*, 2021); serviços públicos efetivos, dados abertos, mídias sociais, colaboração inteligente e governança sustentável (ISMAGILOVA *et al.*, 2019); sistemas de informação eficazes (CORBETT; MELLOULI, 2017; RYAN *et al.*, 2020); Planejamento urbano, TIC e parcerias (ALLAM; JONES, 2021; BIBRI; KROGSTIE, 2017; LINDKVIST *et al.*, 2020); auto-governança e democracia aumentada (POURNARAS, 2020); e-governo e sistemas de governança (ALJOWDER; ALI; KURNIA, 2019; RUBASUNDRAM, 2019; SKILL *et al.*, 2020), que promovem uma estrutura de governança multinível complexa (KUTTY et al., 2020).

Estas ações se relacionam em foco com os ODS 1 – Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares; ODS 2 – Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável; ODS 3 – Garantir uma vida saudável e

promover o bem-estar de todos em todas as idades; e ODS 4 – Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.

#### 4.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo identificar como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estão relacionados com a Smart City na literatura internacional, utilizando-se de uma abordagem exploratória-descritiva, com a técnica da Revisão Sistemática da Literatura.

Dentro do contexto da Agenda 2030 e conseqüentemente dos ODS, as cidades configuram-se como uma influência significativa rumo ao Desenvolvimento Sustentável. Nas cidades se concentra a maior parte da população, sendo em torno dela definidos o planejamento e as políticas públicas, bem como apresentam-se os maiores problemas socioambientais, tais como: aumento da pobreza, escassez de emprego, baixos salários, falta de infraestrutura, mobilidade urbana, saneamento básico, desigualdade social e degradação ambiental. Portanto, é nesse espaço urbano que as *Smart Cities* se tornam relevantes para a implementação dos ODS, suas metas e indicadores.

Este trabalho contribui com o conhecimento científico tanto na área de *smart cities*, quanto aos ODS, em dois pontos principais: (1) Identificou-se que o âmago dos ODS serem direcionados às pessoas, planeta, paz, prosperidade e parceria, por meio da Agenda 2030, se conecta ao objetivo principal das *smart cities* de promover qualidade de vida aos habitantes por meio da tecnologia e da sustentabilidade econômica, social e ambiental; (2) Reconheceu-se uma relação intrínseca entre os dois conceitos, apresentando através dos resultados que ao implementar ações de promoção de *smart cities*, as cidades também estão utilizando as mesmas atividades para alcançar metas dos ODS.

O presente estudo também apresenta como contribuição à pesquisa científica uma cooperação social, na medida que fomenta os meios para atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, visando possibilitar melhores condições de vida às gerações futuras, bem como traz uma contribuição teórica, ao contribuir com a discussão da Agenda 2030 e como a teoria de *Smart Cities* pode colaborar para o alcance dos ODS. Portanto, como sugestões para futuras pesquisas indicamos o estudo empírico, em cidades consideradas *Smart Cities*, para verificação de quais ODS estão sendo alcançando, bem como estudos de *stakeholders* que mensurem a percepção das partes interessadas de uma cidade quanto ao alcance dos ODS em sua localidade.

## 5.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL-NORY, M. T. **Optimal Decision Guidance for the Electricity Supply Chain Integration With Renewable Energy: Aligning Smart Cities Research With Sustainable Development Goals.** 445 HOES LANE, PISCATAWAY, NJ 08855-4141 USA: IEEE ACCESS, 2019. v. 7, p. 74996–75006.

ALBINO, Vito; BERARDI, Umberto; DANGELICO, Rosa Maria. **Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives.** Journal of urban technology, v. 22, n. 1, p. 3-21, 2015. <https://doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>.

ALJOWDER, Thajba; ALI, Mazin; KURNIA, Sherah. **Systematic literature review of the smart city maturity model.** In: 2019 International Conference on Innovation and Intelligence for Informatics, Computing, and Technologies (3ICT). IEEE, p. 1-9, 2019. <https://doi.org/10.1109/3ICT.2019.8910321>.

ALLAM, Zaheer; DHUNNY, Zaynah A. **On big data, artificial intelligence and smart cities.** Cities, v. 89, p. 80-91, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.01.032>.

ALLAM, Zaheer; JONES, David S. **Future (post-COVID) digital, smart and sustainable cities in the wake of 6G: Digital twins, immersive realities and new urban economies.** Land Use Policy, v. 101, p. 105201, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.01.032>.

ANDRÉS, G. R. C. **CleanWiFi: The wireless network for air quality monitoring, community Internet access and environmental education in smart cities.** [S.l.]: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2017.

ANDRADE, R. O.; YOO, S. G. **A Comprehensive Study of the Use of LoRa in the Development of Smart Cities.** ST ALBAN-ANLAGE 66, CH-4052 BASEL, SWITZERLAND: APPLIED SCIENCES-BASEL, nov. 2019. v. 9, n. 22.

BAENA, B et al. **Adapting food supply chains in Smart Cities to address the impacts of COVID19 a case study from Guadalajara metropolitan area.** In: 2020 IEEE International Smart Cities Conference (ISC2). IEEE, 2020. p. 1-8.

BIBRI, S. E.; KROGSTIE, J. **Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review.** Sustainable cities and society, v. 31, p. 183-212, 2017.

BERARDI, Umberto. **Clarifying the new interpretations of the concept of sustainable building.** Sustainable cities and society, v. 8, p. 72-78, 2013a.

BERARDI, U. **Sustainability assessment of urban communities through rating systems.** Environment, development and sustainability, v. 15, n. 6, p. 1573-1591, 2013b.

BREETZKE, Thayne; FLOWERDAY, Stephen V. **The usability of IVRs for smart city crowdsourcing in developing cities.** The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries, v. 73, n. 1, p. 1-14, 2016.

BHATNAGAR, A. *et al.* **Analysing the Role of India's Smart Cities Mission in Achieving Sustainable Development Goal 11 and the New Urban Agenda.** World Sustainability Series, 2018. p. 275–292.

BODUM, L.; MORENO, D. **Universities as Smart City Drivers in Small and Medium-Sized Cities.** (C. V. Z. S. L. R. R. M. Ellul C. Abdul Rahman A., Org.). [S.l.]: Copernicus GmbH, 2019. V. 4, p. 11–18.

CARAGLIU, A.; DEL BO, C.; NIJKAMP, P. **Smart cities in Europe.** Research Memoranda Series 0048 (VU University Amsterdam, Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics). J. Urban Technol, v. 18, 2011. <https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>.

COOKE, A.; SMITH, D.; BOOTH, A. **Beyond PICO:** The SPIDER tool for qualitative evidence synthesis. Qualitative Health Research, v. 22, n. 10, p. 1435-1443, 2012. <https://doi.org/10.1177/1049732312452938>

CORBETT, J.; MELLOULI, S. **Winning the SDG battle in cities:** how an integrated information ecosystem can contribute to the achievement of the 2030 sustainable development goals. 111 RIVER ST, HOBOKEN 07030-5774, NJ USA: INFORMATION SYSTEMS JOURNAL, jul. 2017. v. 27, n. 4, SI, p. 427–461.

CRAVERO, Sara. **Methods, strategies and tools to improve citizens' engagement in the smart cities' context:** A Serious Game classification. Valori e Valutazioni, n. 24, p. 45-60, 2020.

