

SUSTENTABILIDADE -

Conceito articulador de saberes e práticas

Volume 4

ELIZA CARMINATTI WENCESLAU
(Organizadora)

SUSTENTABILIDADE -

Conceito articulador de saberes e práticas

Volume 4

ELIZA CARMINATTI WENCESLAU
(Organizadora)

ISBN 978-65-85105-21-7



**RECONNECTA SOLUÇÕES
EDUCACIONAIS**
SÃO JOSÉ DO RIO PRETO - SP
2024

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Sustentabilidade [livro eletrônico] : conceito articulador de saberes e práticas : volume 4 / Eliza Carminatti Wenceslau (organizadora). -- São José do Rio Preto, SP : Reconnecta - Soluções Educacionais, 2024.
PDF

Vários autores.
Bibliografia.
ISBN 978-65-85105-21-7

1. Desenvolvimento sustentável 2. Educação ambiental 3. Interdisciplinaridade na educação 4. Meio ambiente - Conservação 5. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6. Sustentabilidade ambiental 7. Sustentabilidade econômica I. Wenceslau, Eliza Carminatti.

24-223723

CDD-304.2

Índices para catálogo sistemático:

1. Sustentabilidade ambiental 304.2

Tábata Alves da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9253



Editora: Reconnecta Soluções Educacionais

CNPJ 35.688.419/0001-62

Fone: (17) 99175-6641. **Website:** reconnectasolucoes.com.br

contato@reconnectasolucoes.com.br

Editoração: Maxwell Luiz da Ponte

Arte Gráfica: Maxwell Luiz da Ponte

Arte da capa: Maxwell Luiz da Ponte

Conselho Editorial:

Editor-chefe: Profa. Me. Eliza Carminatti Wenceslau

Corpo editorial consultivo 2024: Profa. Dra. Adelir Aparecida Marinho de Barros; Dra. Ana Beatriz Camargo Tuma; Dra. Ana Jéssica dos Santos Sousa; Prof. Dr. Danilo Wenceslau Ferrari; Profa. MSc. Jaqueline Alves Vieira; Profa. Dra. Maria Cecília Pereira Soares-Ribeiro; Profa. Dra. Lindaiane Bezerra Dantas; Dra. Márcia Lombardo; Prof. Dr. Maxwell Luiz da Ponte; Prof. Dr. Suédio Alves Meira; Profa. Dra. Tatiane Pereira Scarpelli

Os textos divulgados são de inteira responsabilidades de seus autores, nos termos do edital de trabalhos do congresso, disponíveis na página da Editora.

APRESENTAÇÃO

Eliza Carminatti Wenceslau

A sustentabilidade, por definição geral, é entendida como uma característica de um sistema ou processo que permite sua permanência e funcionalidade a longo prazo. Assim, é empregada em diversos contextos, áreas do conhecimento e setores profissionais, com suas particularidades, mas um fulcro: a capacidade de conservação. Diversas práticas têm sido adotadas visando o uso e a gestão de recursos naturais e/ou construídos para suprir demandas sociais e econômicas das comunidades biológicas, das mais diversas espécies, e ao mesmo tempo garantir que tais recursos estejam disponíveis para as futuras gerações.

No contexto das pesquisas que visam à sustentabilidade, o quarto volume da coletânea intitulada “Sustentabilidade: conceito articulador de saberes e práticas” reúne vinte e três manuscritos recebidos durante o III Congresso de Práticas Interdisciplinares e Sustentabilidade, realizado no ano de 2024. Espera-se com a publicação contribuir para as pesquisas e práticas em desenvolvimento por coletivos, profissionais, docentes, pesquisadores e organizações que estejam atuando em favor da pretensa sustentabilidade, e fomentar mudanças e avanços conceituais e teóricos, estratégias e recursos inovadores, relatos de experiência e perspectivas futuras para as práticas sustentáveis.

O livro reúne estudos empíricos, de revisão e relatos de experiência que abordem mudanças e avanços conceituais e teóricos, apresentem estratégias e recursos inovadores e comuniquem perspectivas futuras vinculadas às dimensões ambiental, social e econômica da sustentabilidade.

Agradecendo e cumprimentando novamente os autores que participaram da coletânea, desejamos uma leitura profícua e pedimos o amplo compartilhamento da publicação.

O diálogo não pode parar!

SUMÁRIO

1	ÁREAS VERDES: CONTRIBUIÇÕES DO ELEMENTO VEGETAL NA PAISAGEM URBANA Ricardo Furtado Rodrigues	8
2	PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE NOVA IGUAÇU/RJ: EXAME DA EFICÁCIA DE GESTÃO Jamille da Silva Lima, Julianne Alvim Milward-de-Azevedo	19
3	AMBIÊNCIA E AMBIENTE: O TURISMO PEDAGÓGICO (TP) NA ESCOLA COMO FERRAMENTA DE REDUÇÃO DO TRANSTORNO DO DÉFICIT DE NATUREZA (TDN) Gicele Santos da Silva	38
4	NORMAS FEDERAIS QUE REGULAM A SUSTENTABILIDADE NO BRASIL Admilson Leite de Almeida Júnior, Erivaldo Moreira Barbosa, Maria do Carmo Élide Dantas Pereira, Maria de Fátima Nóbrega Barbosa	52
5	ANÁLISE DA POLÍTICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ: CAMPUS BREVES Edileusa Maria Lobato Pereira, Jaqueline Moraes da Silva, Eulálio Gomes Campelo Filho	71
6	ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA SOBRE O REUSO DE ÁGUA NO BRASIL Fernando Ricardo Salgado Araújo, Carolina Buso Dornfeld	84
7	APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA A PARTIR DO ESTUDO DE ÓLEOS ESSENCIAIS Diego Leonidas Esplendo Vieira, João Vitor Vivan, Melissa Budke Rodrigues, Renata Mello Giona, Michelle Budke Costa	104
8	A CONSERVAÇÃO AMBIENTAL EM COMUNIDADES TRADICIONAIS PERTENCENTES A RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO RIO NEGRO- AMAZONAS, BRASIL Ilcleane de Souza Rocha, Marília Gabriela Gondim Rezende	115
9	COMO A PRODUÇÃO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO AFETA AS COMUNIDADES TRADICIONAIS: UM ESTUDO DE CASO NA COMUNIDADE SANTA ROSA DOS PRETOS Mizanete Silva da Silva, Marcia Fernanda Pereira Gonçalves	125
10	CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E MONITORAMENTO DE QUEIMADAS REALIZADO POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DA ESCOLA AZUL NO MUNÍCIPIO DE CAPITÃO POÇO-PA Francisco Altielis, Ronivaldo Balbino, Francisco Edson, Daviane de Lira, Rillary Pedreira, Francisco Edson	137

11	ÍNDICE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: ANÁLISE DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL DA CIDADE BERNARDINO BATISTA - PARAÍBA Jamilton Costa Pereira, Maria de Fátima Nóbrega Barbosa, Erivaldo Moreira Barbosa	147
12	SISTEMAS MARÍTIMO-PORTUÁRIOS E CRISE CLIMÁTICA GLOBAL: <i>ALGUNS APONTAMENTOS</i> Silvia Maria Bellato Nogueira	161
13	CONTRIBUIÇÕES DE UMA UNIVERSIDADE FEDERAL PARA O AVANÇO DA EDUCAÇÃO DE QUALIDADE NO BRASIL, À LUZ DA AGENDA 2030 Elaine Cristina Gomes da Silva, Bianca Gonçalves de Moura, Felipe Pereira Aguiar Cunha de Almeida	181
14	EXAME DA EFICÁCIA DE GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: <i>ESTUDO DE CASO NA ESFERA MUNICIPAL NAS CIDADES DE TRÊS RIOS E TERESÓPOLIS – ANO 2017</i> Ana Paula Ferreira Santos da Costa, Julianne Alvim Milward-de-Azevedo	192
15	INCIDENTES COM TUBARÕES EM PERNAMBUCO: <i>RELATOS DE AÇÃO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PRAIA</i> Mayara Campos, Ana Beatriz Pimentel, Augusto Paiva, Simone Teixeira	211
16	VALORES DA GEODIVERSIDADE DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL CASTELO (PIAUI - BRASIL) E A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO PATRIMONIAL AMBIENTAL (EPA) Helena Vanessa Maria da Silva, Ana Beatriz de Sousa Carvalho, Lourenço Pereira da Silva	224
17	NÃO É AMOR, É TRABALHO SEM REMUNERAÇÃO: <i>A DIVISÃO SEXUAL DO TRABALHO E A SOBRECARGA DAS MULHERES</i> Mônica Strege Médici, Eliane Cadoná	242
18	PERPECTIVAS DA SOCIOLOGIA DA CIÊNCIA DE BRUNO LATOUR: <i>RETÓRICA E RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE</i> Lorena Reis de Lima, Noemi Sutil	257
19	EDUCAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NOS CURSOS DE ADMINISTRAÇÃO: <i>UMA ANÁLISE DA LITERATURA</i> Ricardo Augusto Martins	266
20	A RELAÇÃO ENTRE AS CONDIÇÕES DE CONFORTO, SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO PREVISTAS NA NR 24 E O SEU IMPACTO NAS DEFINIÇÕES DE PROJETO ARQUITETÔNICO Joani Paulus Covaleski	284

21	A FERRAMENTA DE RISCOS HAZID E O MÉTODO M-P-T-R-AC COMO INOVAÇÃO PARA COMPATIBILIZAR E GERIR DE RISCOS AMBIENTAIS EM OPERAÇÕES SIMULTÂNEAS NA INDÚSTRIA Viviane dos Santos Coelho, Isabela Moraes Germano, Matheus Campos Lima	295
22	APROXIMAÇÕES ENTRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: <i>TENDÊNCIA DOS ESTUDOS BRASILEIROS</i> João Vitor Vivan, Diego Leonidas Esplendo Vieira, Janine Pietrobon, Michelle Budke Costa, Melissa Budke Rodrigues	306
23	PROFESSORAS E A EDUCAÇÃO QUILOMBOLA NA PANDEMIA DA COVID-19 Evandro da Fonseca Almeida, Mônica Strege Médici	318

Capítulo 01

ÁREAS VERDES: CONTRIBUIÇÕES DO ELEMENTO VEGETAL NA PAISAGEM URBANA

Ricardo Furtado Rodrigues

Resumo: A vegetação desempenha um papel vital na manutenção da vida no planeta, sendo o principal local onde ocorre a fotossíntese, que é essencial para a produção de energia e oxigênio. Este capítulo tem como objetivo apresentar as principais contribuições do elemento vegetal na paisagem urbana como um ecossistema. Por meio de uma pesquisa bibliográfica que considerou as contribuições de diversos autores nacionais e internacionais, identifica-se que as principais contribuições da vegetação na paisagem urbana incluem a purificação do ar por meio da ampliação de parques, praças e arborização urbana, bem como a reciclagem de gases através da fotossíntese realizada nas áreas verdes. Essas descobertas destacam a importância da vegetação urbana para a melhoria da qualidade do ar e a promoção da sustentabilidade nas cidades.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Vegetação. Paisagem urbana.

Ricardo Furtado Rodrigues () (<http://lattes.cnpq.br/4667397647420726>). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE. Fortaleza, CE, Brasil.
E-mail: ricardo.furtado@ifce.edu.br.

© Este trabalho integra a obra: “Sustentabilidade: volume 4”, publicado pela Reconnecta Soluções em 2024, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora

INTRODUÇÃO

A presença de vegetação nas áreas urbanas desempenha um papel fundamental na sustentabilidade e na qualidade de vida das cidades. A vegetação não apenas embeleza a paisagem, mas também desempenha funções vitais para o equilíbrio ecológico, contribuindo significativamente para a saúde dos ecossistemas urbanos. Como observado por Esteves (2011), as plantas são essenciais para a vida na Terra, fornecendo energia e oxigênio, além de desempenharem um papel fundamental na purificação do ar e na reciclagem de gases através da fotossíntese.

Os espaços verdes urbanos, como parques, praças, unidades de conservação e áreas arborizadas, representam um valioso patrimônio natural que requer prioridade na gestão pública. Reconhecer a importância desses elementos naturais é fundamental para promover a sustentabilidade urbana e melhorar a qualidade ambiental das cidades.

Em um contexto global de crescente urbanização e preocupações ambientais, o conceito de cidades sustentáveis emerge como uma resposta essencial para enfrentar os desafios socioambientais nas áreas urbanas. De acordo com Lima (2016), as cidades sustentáveis são aquelas que priorizam o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico, social e ambiental e que se dedicam a assegurar uma alta qualidade de vida tanto para as gerações atuais quanto para as futuras.

Nesse sentido, a promoção de práticas sustentáveis na gestão urbana torna-se essencial para garantir cidades mais resilientes e habitáveis. A implementação de estratégias voltadas para o planejamento urbano sustentável é fundamental para alcançar esse objetivo.

É importante também considerar a resiliência das áreas verdes urbanas frente aos desafios climáticos e ambientais emergentes. Com o aumento das temperaturas urbanas e a ocorrência de eventos climáticos extremos, como chuvas intensas e secas prolongadas, as áreas verdes desempenham um papel importante na mitigação dos impactos e na promoção da adaptação das cidades às mudanças climáticas. Investir em infraestrutura verde, como corredores ecológicos e sistemas de drenagem sustentável, é fundamental para garantir a resiliência e a sustentabilidade das áreas verdes urbanas no contexto das mudanças climáticas globais.

Além disso, é essencial considerar a equidade no acesso aos espaços verdes urbanos, garantindo que todas as comunidades, independentemente de sua localização ou status socioeconômico, tenham acesso a áreas verdes de qualidade. A falta de acesso a espaços verdes pode agravar as desigualdades sociais e de saúde, tornando-se essencial para os planejadores urbanos e gestores públicos priorizarem a criação e manutenção de áreas verdes em áreas urbanas carentes e historicamente negligenciadas.