CHOURABI, Hamed et al. **Understanding smart cities:** An integrative framework. In: 2012 45th Hawaii international conference on system sciences. IEEE, 2012. p. 2289-2297.

DE AZAMBUJA, Luiza Schuch; PEREIRA, Gabriela Viale; KRIMMER, Robert. **Clearing the existing fog over the smart sustainable city concept:** highlighting the importance of governance. In: Proceedings of the 13th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance. p. 628-637, 2020. <https://doi.org/10.1145/3428502.3428595>.

DE GUIMARÃES, Julio Cesar Ferro et al. **Governance and quality of life in smart cities:** Towards sustainable development goals. Journal of Cleaner Production, v. 253, p. 119926, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119926>.

DE SOUZA, Jovani Taveira et al. **Data mining and machine learning to promote smart cities:** A systematic review from 2000 to 2018. Sustainability, v. 11, n. 4, p. 1077, 2019. <https://doi.org/10.3390/su11041077>.

GARGIULO, M. *et al.* **An Integrated Planning Framework for the Development of Sustainable and Resilient Cities - The Case of the InSMART Project.** [S.l.]: Elsevier Ltd, 2017. V. 198, p. 444–453.

GIFFINGER, R. et al. **Smart Cities Ranking of European Medium-Sized Cities**. Centre of Regional Science. 303-32, 2007. Disponível em: [http://www.smart-cities.eu/download/smart\\_cities\\_final\\_report.pdf](http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf). Acesso em: 5 jun. 2021.

GIRARDI, P.; TEMPORELLI, A. (2017). **Smartainability: A Methodology for Assessing the Sustainability of the Smart City**. In H. R. Capozzoli A. Serra V. (Ed.), *Energy Procedia* v. 111, p. 810–816, 2017.

HANNAN, M. A. *et al.* **Waste collection route optimisation model for linking cost saving and emission reduction to achieve sustainable development goals**. RADARWEG 29, 1043 NX AMSTERDAM, NETHERLANDS: SUSTAINABLE CITIES AND SOCIETY, nov. 2020. v. 62.

HERAS, A.; LUQUE-SENDRA, A.; ZAMORA-POLO, F.. **Machine learning technologies for sustainability in smart cities in the post-covid era**. *Sustainability*, v. 12, n. 22, p. 9320, 2020.

HSIEH, H. F., & SHANNON, S. E. **Three approaches to qualitative content analysis**. *Qualitative Health Research*, v. 15, n. 9, 2005. <https://doi.org/10.1177/1049732305276687>.

HUOVILA, Aapo; BOSCH, Peter; AIRAKSINEN, Miimu. **Comparative analysis of standardized indicators for Smart sustainable cities: What indicators and standards to use and when?**. *Cities*, v. 89, p. 141-153, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.01.029>.

HUSSEIN, A. A. A.; POLLOCK, E. **Sustainable Development approaches in Egypt**. DIRAC HOUSE, TEMPLE BACK, BRISTOL BS1 6BE, ENGLAND: IOP PUBLISHING LTD, 2019. V. 297. Sustainable Built Environment Conference (SBE), Helsinki, FINLAND, MAY22-24, 2019.

ISMAGILOIVA, Elvira et al. **Role of smart cities in creating sustainable cities and communities: a systematic literature review**. In: International Working Conference on Transfer and Diffusion of IT. Springer, p. 311-324, 2019. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-20671-0\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-030-20671-0_21).

ISMAGILOVA, Elvira et al. **Smart cities: Advances in research—An information systems perspective**. *International Journal of Information Management*, v. 47, p. 88-100, 2019.

ISRAILIDIS, J.; ODUSANYA, K.; MAZHAR, M. U. **Exploring knowledge management perspectives in smart city research: A review and future research agenda**. THE BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON, OXFORD OX5 1GB, OXON, ENGLAND: INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION MANAGEMENT, fev. 2021. v. 56.

JOIA, Luiz Antonio; KUHL, Alexander. **Smart city for development: A conceptual model for developing countries**. In: International Conference on Social Implications of Computers in Developing Countries. Springer, Cham, 2019. p. 203-214. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-19115-3\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-030-19115-3_17).

KLOPP, J. M.; PETRETTA, D. L. **The urban sustainable development goal: Indicators, complexity and the politics of measuring cities**. *Cities*, v. 63, p. 92-97, 2017.

KOLESNICHENKO, Olga et al. **Sociological modeling of smart city with the implementation of UN sustainable development goals.** Sustainability Science, v. 16, n. 2, p. 581-599, 2021. <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00889-5>.

KUTTY, Adeeb A. et al. **A system thinking approach for harmonizing smart and sustainable city initiatives with United Nations sustainable development goals.** Sustainable Development, v. 28, n. 5, p. 1347-1365, 2020. <https://doi.org/10.1002/sd.2088>.

LAZAROIU, C.; ROSCIA, M. **Smart Resilient City and IoT Towards Sustainability of Africa.** [S.l.]: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2018. p. 1292–1298.

LINDKVIST, C. *et al.* **Exploring urban facilities management approaches to increase connectivity in smart cities.** Facilities, 2020. v. 39, n. 1–2, p. 96–112.

LIU, Y. et al. **Construction and Evaluation of the Integrated Perception Ecological Environment Indicator (IPEEI) Based on the DPSIR Framework for Smart Sustainable Cities.** Sustainability, v. 12, n. 17, p. 7112, 2020.

MOHER, David et al. **Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement (Chinese edition).** Journal of Chinese Integrative Medicine, v. 7, n. 9, p. 889-896, 2009. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>.

MORA, Luca; BOLICI, Roberto; DEAKIN, Mark. **The first two decades of smart-city research: A bibliometric analysis.** Journal of Urban Technology, v. 24, n. 1, p. 3-27, 2017. <https://doi.org/10.1080/10630732.2017.1285123>.

OPOKU, A. **SDG2030: A sustainable built environment's role in achieving the post-2015 United Nations sustainable development goals.** (N. C. J. Chan P.W., Org.). [S.l.]: Association of Researchers in Construction Management, 2016. p. 1101–1110.

PAUTASSO, Elisa; OSELLA, Michele; CAROLEO, Brunella. **Addressing the Sustainability Issue in Smart Cities: A Comprehensive Model for Evaluating the Impacts of Electric Vehicle Diffusion.** Systems, v. 7, n. 2, p. 29, 2019. <https://doi.org/10.3390/systems7020029>.

PETROVA-ANTONOVA, Dessislava; ILIEVA, Sylvia. **Methodological framework for digital transition and performance assessment of smart cities.** In: 2019 4th International Conference on Smart and Sustainable Technologies (SpliTech). IEEE, 2019. p. 1-6. <https://doi.org/10.23919/SpliTech.2019.8783170>.

POURNARAS, E. **Proof of witness presence: blockchain consensus for augmented democracy in smart cities.** Journal of Parallel and Distributed Computing, v. 145, p. 160-175, 2020.

RASCA, S.; WAEBEN, J. **Sustainable Development of Small and Medium Sized Cities: Use of Monitoring Frameworks in Reaching the SDGs.** (R. J., Org.). [S.l.]: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2019.

RYAN, M. *et al.* **The Ethical Balance of Using Smart Information Systems for Promoting the United Nations' Sustainable Development Goals.** ST ALBAN-ANLAGE 66, CH-4052 BASEL, SWITZERLAND: SUSTAINABILITY, jun. 2020. v. 12, n. 12.