É importante ressaltar que a vegetação urbana além de proporcionar benefícios ambientais, também desempenha um papel importante no bem-estar físico e mental dos habitantes das cidades. A presença de áreas verdes proporciona espaços de lazer e recreação, promovendo a interação social e a qualidade de vida. Além disso, a vegetação ajuda a reduzir o estresse, melhorar a saúde mental e aumentar a sensação de bem-estar geral.

A vegetação urbana não é apenas uma questão estética, mas uma parte essencial da infraestrutura verde das cidades. Ela desempenha um papel crucial na mitigação dos efeitos das mudanças climáticas, reduzindo a temperatura urbana através do

sombreamento e da evapotranspiração. Além disso, as áreas verdes ajudam a controlar a erosão do solo, reduzir o ruído urbano e proporcionar habitat para a fauna urbana.

No entanto, apesar dos inúmeros benefícios proporcionados pela vegetação urbana, muitas cidades enfrentam desafios na sua gestão e conservação. A expansão urbana descontrolada, o desenvolvimento imobiliário e a falta de planejamento urbano adequado têm levado à perda de áreas verdes e à degradação dos ecossistemas urbanos. Portanto, é de extrema importância que as autoridades municipais adotem políticas e práticas que promovam a proteção e o manejo sustentável das áreas verdes urbanas.

Nesse contexto, estudos e projetos que evidenciam as contribuições da vegetação na paisagem urbana tornam-se cada vez mais essenciais para a gestão, manejo e controle ambiental das áreas verdes urbanas. Assim, o objetivo deste artigo é apresentar de as principais contribuições da vegetação nas áreas verdes urbanas para a configuração e a qualidade da paisagem urbana. Ao compreendermos melhor o papel desempenhado pela vegetação nas cidades, podemos promover a melhoria da qualidade ambiental urbana e, conseqüentemente, a qualidade de vida da população urbana.

Além disso, este trabalho visa contribuir para a formulação de políticas públicas ambientais mais eficazes, que reconheçam a importância da vegetação na construção de cidades sustentáveis. Para alcançar esse propósito, foi conduzida uma extensa revisão bibliográfica, abrangendo as contribuições de renomados autores como Bonomi (2014), Salvi e Yamawaki (2013) e Esteves (2011), entre outros. A metodologia adotada concentrou-se na análise crítica e na síntese do conhecimento existente sobre o tema, visando destacar a relevância da vegetação na paisagem urbana como um elemento vital para a sustentabilidade das cidades.

Além disso, este trabalho visa contribuir para a formulação de políticas públicas ambientais mais eficazes, que reconheçam a importância da vegetação na construção de cidades sustentáveis. Para alcançar esse propósito, foi conduzida uma extensa revisão bibliográfica, abrangendo as contribuições de renomados autores como Bonomi (2014), Salvi e Yamawaki (2013) e Esteves (2011), entre outros. A metodologia adotada concentrou-se na análise crítica e na síntese do conhecimento existente sobre o tema, através da consulta a diversas bases de dados, incluindo periódicos científicos, livros e relatórios técnicos. O recorte temporal abrangeu estudos relevantes publicados nas últimas duas décadas, garantindo a atualidade das informações. A seleção de materiais considerou tanto trabalhos em língua portuguesa quanto em língua estrangeira, visando obter uma visão abrangente e diversificada sobre o assunto.

Ao longo deste capítulo, examinaremos de forma mais detalhada as diversas contribuições da vegetação na paisagem urbana, destacando sua importância para a sustentabilidade das cidades e fornecendo conhecimentos relevantes para a gestão e o planejamento urbano. Por meio da compreensão desses aspectos, podemos promover o desenvolvimento de cidades mais verdes, saudáveis e sustentáveis para as gerações futuras.

DESENVOLVIMENTO

A inserção do elemento vegetal no contexto urbano, com suas peculiaridades de tratamentos agrofloretais, tem sido historicamente abordada principalmente no âmbito das ciências naturais, como Biologia, Engenharia Agrônoma, Ambiental e Florestal. No entanto, a integração entre essas áreas do conhecimento ainda é incipiente no Brasil, o

que pode dificultar a estruturação de conceitos e projetos de gestão ambiental urbana eficazes. Essa lacuna impede que sejam desenvolvidas políticas públicas consistentes que garantam o pleno desenvolvimento das árvores urbanas e a maximização dos benefícios que podem proporcionar, conforme destacado por Rossetti et al. (2010).

Por outro lado, à medida que as áreas verdes urbanas se tornam mais escassas e reduzidas, devido ao crescimento das cidades, sua importância tem sido cada vez mais reconhecida tanto pela população quanto pelos gestores públicos e privados. Segundo Bonomi (2014), desde a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992 (Eco-92), o tema das mudanças climáticas globais tem sido objeto de discussão entre especialistas e líderes mundiais. A preservação do elemento vegetal e a ampliação das áreas verdes têm sido consideradas alternativas eficazes e economicamente viáveis para mitigar e minimizar os efeitos da poluição e das mudanças climáticas.

Portanto é fundamental promover uma maior integração entre os diversos setores envolvidos na gestão ambiental urbana. A colaboração entre as ciências naturais, como Biologia, Engenharia Agrônômica, Ambiental e Florestal, é essencial para desenvolver abordagens mais abrangentes e eficazes na incorporação da vegetação nas cidades. Essa integração pode ajudar a superar as barreiras existentes e facilitar o desenvolvimento de políticas públicas consistentes que promovam o pleno desenvolvimento das árvores urbanas e a maximização dos benefícios que podem proporcionar.

Além disso, é importante reconhecer que a valorização das áreas verdes urbanas vai além de questões ambientais e estéticas. Esses espaços desempenham um papel crucial na promoção da saúde e do bem-estar da população urbana. Estudos têm demonstrado os benefícios físicos e psicológicos associados à interação com a natureza, incluindo a redução do estresse, melhoria da saúde mental e aumento da atividade física. Portanto, investir na preservação e expansão das áreas verdes não só contribui para a qualidade ambiental das cidades, mas também para a qualidade de vida de seus habitantes.

As áreas verdes urbanas não apenas melhoram a qualidade de vida nas cidades, mas também proporcionam benefícios mensuráveis que contribuem para o bem-estar dos habitantes. Estudos recentes mostram que a presença de áreas verdes está diretamente relacionada à melhoria da qualidade do ar e à redução da poluição atmosférica. Por exemplo, pesquisa realizada em diversas cidades brasileiras demonstrou que a quantidade de áreas verdes está inversamente correlacionada com os níveis de poluentes atmosféricos, como dióxido de carbono e material particulado. Em São Paulo, por exemplo, cada hectare de área verde é estimado para remover cerca de 15 toneladas de dióxido de carbono por ano, contribuindo significativamente para a qualidade do ar e para a saúde da população (Smith et al., 2018).

Além disso, estudos de casos que abrangem diferentes contextos urbanos, desde pequenas cidades até grandes metrópoles, destacam a importância das áreas verdes na mitigação dos efeitos das mudanças climáticas. Um estudo realizado em diversas cidades brasileiras, incluindo áreas urbanas da região Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste, constatou que as áreas verdes desempenham um papel crucial na redução das temperaturas locais e na criação de microclimas mais amenos. Em Manaus, por exemplo, a cobertura vegetal (ver figura 1) reduziu a temperatura média local em até 3°C durante os meses mais quentes do ano, proporcionando alívio térmico para os habitantes em meio às ondas de calor cada vez mais frequentes (Silva et al., 2019).

Figura 1: Arborização na Capital Amazonense



Fonte: AM POST, 2020.

Para ilustrar a variedade de benefícios das áreas verdes urbanas em diferentes regiões do Brasil, consideremos o caso de Curitiba, no Sul do país. Conhecida por sua extensa rede de parques e áreas verdes, Curitiba é um exemplo de como o planejamento urbano voltado para a preservação e expansão das áreas verdes pode contribuir para a qualidade de vida dos cidadãos. O Parque Barigui (ver figura 2), um dos maiores parques urbanos da cidade, não apenas oferece espaços de lazer e recreação, mas também desempenha um papel crucial na regulação dos microclimas locais e na conservação da biodiversidade (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2020).

Figura 2: Parque Barigui de Curitiba



Fonte: Prefeitura Municipal de Curitiba, 2024.

Portanto, ao considerar tanto os benefícios quantitativos quanto qualitativos das áreas verdes urbanas, bem como sua relação com os desafios climáticos enfrentados pelo Brasil, podemos desenvolver políticas e estratégias mais eficazes para promover cidades sustentáveis, resilientes e adaptadas ao clima. A integração desses aspectos em estudos e práticas de planejamento urbano é essencial para garantir um ambiente urbano saudável e de alta qualidade para as gerações presentes e futuras.

Outro aspecto a ser considerado é a importância das áreas verdes urbanas como espaços de convivência e sociabilidade. Parques, praças e jardins proporcionam locais de encontro e interação social, promovendo o senso de comunidade e pertencimento. Esses espaços são essenciais para fortalecer os laços sociais e construir uma cidade mais

inclusiva e coesa. Ao planejar e desenvolver áreas verdes urbanas, é imprescindível considerar não apenas os aspectos ambientais, mas também as necessidades e aspirações da comunidade local.

As áreas verdes urbanas desempenham um papel significativo na melhoria da qualidade ambiental urbana, proporcionando uma série de benefícios decorrentes da presença do elemento vegetal na paisagem. Salvi e Yamawaki (2013) destacam que diversos desses benefícios das áreas verdes urbanas são amplamente reconhecidos e devem ser considerados como diretrizes nos processos de planejamento urbano e paisagístico. Baseando-se em estudos anteriores de Biondi (2000), Biondi e Althaus (2005), Girling e Kellett (2005), Magalhães (2001), Mascaró e Mascaró (2002), Sanchotene et al. (1998) e Souto (2002), o quadro 1 apresenta alguns desses benefícios.

Quadro 1: Principais Benefícios das Áreas Verdes Urbanas

Redução da poluição atmosférica
Regulação dos microclimas urbanos
Sombreamento
Melhoria da ventilação
Redução da poluição sonora
Fornecimento de habitat para diversas espécies animais
Preservação da biodiversidade
Promoção do bem-estar psicossocial
Melhoria das condições do solo
Ciclagem de nutrientes

Fonte: Elaboração Própria.

Outros autores, como Cavalheiro e Del Picchia (1992), Lima et al. (1994), Oliveira (1996), Nucci (2001), Vieira (2004) e Toledo e Santos (2008), também abordaram os benefícios do elemento vegetal na paisagem urbana. Os principais benefícios estão mencionados no quadro 2.

Quadro 2: Benefícios do Elemento Vegetal na Paisagem Urbana

Controle da poluição do ar e acústica
Aumento do conforto ambiental
Estabilização de superfícies por meio da fixação do solo pelas raízes das plantas
Redução do escoamento superficial de águas pluviais
Fornecimento de abrigo para a fauna urbana
Equilíbrio da umidade do ar
Proteção de nascentes e mananciais
Organização e composição espacial para atividades humanas

Fonte: Elaboração Própria.

Além desses benefícios amplamente reconhecidos, é importante ressaltar a contribuição das áreas verdes urbanas para a mitigação dos efeitos das ilhas de calor nas

idades. Em ambientes urbanos densamente construídos, o aumento da temperatura é um problema significativo, afetando negativamente o conforto e a saúde dos habitantes. As áreas verdes desempenham um papel crucial na redução das temperaturas locais, através da transpiração das plantas e da sombra proporcionada pela vegetação. Esses efeitos ajudam a criar microclimas mais agradáveis e saudáveis dentro das cidades, contribuindo para uma melhor qualidade de vida urbana.

Além disso, as áreas verdes urbanas desempenham um papel fundamental no fomento da biodiversidade e na conservação da fauna e flora locais. Esses espaços fornecem habitats vitais para uma variedade de espécies, incluindo plantas nativas e animais urbanos. A presença de vegetação diversificada e ecossistemas saudáveis ajuda a manter a biodiversidade urbana, garantindo a sobrevivência de espécies nativas e contribuindo para a resiliência dos ecossistemas urbanos frente às pressões ambientais.

Conforme já foi mencionado anteriormente as áreas verdes urbanas contribuem de forma significativa na promoção da saúde mental e bem-estar das comunidades urbanas. As áreas verdes proporcionam espaços tranquilos e relaxantes para recreação, lazer e contemplação, ajudando a aliviar as pressões da vida urbana e promovendo a saúde mental das pessoas que vivem e trabalham nas cidades.

Por fim, as áreas verdes urbanas desempenham um papel essencial na promoção da equidade e justiça ambiental nas cidades. Esses espaços proporcionam acesso igualitário à natureza e oportunidades de recreação e lazer para todas as comunidades urbanas, independentemente de sua renda ou status socioeconômico. Garantir a disponibilidade e acessibilidade de áreas verdes para todos os residentes urbanos é fundamental para criar cidades mais inclusivas e sustentáveis, onde todos possam desfrutar dos benefícios da natureza em seu ambiente cotidiano.

Além das contribuições específicas do elemento vegetal na área urbana, é importante destacar que a maioria dos autores consultados ressalta a necessidade de os cidadãos e os órgãos governamentais considerarem todo o capital natural de uma cidade como parte integrante de sua infraestrutura urbana. Esse capital natural deve ser gerenciado de maneira planejada e integrada, assim como ocorre com os sistemas de saneamento, transporte e energia, para garantir a sustentabilidade e a qualidade de vida das cidades a longo prazo.