RUBASUNDRAM, Geetha A. **The Complexity of Governing Smart Cities—An Integrated Approach.** In: Smart Technologies and Innovation for a Sustainable Future. Springer, Cham, 2019. p. 367-377. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-01659-3\\_43](https://doi.org/10.1007/978-3-030-01659-3_43).

RUGGIERI, R. *et al.* **Electric mobility in a smart city: European overview.** Energies, v. 14, n. 2, p. 315, 2021. <https://doi.org/10.3390/en14020315>.

SALAJ, A. T.; LINDKVIST, C. M. **Urban facility management.** HOWARD HOUSE, WAGON LANE, BINGLEY BD16 1WA, W YORKSHIRE, ENGLAND: FACILITIES, [s.d.].

SANTOS, T. *et al.* **Modeling Photovoltaic Potential for Bus Shelters on a City-Scale: A Case Study in Lisbon.** ST ALBAN-ANLAGE 66, CH-4052 BASEL, SWITZERLAND: APPLIED SCIENCES-BASEL, jul. v. 10, n. 14, 2020.

SECHILARIU, M. *et al.* **Electromobility framework study: infrastructure and urban planning for EV charging station empowered by PV-based microgrid.** MICHAEL FARADAY HOUSE SIX HILLS WAY STEVENAGE, HERTFORD SG1 2AY, ENGLAND: IET ELECTRICAL SYSTEMS IN TRANSPORTATION, dez. 2019. v. 9, n. 4, p. 176–185.

SOE, R.-M. **Mobility in Smart Cities: Will Automated Vehicles Take It Over?** EAI/Springer Innovations in Communication and Computing, 2020. p. 189–216.

SKILL, K.; WIHLBORG, E.; KAHAREVIC, A. **Digital diversity and an inclusive smart society: A novel methodological search for digital participation and sustainable development in a Swedish suburb.** (S. D. Charalabidis Y. Cunha M.A., Org.). [S.l.]: Association for Computing Machinery, 2020. p. 843–846.

TIEPOLO, M. **Relevance and quality of climate planning for large and medium-sized cities of the tropics.** Green Energy and Technology, 2017. n. 9783319590950, p. 199–226.

TURCU, C. **Re-thinking sustainability indicators: local perspectives of urban sustainability.** Journal of Environmental Planning and Management, v. 56, n. 5, p. 695-719, 2013.

TREUDE, Mona. **Sustainable Smart City—Opening a Black Box.** Sustainability, v. 13, n. 2, p. 769, 2021. <https://doi.org/10.3390/su13020769>.

ONU- UNITED NATIONS, **United Nations Transforming Our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development.** A/RES/70/1, United Nations. 2015. Disponível em:001 Transforming our world Agenda Sustainable Development 2030 EngFreSpa AEL 151004.doc (live.com). Acesso em: 5 jun. 2021.

ZAKARI, I. S. **Bridging data gap for understanding emerging issues in Niger: Challenges and**

opportunities in the era of smart cities and smart villages. [S.l.]: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2020.

ZINKERNAGEL, Roland; EVANS, James; NEIJ, Lena. **Applying the SDGs to cities: business as usual or a new dawn?**. Sustainability, v. 10, n. 9, p. 3201, 2018.

WENDLING, L. A. *et al.* **Benchmarking nature-based solution and smart city assessment schemes against the sustainable development goal indicator framework.** Frontiers in Environmental Science, 2018. v. 6, n. JUL.

YANG, C.-H. *et al.* **Sustainable Smart Healthcare Information Portfolio Strategy Evaluation: An Integrated Activity-Based Costing Decision Model.** ST ALBAN-ANLAGE 66, CH-4052 BASEL, SWITZERLAND: SUSTAINABILITY, dez. 2020. v. 12, n. 24.

YOSHIDA, E. *et al.* **Wildlife monitoring to contribute sustainable development goals-concept, requirement and implementation.** International Journal of Computing and Digital Systems, 2020. v. 9, n. 6, p. 1023–1033.

YU, J. *et al.* **Slum Upgrading Programs and Disaster Resilience: A Case Study of an Indian 'Smart City'.** (Lai, PC and Low, CT and Wong, PPY, Org.). SARA BURGERHARTSTRAAT 25, PO BOX 211, 1000 AE AMSTERDAM, NETHERLANDS: ELSEVIER SCIENCE BV, 2016. V. 36, p. 154–161. International Conference on Geographies of Health and Living in Cities -Making Cities Healthy for All (H-Cities), Univ Hong Kong, Hong Kong, PEOPLES R CHINA, JUN 21-24, 2016.



## **AVALIAÇÃO DA GOVERNANÇA NA IMPLEMENTAÇÃO DOS ODS: UM LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DAS CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS (2015-2021)**

Joyce Souza Silva, Maria de Fátima Martins

### **RESUMO**

Pensando no desenvolvimento sustentável do planeta para a manutenção da geração atual e futuras, a ONU e seus países membros definiram os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) em 2015, traçando um plano de ação para os próximos 15 anos. A Agenda 2030 cita a governança como fator fundamental na busca do desenvolvimento sustentável e implementação dos ODS e a importância da sua avaliação. Objetivando mapear trabalhos que abordassem tanto a avaliação da governança na implementação dos ODS, quanto em outras áreas- contribuindo para pesquisas futuras direcionadas aos ODS- foi realizado o levantamento de artigos na Scopus e Web of Science. Foi verificada uma lacuna com relação aos trabalhos que abordam a avaliação da governança na implementação dos ODS de forma integrada, mas também foram identificados estudos de grande contribuição no sentido da avaliação da governança em outras áreas.

**Palavras-chave:** ODS. Governança local. Governança. Avaliação da governança.

### **ASSESSMENT OF GOVERNANCE IN THE IMPLEMENTATION OF THE SDGs: A BIBLIOGRAPHIC SURVEY OF THEORETICAL CONTRIBUTIONS (2015-2021)**

#### **ABSTRACT**

Thinking about the sustainable development of the planet to maintain the current and future generations, the UN and its member countries defined the Sustainable Development Goals (SDG) in 2015, outlining an action plan for the next 15 years. The 2030 Agenda cites governance as a fundamental factor in the pursuit of sustainable development and implementation of the SDGs and the importance of evaluating it. Aiming at mapping works that addressed both the assessment of governance in the implementation of the SDGs, as in other areas - contributing to future research directed to the SDGs - a survey of articles was carried out in Scopus and Web of Science. A gap was found in relation to the works that address the assessment of governance in the implementation of the SDGs in an integrated manner, but studies of great contribution towards the assessment of governance in other areas were also identified.

**Keywords:** SDG's. Local governance. Governance. Governance assessment.


## 1.0 INTRODUÇÃO

Há alguns que o futuro do planeta, mais precisamente a sustentabilidade dele, visando a garantia de recursos para as gerações futuras dentro da sua limitação, começou a se tornar uma pauta urgente discutida pelas nações tendo em vista as ações humanas em prol do desenvolvimento global, que devastam um mundo em uma velocidade muito maior do que sua recuperação. No entanto, essa preocupação vai muito além da relação homem versus meio ambiente, englobando questões não apenas ambientais, mas sociais, econômicas e institucionais.

Historicamente, o ser humano sempre se utilizou dos recursos naturais para sua sobrevivência, primeiramente a partir da agricultura e logo depois com a indústria. No entanto, a diferença entre a exploração dos recursos naturais no início da vida sedentária humana- quando o homem abandonou a vida nômade e deu início às atividades agrícolas, formando as primeiras formas de cidade- para a forma de exploração mais recente, após a primeira Revolução Industrial, na Inglaterra. No entanto, as preocupações com o rumo do planeta se intensificaram entre as décadas de 1960 e 1970, quando o mundo começou a se atentar sobre as consequências desastrosas da ação humana sob o meio ambiente. Era necessário começar a se pensar em uma mudança urgente nos caminhos que estavam sendo seguidos.

Um dos primeiros marcos na história do desenvolvimento sustentável foi a criação do Clube de Roma, em 1968, onde pesquisadores de diferentes países se reuniram a fim de discutir questões econômicas, políticas e ecológicas referentes a uma mudança de pensamento diante do cenário vivido. Anos depois, em 1972, consequência desses encontros, foi produzido o documento intitulado *The Limits to Growth*, que alertava sobre os perigos do padrão seguido de produção e consumo, crescimento da população mundial e limites do planeta, junto dele, nesse mesmo ano ocorreu, em Estocolmo, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, sendo a primeira conferência a nível mundial a tratar das questões ambientais, mas que também abrangeu temas outros temas relacionados ao desenvolvimento do planeta (MOTA *et al.*, 2008).

No entanto, foi em 1987, com o Relatório Brundtland, *Our Common Future*, consequência da formação da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) que o termo Desenvolvimento Sustentável emergiu formalmente a partir do conceito proposto. Segundo o relatório, o Desenvolvimento Sustentável é aquele “satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades” (BRUNDTLAND, 1987).



Dando um salto na história em alguns anos, em 2000 a ONU lançou durante a Cúpula do Milênio os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), apoiados por 191 nações, incluindo o Brasil, que propunha metas até o ano de 2015 para o desenvolvimento de um mundo melhor. Segundo Roma (2019), os ODM tinham como objetivo o progresso do mundo em um caminho rumo ao fim da extrema pobreza e da fome, que eram os principais fatores que afetam de maneira direta e principalmente as populações mais pobres. Para dar continuidade ao projeto iniciado pelos ODM em 2000, a Assembleia Geral da ONU, juntos com chefes de estado e representantes dos 193 países-membros adotaram em 2015 os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável composto por 17 objetivos e 169 metas que fazem parte da Agenda 2030, um plano de ação para os próximos 15 anos, direcionado para pessoas, para o planeta e também para a prosperidade.

No entanto, a tarefa de implementar os ODS não é tão fácil quanto se imagina, ela requer um esforço conjunto e contínuo de todos. É nessa perspectiva de cooperação, responsabilização e esforço na consecução dos objetivos que a governança se encontra inserida. Graham, Amos e Plumptre (2003) definem a governança como “as interações entre estruturas, processos e tradições que determinam como o poder e as responsabilidades são exercidos, como as decisões são tomadas e como cidadãos ou outras partes interessadas têm uma palavra a dizer”, fundamentando esse conceito em três palavras-chave: poder, relacionamentos e responsabilidade. Outro ponto importante na busca do cumprimento dos ODS é a avaliação da governança no sentido da implementação. Gomes *et.al* (2016, p.77), sobre as discussões acerca de metodologias de acompanhamento dos ODS aborda a importância da “avaliação da governança e do desempenho das políticas públicas; avaliação da coerência entre o compromisso com os ODS e as políticas públicas” dentre outros pontos necessários para a implementação dos ODS.

É na perspectiva da importância da governança e sua avaliação na implementação dos ODS, mas especificamente a nível municipal, que o presente trabalho buscou identificar nas bases de dados Scopus e Web of Science publicações que tratassem da avaliação e relação da governança e conseqüentemente sua qualidade, não apenas no sentido dos ODS, mas também em outras áreas. A expansão da avaliação de trabalhos não apenas a nível dos ODS se deu no sentido de construir uma base teórica sobre avaliação da qualidade da governança, metodologias e estruturas que estão sendo utilizadas nas mais diversas aplicações, objetivando mapear bibliografia para aplicações futuras e específicas com os ODS. A expansão para outros temas se deu também pela escassez de trabalhos que relatassem essa relação da governança de implementação dos ODS.

O trabalho se encontra dividido em três seções, sendo a primeira uma introdução do que se propões, a segunda que trata da metodologia utilizada, logo depois os resultados e conclusões que abordam inicialmente análise comparativa dos resultados obtidos nas bases de dados e posteriormente a reunião dos principais achados teóricos, como conceitos de governança e trabalhos que estão abordando sobre a qualidade com relação aos ODS e em outras áreas, assim como um tópico que trata especificamente dos principais achados dos ODS.

## 2.0 METODOLOGIA

Para obter documentos similares, a pesquisa foi realizada em duas bases de dados, a Scopus e a Web of Science, utilizando as mesmas palavras-chave, operadores booleanos e filtros. As palavras-chave e operadores booleanos (AND e OR) escolhidos foram os seguintes: ("*governance index*" OR "*governance indicator*" OR "*governance indicators*" OR "*governance quality*") (TITLE-ABS-KEY) AND ("*municipal governance*" OR "*local governance*" OR "*public governance*" OR "*municipal*" OR "*local*" OR "*public*") TITLE-ABS-KEY AND ("*sustainable development goals*" OR "*SDG\**" OR "*sustainable development*" OR "*sustainability*") TITLE-ABS-KEY OR ("*governance index*" OR "*governance indicator*" OR "*governance indicators*" OR "*governance quality*") TITLE-ABS-KEY AND ("*municipal governance*" OR "*local governance*" OR "*public governance*" OR "*municipal*" OR "*local*" OR "*public*") KEY.

As publicações foram filtradas inicialmente pelo ano de publicação, sendo escolhidos os documentos publicados a partir de 2015, ano de lançamento da Agenda 2030, até o ano de 2021. O segundo filtro realizado foi o tipo de documento, onde foram escolhidos apenas os artigos. Por fim, os documentos foram filtrados por idioma, sendo eles inglês, espanhol e português. Ambos os arquivos foram salvos em Excel com o registro completo.