Ao reconhecer e valorizar o papel fundamental da vegetação na paisagem urbana, é possível promover o desenvolvimento de cidades mais verdes, saudáveis e sustentáveis para as gerações presentes e futuras. A integração dos conhecimentos científicos, técnicos e práticos é essencial para alcançar esse objetivo e garantir um ambiente urbano equilibrado e harmonioso para todos os seus habitantes.

Nesse sentido, é crucial promover uma abordagem holística e interdisciplinar na gestão ambiental urbana, integrando conceitos e práticas de diversas áreas do conhecimento, como biologia, ecologia, planejamento urbano, arquitetura e engenharia ambiental. Essa integração permite uma compreensão mais abrangente dos processos ecológicos e urbanos, facilitando o desenvolvimento de estratégias e políticas eficazes para a conservação e uso sustentável dos recursos naturais nas cidades.

Oliveira (2019) destaca que "a promoção de uma abordagem holística e interdisciplinar na gestão ambiental urbana é essencial para garantir a sustentabilidade das cidades brasileiras no longo prazo". Essa integração multidisciplinar permite uma compreensão mais abrangente dos processos ecológicos e urbanos que ocorrem nas cidades, conforme destacado por Souza et al. (2020). Ao considerar a complexidade dos

sistemas urbanos e suas interações com o meio ambiente, torna-se possível desenvolver estratégias e políticas mais eficazes para a conservação e uso sustentável dos recursos naturais, promovendo a qualidade de vida e a resiliência das comunidades urbanas.

Portanto, é essencial adotar uma abordagem colaborativa e integrada na gestão ambiental urbana, envolvendo diferentes atores e setores da sociedade, como governo, academia, setor privado e comunidade local. Somente através desse esforço conjunto e coordenado será possível alcançar cidades mais sustentáveis e resilientes, capazes de enfrentar os desafios ambientais e promover o bem-estar de seus habitantes.

Além disso, é importante envolver ativamente a comunidade local no planejamento e gestão das áreas verdes urbanas, promovendo a participação cidadã e o empoderamento das pessoas na tomada de decisões relacionadas ao ambiente urbano. A educação ambiental e a conscientização pública são fundamentais para sensibilizar os cidadãos sobre a importância da vegetação na cidade e os benefícios associados à sua preservação e expansão.

Ao destacarmos a importância da vegetação na paisagem urbana como um elemento essencial para a sustentabilidade das cidades, podemos fornecer subsídios para a elaboração e implementação de políticas que promovam a preservação e o aumento das áreas verdes urbanas. Essas políticas podem incluir incentivos para a criação de parques e praças, regulamentações que protejam áreas verdes existentes, programas de arborização urbana e políticas de uso do solo que priorizem a preservação de espaços naturais. Além disso, ao evidenciarmos os benefícios da vegetação urbana para a qualidade de vida da população, como a melhoria da saúde física e mental, a redução da poluição atmosférica e sonora, e o aumento da biodiversidade, podemos fornecer embasamento para a implementação de medidas que promovam o acesso equitativo a esses espaços verdes, garantindo que todos os cidadãos possam desfrutar de seus benefícios.

Por fim, é fundamental que os órgãos governamentais estejam engajados em desenvolver políticas públicas e instrumentos de planejamento que incentivem a criação e manutenção de áreas verdes urbanas, bem como a integração desses espaços com a infraestrutura urbana existente. Investimentos em programas de reflorestamento, recuperação de áreas degradadas e ampliação de parques e praças são essenciais para garantir a qualidade ambiental e o bem-estar da população urbana.

Esta pesquisa é essencial como suporte para os governantes na formulação e implementação de políticas públicas direcionadas para a construção de cidades mais sustentáveis e resilientes. Ao integrar os resultados obtidos com as necessidades e demandas da comunidade, é possível direcionar de maneira mais eficaz o desenvolvimento dessas políticas, garantindo que estejam alinhadas com as expectativas da população e com as melhores práticas sustentáveis disponíveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste estudo, foram exploradas as diversas contribuições do elemento vegetal na paisagem urbana, destacando sua importância fundamental para a sustentabilidade e qualidade de vida nas cidades. Ao longo da pesquisa, uma série de benefícios proporcionados pelas áreas verdes urbanas foi identificada, incluindo a purificação do ar, a reciclagem de gases, a regulação da umidade e temperatura do ar, a

permeabilidade, fertilidade e umidade do solo, bem como a proteção contra a erosão e a redução dos níveis de ruído na área urbana. Esses resultados corroboraram estudos anteriores e evidenciaram a relevância das áreas verdes urbanas na promoção do bem-estar humano e na mitigação dos impactos ambientais decorrentes do crescimento urbano desordenado.

No entanto, é importante reconhecer que este estudo possui algumas limitações. Uma delas é a falta de abordagem específica sobre a quantificação dos benefícios das áreas verdes urbanas, que poderia ter sido fornecida uma compreensão mais detalhada e quantitativa dos impactos positivos desses espaços na qualidade de vida urbana. Além disso, a análise dos estudos de caso poderia ter sido mais abrangente, incluindo uma variedade maior de cidades e regiões do Brasil para uma compreensão mais completa das práticas e desafios relacionados à gestão das áreas verdes urbanas em diferentes contextos.

Diante dessas limitações, sugere-se que estudos futuros explorem mais profundamente a quantificação dos benefícios das áreas verdes urbanas, utilizando métodos mais robustos de análise e coleta de dados para fornecer uma base sólida para políticas e práticas de gestão ambiental urbana. Além disso, recomenda-se a realização de estudos de caso mais abrangentes que englobem uma variedade maior de cidades e regiões do Brasil, considerando as especificidades locais e os desafios enfrentados em diferentes contextos urbanos.

Em suma, este trabalho contribuiu para a área ao destacar a importância das áreas verdes urbanas na promoção da sustentabilidade e qualidade de vida nas cidades, embora reconheça a necessidade de pesquisas futuras para uma compreensão mais abrangente e quantitativa dos benefícios desses espaços. Ao reconhecer as limitações e apontar sugestões para estudos futuros, espera-se fornecer um ponto de partida para a continuidade das investigações nessa área extremamente importante para o desenvolvimento urbano sustentável.

REFERÊNCIAS

AM POST. Com 60 mil árvores plantadas em oito anos, Manaus tem cobertura verde acima da média nacional. Acesso: Maio/2024. Disponível em:

<https://ampost.com.br/manaus/com-60-mil-arvores-plantadas-em-oito-anos-manaus-tem-cobertura-verde-acima-da-media-nacional/>

BIONDI, D., Curso de arborização urbana. Apostila da disciplina de Arborização Urbana. Curitiba: Ed. da UFPR, 2000.

BIONDI, D., ALTHAUS, M., Árvores de rua de Curitiba: cultivo e manejo. Curitiba: Fupef, 2005.

BONOMI, V. L. R., Controle ambiental em áreas verdes In: ROMERO, M. A. et. Al (editores). Curso de gestão ambiental. Barueri, SP: Manole, 2014.