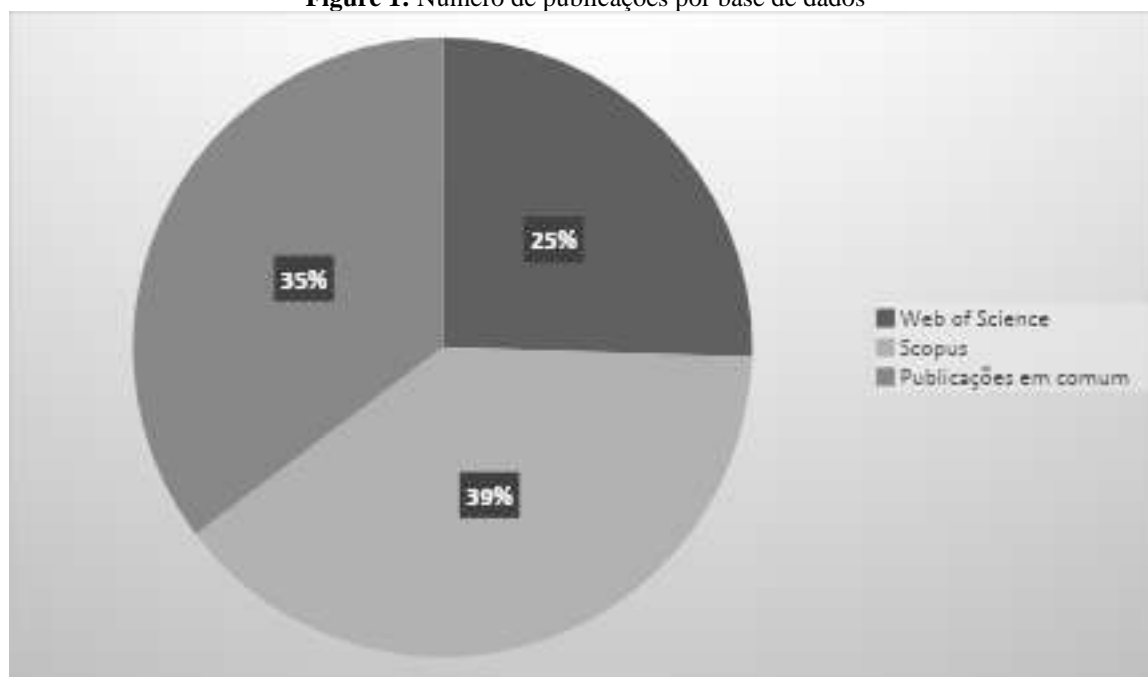
A análise dos artigos foi realizada a partir da leitura completa, objetivando identificar os principais conceitos referentes a avaliação da governança local e a implementação dos ODS, referências importantes e trabalhos que abordam a temática. Além disso, realizou-se a comparação das publicações encontradas em ambas as bases, como número de artigos e as publicações em comum.

### 3.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1- Análise comparativa dos resultados obtidos nas bases de dados

Foi realizada, inicialmente, uma análise comparativa quantitativa dos artigos encontrados na *Scopus* e na *Web of Science*, onde os resultados são retratados graficamente, por base de dados, na Figura 1.

**Figure 1:** Número de publicações por base de dados

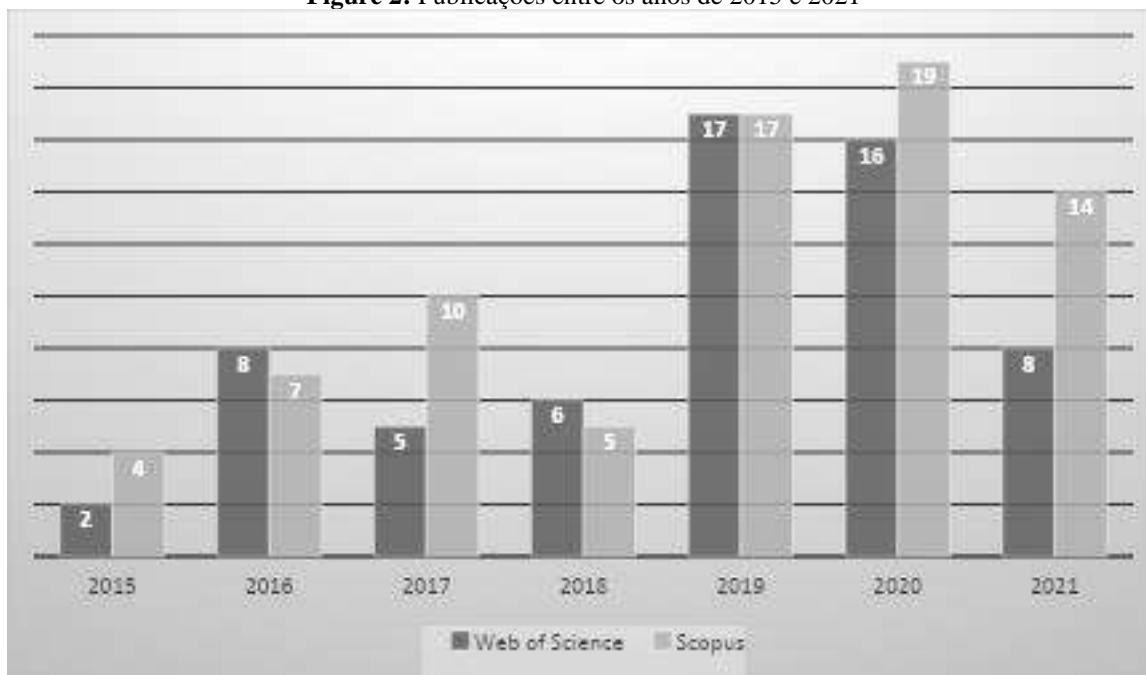


**Fonte:** Elaborada pelos autores

Foram encontrados 102 artigos, somando os resultados das duas bases de dados, 62 encontrados na *Web of Science* e 76 na *Scopus*, sendo 36 artigos em comum nas duas bases de dados, ou seja, encontrados em ambas, reduzindo o número de publicações encontradas exclusivamente na *Web of Science* para 26 e na *Scopus* para 40.

Abaixo, na Figura 2, os artigos são agrupados por base de dados, onde os números de publicações para cada uma delas são indicadas no recorte temporal (entre 2015 e 2021) escolhido para formação de base de dados utilizada na pesquisa.

**Figure 2:** Publicações entre os anos de 2015 e 2021



**Fonte:** Elaborada pelos autores

É possível observar que o número de publicações aumentou ao longo dos anos, se concentrando principalmente entre 2019 e 2020. Vale salientar que a pesquisa foi realizada antes do final de 2021 e por isso não considera os artigos que poderão ser publicados nos meses seguintes do corrente ano.

### 3.2- Governança

Nesta seção, foram reunidos alguns dos conceitos de governança, abordados nos artigos encontrados. Além disso, também foram extraídos desses artigos importantes citações sobre a qualidade da governança e sua influência nas mais diversas áreas. Existem vários conceitos de governança na literatura, com vários significados e adaptações de acordo com a área na qual é aplicada, no entanto, a maioria deles concorda que a governança diz muito respeito a qualidade institucional e na forma com o qual os indivíduos envolvidos nos processos de gestão atuam com a finalidade da consecução de um determinado objetivo. Abaixo, no Quadro 1, foram reunidos alguns dos principais conceitos encontrados nos documentos analisados.

**Quadro 1:** Conceitos de governança

CONCEITO DE GOVERNANÇA	REFERÊNCIA
“as tradições e instituições pelas quais a autoridade em um país é exercido. Isso inclui (a) o processo pelo qual os governos são selecionados, monitorados e substituído; (b) a capacidade do governo de formular e implementar políticas sólidas com eficácia; e (c) o respeito dos cidadãos e do estado pelas instituições que governam as interações econômicas e sociais entre eles.”	Kaufmann, Kraay, Mastruzzi (2010, p. 4)
“processos por quais decisões de políticas públicas são tomadas e implementadas”; “o resultado de interações, relacionamentos e redes entre os diferentes setores (governo, setor público, setor privado e sociedade civil) e envolve decisões, negociações e diferentes relações de poder entre as partes interessadas para determinar quem obtém o quê, quando e como”.	Wilde et al. (2009, p.5 apud Czepil, 2020)
"um novo modo de governar que é distinto do modelo de controle hierárquico, um modo mais cooperativo onde atores estatais e não estatais participam de redes mistas públicas/privadas.”	Mayntz, (2001, p. 35 apud Fernández-tabales <i>et al.</i> , 2017)
“a análise e compreensão dos problemas por políticos eleitos e nomeados e sua equipe sênior, a formulação de políticas, o processo de deliberação e cogitação, o processo de cultivar e exercer o julgamento político, a tomada de decisões e a supervisão e o escrutínio que outros políticos e reguladores exercem.”	6 (2004, p.2 apud Da Cruz e Marques, 2017)
“pode ser entendido como a forma como as ações públicas são pautadas, numa perspectiva de manutenção dos valores constitucionais, na face de problemas, ambientes e agentes em constante mudança.”	OCDE (2006, p.16 apud Amaral, Mato e Iquiapaza, 2018)

**Fonte:** Elaborado pelos autores a partir das referências citadas.

Um dos conceitos mais utilizados de governança nos artigos analisados é o conceito de Kaufmann, Kraay e Mastruzzi (2010). Os autores, em seu trabalho intitulado de ‘*The Worldwide Governance Indicators: Methodology and Analytical Issues*’ abordam os Indicadores de Governança Mundial: Voz e responsabilidade; Estabilidade Política e Ausência de Violência / Terrorismo; Eficácia do governo; Qualidade Regulatória; Estado de Direito; e Controle de Corrupção.

Esse conceito é abordado por Bayar (2016) para introduzir a importância e impacto da governança no crescimento econômico de longo prazo, sendo alvo de estudos que buscam explorar e mensurar esse impacto, onde a maioria deles utiliza os WGI na análise dessa relação. Ben Ali e Ben Abdul Aziz Al Yahya (2019) também abordam esse conceito ao investigar o efeito da governança na dívida pública através dos WGI, demonstrando uma relação onde uma má governança reflete em uma má administração da dívida pública. Im e Choi (2018) também citam o conceito para realizar uma avaliação crítica dos índices que são utilizados para avaliar o desempenho do governo no aumento da competitividade nacional, citando os WGI como um exemplo de índice que auxilia na compreensão sobre como o governo promove competitividade. O conceito também é abordado por Tarek e Ahmed (2017) ao analisar a relação da qualidade institucional e da dívida pública, utilizando também o WGI nessa análise.

Wilde et al. (2009, p.5 apud Czepil, 2020) conceitua governança a nível local e Czpeil (2010) tomando essa definição, ainda acrescenta que a governança não é um conceito concebido apenas para órgãos do governo formalizados, mas também para outras entidades que possam desempenhar um papel auxiliar. A partir disso, é possível argumentar que a governança não é exercida apenas pelo governo, mas também por e em diversas outras instituições.

Mayntz (2001, p. 35 apud Fernández-tabales *et al.*, 2017) amplia os conceitos de governança vistos anteriormente. Nesse conceito, a palavra cooperação se sobressai ao alinhar que a rede de governança é composta não apenas por atores estatais, pois se trata de uma rede mista. A participação dos mais diversos setores, como instituições privadas, organizações não governamentais, membros da sociedade civil, além do próprio governo, dentre outros, nos processos decisórios de gestão, trabalhando em prol do bem público, é uma característica singular da governança pública ao considerar todos os interessados como importantes e necessários nos processos.

Da Cruz e Marques (2017) complementam o conceito abordado argumentando que “a "qualidade" da governança local está ligada às práticas reais dos governos locais e "nível de governança" se relaciona ao grau de quais os critérios em cada dimensão são cumpridos.”. Aqui, os autores já colocam o conceito de governança, mesmo que indiretamente, enquadrado em um plano de avaliação, quanto insere a qualidade e o nível de governança ligados à importância das ações dos indivíduos, no âmbito local.

Amaral, Mato e Iquiapaza (2018) vão além, complementando o conceito no âmbito da governança pública abordando como os arranjos formais e informais que conformam a tomada de decisão, além de argumentar sobre a importância responsabilidade dos agentes envolvidos nessas tomadas de decisões.

A qualidade da governança, bem como o nível de governança são pontos cruciais para a compreensão de como a ação dos agentes envolvidos nos processos decisórios podem afetar no bom andamento do serviço público local. A grande maioria das publicações analisadas na pesquisa abordam a qualidade da governança nas mais diversas áreas e como a compreensão e avaliação, nesse sentido, pode ser importante na melhoria das ações e práticas nas áreas direcionadas.

Oydele (2012 apud Asuquo, Lashinde e Adu, 2021) fala da importância da boa governança para garantir o fornecimento de forma eficaz e eficiente de infraestrutura, argumentando que ela promove a responsabilização, reduz a corrupção, além de, ao mesmo tempo, minimizar o



desperdício de recursos e garantir e garantir que a alocação dos mesmos seja reflexo da prioridade no sentido do desenvolvimento nacional. Nesse sentido, a boa governança torna-se crucial para o desenvolvimento econômico já que está ligada a alocação de recursos pelos indivíduos envolvidos de forma responsável e ética na garantia da consecução dos objetivos traçados e prestação dos serviços. A melhoria da qualidade da governança local tem tido importância considerável nas ações de promoção do desenvolvimento econômico inclusivo e sustentável (AKSOY E TUMEN, 2021). Além do desenvolvimento econômico citado anteriormente, Su e Bui (2017) citam que a boa governança pública se tornou de extrema importância também dentro da agenda estratégia em países em processo de desenvolvimento político, abordando os seus principais elementos: responsabilidade, transparência, eficiência, eficácia, capacidade de resposta e Estado de Direito.

### **3.3- Governança e ODS**

Nesse tópico, foram reunidas as publicações que tratam diretamente ou indiretamente dos ODS e a importância da governança na sua consecução. Além de citações consideradas importantes na compreensão dessa relação e de suas aplicações, seja nos ODS de maneira isolada, seja de forma integrada.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável são notavelmente um conjunto de esforços em todos os âmbitos da sociedade para a construção de um futuro em que o equilíbrio entre o ser humano e o meio ambiente seja visto como prioridade para a manutenção do planeta. Tais objetivos emergiram de uma necessidade relacionada a mudança no relacionamento homem versus meio ambiente, onde estão enquadrados os âmbitos econômico, social, ambiental e institucional, visando proporcionar a manutenção de recursos do planeta para as gerações futuras, visto que no ritmo atual, diante das ações humanas, essa possibilidade pode tornar-se uma utopia.

Os ODS presentes na Agenda 2030 nada mais são que um plano de ação na melhoria da relação humana com o meio ambiente. Reunindo 17 objetivos que englobam 169 metas, a Agenda 2030 busca promover meios para que as nações se desenvolvam, objetivando melhoria na qualidade de vida da população respeitando os limites do planeta. No entanto, visando a implementação dessas metas e conseqüentemente dos objetivos, torna-se necessário a cooperação global em uma força tarefa rumo à sustentabilidade. E, para a consecução dessas metas e objetivos, emerge a importância de uma estrutura de governança eficiente e responsável. Antes de adentrar nas

publicações pesquisadas em ambas bases de dados, vale salientar que a própria 2030 trabalha a governança em seus objetivos nos ODS 16 (Paz, Justiça e Instituições Eficazes) e ODS 17 (Parcerias e Meios de Implementação).

Ahmed e Araral (2019) pesquisando sobre a governança da água na Índia realizaram um estudo para avaliar se a governança da água em oito estados indianos teve melhoria após o anúncio dos ODS. Os autores abordam que a Índia, em coordenação com os governos estaduais, se comprometeu com os ODS no momento da sua adoção pela ONU, incluindo o ODS 6 que trabalha a água potável e o saneamento. O estudo utilizou dados de pesquisas realizadas antes e após o anúncio dos ODS em 2015 e concluiu que houve aumento das pontuações médias na legislação da água, política e administração, entre a pesquisa realizada antes e após o anúncio.