CAVALHEIRO, F.; DEL PICCHIA, P.C.D. Áreas verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento. In: Anais... 1º Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana e 4º Encontro Nacional sobre Arborização Urbana. Vitória, ES, 1992. p. 29-38.

ESTEVES, L. M. Meio Ambiente & Botânica. São Paulo: Senac, 2011.

GIRLING, C.; KELLETT, R. Skinny Streets e Green Neighborhoods: Design for Environment and Community. Washington: Island Press, 2005.

LIMA, A. S. Cidades Sustentáveis: Desafios e Perspectivas para o Século XXI. Editora Vozes, 2016.

LIMA, A. M. L.P; CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C.; SOUSA, M.A.L.B.; FIALHO, N. DEL PICCHIA, P.C.D. Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos. In: Anais... II Congresso de Arborização Urbana. São Luis, MA, 1994. p. 539-553.

MAGALHÃES, M. R., A arquitetura paisagista: morfologia e complexidade. Lisboa: Editorial Estampa, 2001.

MASCARÓ, L. E. A. R.de; MASCARÓ, J. L., Vegetação urbana. Porto Alegre: Pini, 2002.

NUCCI, J.C. Qualidade ambiental e adensamento urbano. São Paulo, SP: Humanitas, 2001.

OLIVEIRA, C.H. Planejamento ambiental na cidade de São Carlos (SP) com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes: diagnóstico e propostas. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 1996.

OLIVEIRA, F. S. Gestão ambiental urbana: desafios e perspectivas para as cidades brasileiras. Revista Brasileira de Planejamento Urbano e Regional, v. 10, n. 2, p. 87-102, 2019.

Prefeitura Municipal de Curitiba. Parque Barigui de Curitiba. Acesso: Maio/2024. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/parque-barigui-de-curitiba/292>

ROSSETTI, A. I. N. *et al.* As árvores e suas interfaces no ambiente urbano. REVSBAU, Piracicaba – SP, v.5, n.1, p.1-24, 2010.

SANCHOTENE, M. do C.*et. al.* Cidade das árvores: arborização urbana. In: MENEGAT, R. (coord). Atlas ambiental de Porto Alegre. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 1998.

SILVA, J. L. *et al.* Impact of urban green areas on microclimate in tropical cities: a case study in Manaus, Brazil. *Urban Forestry & Urban Greening*, 38, 87-95, 2019.

SMITH, A. B. *et al.* Quantifying the impact of urban trees on concentrations of PM_{2.5}, ozone, and nitrogen dioxide across the continental United States. *Environmental Pollution*, 243, 1710-1719, 2018.

SOUTO, A. E. M.; O elemento vegetal como qualificador dos recintos urbanos. 331f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – UFRGS, Porto Alegre, 2002.

SOUZA, R. *et al.* Abordagem multidisciplinar na gestão ambiental urbana: integrando conhecimentos para a sustentabilidade das cidades. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 7., 2020, São Paulo. Anais... São Paulo: ABES, 2020.

TOLEDO, F.S; SANTOS, D.G. Espaços Livres de Construção. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba, SP, v.3, n.1, p. 73-91, mar. 2008.

VIEIRA, P. B. H. Uma visão geográfica das áreas verdes de Florianópolis, SC: estudo de caso do Parque Ecológico do Córrego Grande (PECG). Universidade Federal de Santa Catarina. Trabalho de Conclusão de Curso, Florianópolis, SC, 2004.

PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE NOVA IGUAÇU/RJ: EXAME DA EFICÁCIA DE GESTÃO

Jamille da Silva Lima, Julianne Alvim Milward-de-Azevedo

Resumo: Esse trabalho visou examinar a eficácia de gestão do Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu (PNMNI), localizado em dois municípios – Nova Iguaçu e Mesquita/ RJ, em 2022. A pesquisa realizada quanto aos fins foi exploratório, analítico e descritivo e de natureza aplicada. Quanto aos meios de investigação foram realizadas as pesquisas bibliográfica, documental e de campo; além do estudo de caso. Esperava-se que o PNMNI possuísse gestão compartilhada. O acordo informal não se efetivou. Desde a sua criação, em 1998, a gestão ficou sob a responsabilidade da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Nova Iguaçu. Apesar do processo de emancipação do município de Mesquita, a partir de Nova Iguaçu, resultar em 38,41% do território do Parque no novo município, em 1999. Conclui-se sobre a relevância do exame da eficácia de gestão ao gerar informações importantes para reflexão e atuação para a efetivação do manejo adequado dessa unidade de conservação.

Palavras-chave: Áreas Protegidas. Gestão de Unidades de Conservação. Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu.

J.S. Lima () Bacharel em Gestão Ambiental pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Pesquisador do Núcleo de Estudos em Gestão de Unidades de Conservação (NEGUC/UFRRJ). Três Rios, RJ, Brasil. e-mail: jamillelima37@gmail.com

J.A. Milward-de-Azevedo () Doutora em Economia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Líder do Núcleo de Estudos em Gestão de Unidades de Conservação (NEGUC/UFRRJ). Professora do Departamento de Ciências do Meio Ambiente, Instituto Três Rios, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Três Rios, RJ, Brasil.

© Este trabalho integra a obra: “Sustentabilidade: volume 4”, publicado pela Reconnecta Soluções em 2024, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora

INTRODUÇÃO

As áreas protegidas são mundialmente reconhecidas como recursos essenciais à conservação *in situ* de espécies, populações e ecossistemas. Evidenciam-se no quadro atual mundial fragilidades na relação sociedade-natureza. Tem-se que a criação de espaços legalmente protegidos se dá como “*um instrumento político auxiliar nessa reaproximação entre grupamentos urbanos e os sistemas naturais, desde que conduzidas através de estratégias gerenciais e educativas apropriadas*” (Vallejo, 2017 *apud* Queiroz, 2018, p.2).

A proteção ao meio ambiente no Brasil e no mundo ganhou relevância no século XX, ao se testemunhar a intensificação do processo de criação de áreas protegidas, especialmente, das Unidades de Conservação (UCs) desde 1980 (Milward-de-Azevedo, 2015 *In*: Costa, 2017). Isso foi resultado do movimento ambiental forte e consciente da necessidade da existência de espaços naturais institucionalmente protegidos (WWF Brasil, 2012).

Vallejo (2005) expõe que esses espaços protegidos, mesmo com problemas gerenciais, têm se ampliado substancialmente nas últimas décadas em todo o mundo, constituindo-se como principal meio político de proteção da biodiversidade. Especificamente a criação de UCs vem se fazendo em um dos principais meios de intervenção dos governos, com intuito de minimizar as perdas da biodiversidade perante a degradação ambiental imposta pela sociedade (Vallejo, 2009). As UCs detêm um valor intangível, pois, influenciam na qualidade de vida, no bem-estar mental e físico, além de preservar ecossistemas (WWF, 2020).