Bradshaw *et al.* (2019) em sua pesquisa sobre a influência de determinantes socioeconômicos e ambientais na saúde infantil na África utilizaram a qualidade da governança como um dos indicadores de desempenho na saúde infantil. Uma das hipóteses formuladas pelos autores para o estudo é de que “a qualidade da governança de um país seria correlacionada com a saúde infantil média, dado as evidências de que aumentar a democracia e, portanto, reduzir a corrupção, geralmente melhora os resultados de saúde infantil.” Os resultados obtidos pelos autores demonstram importante relação da qualidade da governança na saúde infantil, além de enfatizar a importante relação do ODS 3 (Saúde e bem-estar) e ODS 6 (Água potável e saneamento), argumentando que o investimento contínuo em água potável e em saneamento é de extrema importância na melhoria das condições de saúde infantil.

Ainda na perspectiva da saúde, Ruiz-Cantero *et al.* (2019) trabalham a governança na redução da mortalidade materna, comprovando através de números que as metas traçadas nos ODM para a redução da mortalidade materna não foram totalmente alcançadas, necessitando de esforços para a redução na implementação dos ODS. Os autores colocam a governança como um importante fator estrutural nessa redução, inclusive reconhecido pela comunidade internacional e incorporado nos ODS, citando o ODS 16 (Paz, justiça e instituições eficazes), que especifica a necessidade de melhoria nas taxas de corrupção pública, responsabilidade governamental e o estado de direito.

Casiano Flores *et al.* (2020) tratam da governança na implementação de Veículo Aéreo Não Tripulado para administração do uso sustentável de terras em Ruanda através da abordagem ‘fit-for-purpose’, citando que “a implementação de nossas recomendações de política, com base na abordagem FFP de “direitos à terra para todos” pode apoiar a realização dos ODS em Ruanda”.

Sokolow, Kennedy, Attwood (2019) em seu trabalho sobre a comparação da pegada hídrica e densidade de nutrientes das safras para a sustentabilidade do sistema alimentar, abordam que a relação entre a nutrição humana e o uso dos recursos disponíveis para suprir a alimentação da população mundial, que vem crescendo continuamente, requer maior atenção dos tomadores de decisão em todos os níveis de governança. Os autores citam o reconhecimento dos ODS quanto a contribuição da nutrição e os recursos de água doce para o desenvolvimento sustentável, assim como na melhoria da qualidade de vida da população. No entanto, eles realizam uma crítica aos ODS quanto à falha na vinculação de iniciativas que dizem respeito à saúde e ao ambiente, como as questões de segurança alimentar e sustentabilidade de recursos hídricos, no estabelecimento de objetivos e metas comuns.

Mesmo que estudados, discutidos, abordados ou analisados de maneira isolada, os ODS apresentam uma relação holística, onde a consecução de cada um deles depende diretamente ou indiretamente de suas integrações nos âmbitos social, econômico, ambiental e institucional e prol do equilíbrio da relação homem versus meio ambiente. Beleneși, Bogdan e Popa (2021) citam que “a Agenda 2030 requer uma abordagem complexa em múltiplas dimensões, representando um quadro de referência para a conservação e capitalização dos recursos naturais e humanos e garantindo a proteção dos direitos humanos”, ou seja, a implementação da Agenda 2030 visa justamente esse equilíbrio nos âmbitos citados, buscando uma relação de sintonia onde a qualidade da vida humana e manutenção dos recursos naturais fornecidos pelo meio devem ser respeitados dentro dos limites do planeta. Os autores ainda acrescentam que os ODS requerem “um estudo completo e análise aprofundada das direções em que o progresso foi feito no desenvolvimento sustentável, bem como onde ocorrem desafios ou ameaças em relatórios sustentáveis, por meio de monitoramento e avaliação”, a governança, nesse sentido, é um fator essencial tanto na implementação, quanto no monitoramento e avaliação citados.

#### **4.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A urgência de uma mudança de atitude frente aos diversos problemas globais causados pela ação humana destrutiva ao longo de centenas de anos, demanda de todos (governo, sociedade civil organizada, instituições privadas, etc) uma força tarefa que objetive uma transformação de pensamento e conseqüentemente de atitude para forçar uma parada brusca e necessária de anos de

descaso. A Agenda 2030 foi lançada para dar continuidade ao plano de ação traçado pelos ODM e expandir as metas especificadas nos 15 anos anteriores, além de renovar as metas já traçadas e atualizar para os problemas atuais. A agenda, assim como os ODS trabalham os 5Ps: Pessoas, Planeta, Prosperidade, Paz e Parceria, abrangendo problemas como pobreza, fome, desenvolvimento econômico, igualdade, sustentabilidade ambiental, paz, segurança, boa governança, dentre outros temas importantes.

Se tratando de governança, a própria Agenda 2030 traz em seu corpo diversas especificações sobre sua importância na implementação dos objetivos. A agenda cita que a democracia, Estado de Direito, boa governança e ambiente favorável nos níveis internacionais e nacionais “constituam elementos essenciais para o desenvolvimento sustentável, além do crescimento econômico inclusivo e sustentado, desenvolvimento social, proteção ambiental e erradicação da pobreza e da fome.” A agenda também reconhece a importância do planejamento estratégico, implementação e elaboração de relatórios, com a finalidade de constituir apoio crescente e integrado na implementação dos objetivos, além de expressar a importância da tomada de medidas dos órgãos de governança relevantes na revisão desse apoio à implementação e informação de como está ocorrendo o progresso e quais os obstáculos devem ser superados (ONU, 2015).

Objetivando avaliar os trabalhos no sentido da avaliação da governança na implementação dos ODS, além de expandir para a importância da avaliação da governança em outras áreas temáticas, o trabalho selecionou artigos que carregassem em seu corpo referências importantes na constituição de uma base bibliográfica que permitisse uma maior reflexão do que está sendo publicado nesse sentido, o que pode ser estudado posteriormente, as lacunas no sentido dos ODS e contribuições dos trabalhos em outras áreas para melhor compreensão de como avaliar a governança na implementação dos ODS, principalmente a nível municipal.

Os resultados mostraram a carência de publicações que trabalhem a avaliação da implementação dos ODS de forma integrada e que tratassem de uma metodologia específica para tal avaliação, que considerasse as particularidades demandadas pelos ODS. No entanto, por outro lado, mesmo que ainda em um número muito pequeno, foi possível identificar uma série de artigos que forneceram tanto base teórica no sentido definir a governança e seus termos, quanto estudos práticos que demonstraram a sua importância na avaliação em outras áreas temáticas e dos ODS de forma isolada. Ambas bases de dados (Scopus e Web of Science) apresentaram artigo relevantes

para estudos posteriores nesse sentido, no entanto, a área de pesquisa ainda é pouco explorada. Foi identificada uma necessidade notável de estudos que abordassem uma metodologia específica para a avaliação da governança no sentido da implementação dos ODS. A própria Agenda 2030 apresenta essa necessidade de avaliação tanto do progresso quanto dos obstáculos, ressaltando a importância da boa governança no desenvolvimento sustentável.

## 5.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMED, Masood; ARARAL, Eduardo. **Water governance in India: Evidence on water law, policy, and administration from eight Indian states.** *Water (Switzerland)*, [s. l.], v. 11, n. 10, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/w11102071>

AKSOY, Cevat Giray; TUMEN, Semih. **Local Governance Quality and the Environmental Cost of Forced Migration.** *Journal of Development Economics*, [s. l.], v. 149, n. April 2020, p. 102603, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jdevec.2020.102603>

AMARAL, Hudson Fernandes; MATO, Getúlio Alves de Souza; IQUIAPAZA, Robert Aldo. **Intensidade e incidência de governança: avaliando a governança financeira em nível estadual no Brasil.** *Administração Pública e Gestão Social*, [s. l.], v. 10, n. 4, p. 316–326, 2018.

ASUQUO, Christian; LASHINDE, Adeniran; ADU, Emmanuel. **Governance quality and public sector procurement of infrastructure projects in developing countries: evidence from Nigeria.** *Journal of Public Procurement*, [s. l.], 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/JOPP-10-2019-0067>

BAYAR, Y. **Public governance and economic growth in the transitional economies of the European Union.** *Transylvanian Review of Administrative Sciences*, [s. l.], v. 2016, n. 48, p. 5–18, 2016.

BELENEȘI, Mărioara; BOGDAN, Victoria; POPA, Dorina Nicoleta. **Disclosure dynamics and non-financial reporting analysis.** The case of romanian listed companies. *Sustainability (Switzerland)*, [s. l.], v. 13, n. 9, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su13094732>

BEN ALI, Tarek; BEN ABDUL AZIZ AL YAHYA, Bandar. **The effect of governance on public debt: an empirical investigation for the Arabian Gulf countries.** *Journal of Economic Studies*, [s. l.], v. 46, n. 4, p. 812–841, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/JES-07-2017-0168>

BRADSHAW, Corey J.A. *et al.* **Testing the socioeconomic and environmental determinants of better child-health outcomes in Africa: A cross-sectional study among nations.** *BMJ Open*, [s. l.], v. 9, n. 9, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-029968>

CASIANO FLORES, Cesar *et al.* **Governance assessment of the UAVs implementation in Rwanda under the fit-for-purpose land administration approach.** Land Use Policy, [s. l.], v. 99, n. April, p. 104725, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104725>

CZEPIL, Bartosz. **Quality of governance at the communal level in Poland:** An exploratory study of the worst performer case from the opolskie province. Halduskultuur, [s. l.], v. 21, n. 1, p. 22–55, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.32994/HK.V2111.224>

DA CRUZ, Nuno F.; MARQUES, Rui Cunha. **Structuring composite local governance indicators.** Policy Studies, [s. l.], v. 38, n. 2, p. 109–129, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01442872.2016.1210117>

FERNÁNDEZ-TABALES, A. *et al.* **Developing a system of territorial governance indicators for tourism destinations.** Journal of Sustainable Tourism, [s. l.], v. 25, n. 9, p. 1275–1305, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09669582.2016.1260136>

GOMES, Marcelo Barros. **Accountability e Transparência na Implementação da Agenda 2030:** As Contribuições do Tribunal de Contas da União retranca imagem ctrl + Shift + click para liberar retranca. [s. l.],

GRAHAM, John; AMOS, Bruce; PLUMPTRE, Tim. **Governance Principles for Protected Areas in the 21 St Century** Prepared for The Fifth World Parks Congress Durban, South Africa in Collaboration with Parks Canada and Canadian International Development Agency. Prepared for The Fifth World Parks Congress Durban, South Africa, [s. l.], 2003. Disponível em: [http://dspace.africaportal.org/jspui/bitstream/123456789/11190/1/Governance Principles for Protected Areas in the 21st Century.pdf?1](http://dspace.africaportal.org/jspui/bitstream/123456789/11190/1/Governance%20Principles%20for%20Protected%20Areas%20in%20the%2021st%20Century.pdf?1)

IM, Tobin; CHOI, Youngmi. **Rethinking National Competitiveness:** A Critical Assessment of Governmental Capacity Measures. Social Indicators Research, [s. l.], v. 135, n. 2, p. 515–532, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11205-016-1494-z>

KAUFMANN, Daniel; KRAAY, Aart; MASTRUZZI, Massimo. **The worldwide governance indicators: Methodology and analytical issues.** Hague Journal on the Rule of Law, [s. l.], v. 3, n. 2, p. 220–246, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1876404511200046>

KEEBLE, Brian R. **The Brundtland Report:** “Our Common Future”. Medicine and War, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 17–25, 1988. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/07488008808408783>

MOTA, Jose Aroudo *et al.* **Trajectoria da Governança Ambiental.** Ipea, [s. l.], v. 01, n. Regional e Urbano, p. 11–20, 2008. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11058/5523>

ONU, Organizações das Nações Unidas. **Transformando Nosso Mundo:** A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.17979/ams.2018.25.1.4655>

ROMA, Júlio César. **Os objetivos de desenvolvimento do milênio e sua transição para os objetivos de desenvolvimento sustentável.** Ciência e Cultura, [s. l.], v. 71, n. 1, p. 33–39, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21800/2317-66602019000100011>

RUIZ-CANTERO, María Teresa *et al.* **Governance commitment to reduce maternal mortality.** A political determinant beyond the wealth of the countries. *Health and Place*, [s. l.], v. 57, n. March, p. 313–320, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2019.05.012>

SOKOLOW, Jessica; KENNEDY, Gina; ATTWOOD, Simon. **Managing Crop tradeoffs:** A methodology for comparing the water footprint and nutrient density of crops for food system sustainability. *Journal of Cleaner Production*, [s. l.], v. 225, p. 913–927, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.056>

SU, Thanh Dinh; BUI, Thi Mai Hoai. **Government size, public governance and private investment:** The case of Vietnamese provinces. *Economic Systems*, [s. l.], v. 41, n. 4, p. 651–666, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2017.01.002>

TAREK, Ben Ali; AHMED, Zidi. **Institutional Quality and Public Debt Accumulation:** An Empirical Analysis. *International Economic Journal*, [s. l.], v. 31, n. 3, p. 415–435, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10168737.2017.1354906>

## **Realização**

O Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais (PPGEGRN) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) realizou a I Conferência Nacional de Engenharia e Gestão de Recursos Naturais (CoENGE Recursos Naturais), nos dias 01, 02 e 03 de dezembro de 2021, cuja temática central foi “Recursos Naturais e Políticas Públicas: Avanços e desafios da Agenda 2030”, como forma de iniciar as discussões sobre os ODS e passar a introduzir nas pesquisas realizadas pelo Programa, ou seja, nas dissertações, teses e demais publicações.

A COENGE Recursos Naturais teve como objetivo criar um espaço de debate de forma inter e transdisciplinar dos principais aspectos que permeiam as discussões atuais da gestão e engenharia dos recursos naturais no planeta. O evento discutiu a sustentabilidade global como objetivo a ser alcançado, orientado pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e suas formas de implementação e monitoramento para a consolidação da Agenda 2030, a partir da definição de políticas públicas para a gestão adequada dos recursos naturais, visando a qualidade ambiental e de vida no planeta.





**I CONFERÊNCIA NACIONAL DE  
ENGENHARIA E GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS**  
Recursos Naturais e Políticas Públicas: Avanços e desafios da Agenda 2050