Entretanto, para que haja a consolidação das funções sociais e ambientais relativas nas UCs, há a necessidade de estratégias políticas e gerenciais exercidas pelos governos com o objetivo de atingir determinadas metas de ordenamento territorial. Esse esforço de ordenamento requer o envolvimento de múltiplos atores no processo: as comunidades biológicas, comunidades humanas locais, organizações governamentais e não governamentais, usuários e a iniciativa privada. Tem-se uma situação complexa e passível de conflitos. Vallejo (2009) observa que no Brasil, a ação dos governos tem promovido a criação de UCs, entretanto, não se pode dizer o mesmo no que se refere ao gerenciamento dessas áreas.

Faria (2004) mencionado por Costa (2017) observa que a criação de UCs não assegura o patrimônio natural e cultural de uma nação, não sendo suficiente, garantir uma diversidade de categorias de manejo que viabilize múltiplas oportunidades de aproveitamento sustentável se não se implementar o manejo eficaz para a conservação dos recursos nela existentes. A qualidade do que se conserva e a qualidade do processo de gestão são essenciais para a manutenção da biodiversidade.

É nesse contexto que esse trabalho se apresenta, ele tem por objetivo examinar a eficácia de gestão do Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu (PNMNI), que se encontra localizado em dois municípios – Nova Iguaçu e Mesquita –, ambos situados na região da Baixada Fluminense, do estado do Rio de Janeiro. O exame da eficácia de gestão dessa UC será dado por meio do uso do método EMAP (*Evaluación del Manejo de Areas Protegidas*), desenvolvido por Faria (2004), mesmo método utilizado por Costa (2017) ao analisar a eficácia de gestão de UCs de dois municípios do estado do Rio de Janeiro. Esse método possibilita realizar a avaliação da gestão de UCs de qualquer categoria, por meio da identificação de falhas ou potenciais da gestão, a fim de auxiliar os gestores nas tomadas de decisões. Pretende-se observar se a gestão do PNMNI está sendo realizada de forma satisfatória, com vista a sua conservação.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa quanto aos fins foi exploratória, analítico descritivo e de natureza aplicada. Quanto aos meios de investigação foram realizadas as pesquisas bibliográfica, documental e de campo; além do estudo de caso. Os dados documentais referentes ao PNMNI foram obtidos na Secretaria de Meio Ambiente de Nova Iguaçu. Foram consultados os sítios eletrônicos do Ministério do Meio Ambiente e das Prefeituras dos municípios de Nova Iguaçu e Mesquita, especialmente as Secretarias de Meio Ambiente. A pesquisa de campo se deu por meio da observação direta no território dado pela área protegida e na aplicação de questionários aos gestores.

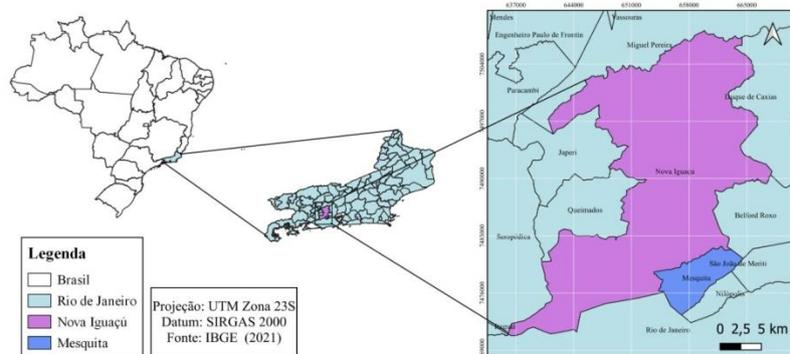
O universo da pesquisa foi dado pelo corpo gerencial das Secretarias de Meio Ambiente dos dois municípios. Entretanto, o sujeito da pesquisa, responsável pelo fornecimento dos dados, foi o secretário de Meio Ambiente de Nova Iguaçu, que se dispôs em preencher o questionário de eficácia de gestão da UC, dado pelo método EMAP e participou da entrevista semiestruturada.

A pesquisa de campo foi realizada no período da pandemia de Covid-19, especificamente, no período de setembro de 2021 a março de 2022. Uma das autoras se encontrava como estagiária da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente de Nova Iguaçu (SEMAM) e desenvolveu suas atividades laborais no formato remoto e acessou o Parque presencialmente.

Caracterização da área de estudo

Na Figura 1 tem-se o PNMNI que fica localizado nos municípios de Nova Iguaçu e de Mesquita, ambos na região da baixada fluminense no estado do Rio de Janeiro.

Figura 1 - Localização dos municípios de Nova Iguaçu e Mesquita/RJ

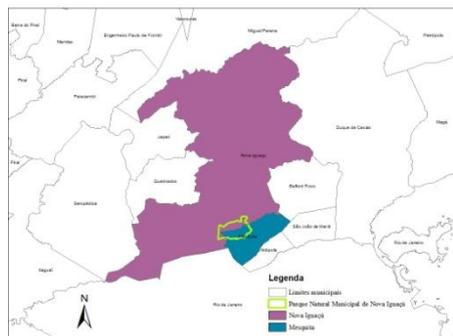


Fonte: Elaborada pelas autoras.

O PNMNI foi criado a partir do decreto nº 6.001, de 05 de junho de 1998, com objetivos de proteção da fauna e flora e de uma opção de lazer à população local. O Parque possui uma área de 1.100 hectares. Sua topografia delimitada pela serra de Madureira, na vertente voltada para Nova Iguaçu e Mesquita, e pela Serra do Mendanha, na vertente voltada para o município do Rio de Janeiro. A alteração altimétrica oscila em torno da cota 150 m, onde fica localizada a entrada principal da Unidade, e a cota 956 m, onde se identifica o marco sudoeste, próximo ao pico Gericinó-Mendanha.

Até 1999, o PNMNI encontrava-se totalmente localizado no município de Nova Iguaçu até que em 25 de setembro de 1999 houve a emancipação do município de Mesquita a partir do território dado pelo município de Nova Iguaçu. Daí tem-se que 38,41% do Parque encontra-se no novo município e o restante no município de Nova Iguaçu (FIGURA 2).

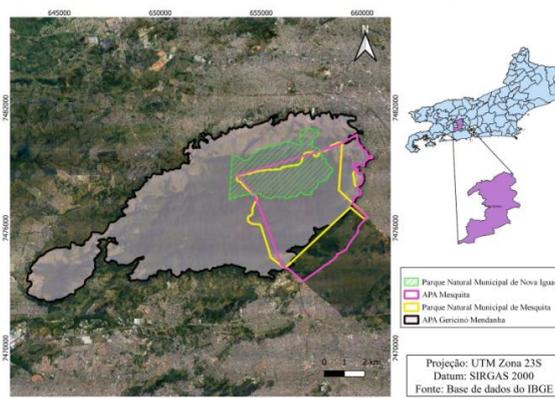
Figura 2 - Localização do PNMNI.



Fonte: Elaborada pelas autoras.

A partir da emancipação, a gestão compartilhada dessa UC pelos dois municípios foi proposta por meio de um acordo administrativo informal entre as partes (Costa *et al.*, 2008). O PNMNI possui plano de manejo, desde 2000. O Parque se sobrepõe a mais três unidades de conservação, sendo elas: a APA Gericinó Mendanha localizada no município de Nova Iguaçu, Mesquita, Nilópolis e Rio de Janeiro; e, o Parque Natural Municipal de Mesquita e a APA Mesquita, situadas no município de Mesquita (FIGURA 3).

Figura 3 - Unidades de Conservação sobrepostas ao PNMNI.



Fonte: Elaborada pelas autoras.

Quanto a vegetação do Parque, suas matas são classificadas como Floresta Ombrófila Densa Submontana e Floresta Ombrófila Densa Montana. A Mata Atlântica se apresenta como uma floresta altamente ameaçada. As matas da região das serras de Madureira e Mendanha apresentam rica diversidade faunística, sobretudo, nas altitudes acima da cota de 200 metros e nos vales dos cursos d'água. Devido as pressões antrópicas ocorridas ao redor do maciço, a fauna, em busca de alimento e abrigo, migrou para áreas mais altas. Resultando no desaparecimento de espécies da fauna local, que precisavam de áreas com maior capacidade de suporte. A onça parda é um exemplo (Habtec, 2000).

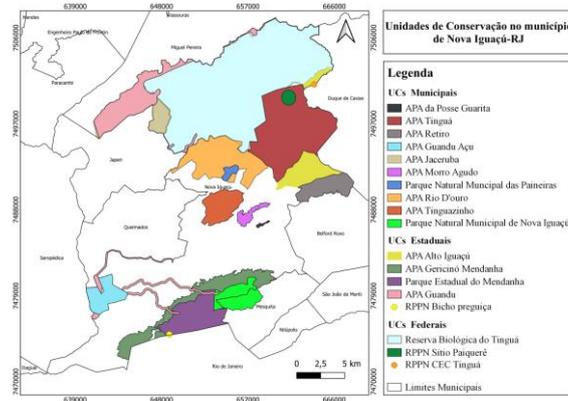
O relevo do PNMNI está situado no maciço Gericinó-Mendanha e inserido na unidade geomorfológica de Colinas e Maciços Costeiros, cercado pela unidade de Planície Costeira, localizada na faixa de dobramento remobilizados, que se estendem ao longo da costa do estado do Rio de Janeiro. O Parque apresenta belas paisagens. Há espaços para a prática de esportes radicais: a rampa de voo livre; e, as atividades de rapel e escalada na Pedra da Contenda. Destacam-se, ainda: a presença de um vulcão extinto onde se encontra o Parque; e, a antiga Represa Epaminondas Ramos, construída em 1948 para o abastecimento público (Habtec, 2000).

A criação do Parque, segundo seu plano de manejo (Habtec, 2000), visou proteger um sistema hidrológico de grande importância regional presentes no Maciço: Guandu do Sapê, Guandu do Sena, da Prata do Mendanha, Cabuçu, Ipiranga, Botas e Dona Eugênia. Os cinco primeiros deságuam na macrobacia de Sepetiba, os dois últimos contribuem para a bacia hidrográfica do complexo Sarapuí/Iguaçu, que deságuam na Baía de Guanabara.

Município de Nova Iguaçu

O município de Nova Iguaçu possui uma área territorial de 520.581 km² e uma população de 825.388 habitantes (IBGE, 2021). Ele concentra em torno de 66,7% de área de conservação ambiental de seu território distribuído em UCs, compondo-se em Reserva Biológica (Rebio), Parque Municipal, Áreas de Proteção Ambiental (APA), além das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs). São 18 UCs das três esferas de governo (UNIG, 2018). Na Figura 4, tem-se a espacialização dessas UCs no território.

Figura 4 - Localização das UCs do município de Nova Iguaçu/ RJ



Fonte: Elaborada pelas autoras.

Tem-se a sobreposição e proximidade de diversas UCs do município – públicas e privadas –, constituindo-se em um mosaico. Nesse contexto, tem-se que a Rebio Tinguá, a RPPN CEC Tinguá e a APA Jaceruba que se encontram no Mosaico Central Fluminense (MCF), localizado no estado do Rio de Janeiro, dado pela portaria do Ministério do Meio Ambiente n° 350, de 11 de dezembro de 2006. Faz parte desse Mosaico 38 UCs no estado do Rio de Janeiro. A área desse Mosaico é reconhecida pelo Ministério do Meio Ambiente como de elevada importância para a conservação da Mata Atlântica. Nessa categoria estão dispostos espaços florestados das encostas da Serra do Mar, que vão de Tinguá até Macaé de Cima, como o espaço dos mangues da Baía de Guanabara (Lino *et al.*, 2009 *apud* Oliveira, 2017). Apesar da dimensão do MCF, o PNMNI, não se insere nesse mosaico, apesar de compreender outras UCs do município de Nova Iguaçu. A APA Gericinó Mendanha que faz sobreposição com o PNMNI encontra-se inserida no Mosaico Carioca.

A APA Gericinó Mendanha criada pelo decreto estadual n° 38.183, de 5 de setembro de 2005, abrange a área da Serra de Gericinó Mendanha com 7.974 hectares, presente nos municípios de Nova Iguaçu, Mesquita, Rio de Janeiro e Nilópolis. A APA Mesquita e o Parque Natural Municipal de Mesquita encontram-se localizadas no município de Mesquita. Todas essas áreas encontram-se no Maciço Gericinó Mendanha. Nesse maciço existem outras sobreposições de UCs, bem próximas ao PNMNI sendo elas, o Parque Estadual do Mendanha e o Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha (Oliveira, 2017).

Município de Mesquita

Assim como Nova Iguaçu, Mesquita encontra-se localizado na região da Baixada Fluminense no estado do Rio de Janeiro, com uma área territorial de 41.169 km² e uma população equivalente a 177.016 pessoas (IBGE, 2021).

Quanto às áreas protegidas nesse município tem-se a APA Gericinó Mendanha que faz sobreposição com as UCs municipais de Mesquita, que abarca também os municípios do Rio de Janeiro, Nova Iguaçu e Nilópolis. Da mesma forma, o Parque Estadual do Mendanha localizado em parte dos municípios do Rio de Janeiro, Nova Iguaçu e Mesquita faz sobreposição com as UCs municipais.

A APA Mesquita com 1.865 hectares de área, criada pelo decreto municipal nº 456 de 20 de outubro de 2006, encontra-se localizada exclusivamente no município. Ela possui área limítrofe com o PNMNI. O Parque Natural Municipal de Mesquita tem sua data de criação em 10 de julho de 2013, através do decreto municipal de nº 1.273, com área aproximada de 1.265 hectares (Prefeitura de Mesquita, 2019).

Coleta e Tratamento dos Dados

A coleta de dados foi dada a partir das pesquisas bibliográfica, documental e de campo. Os dados primários foram coletados pelas pesquisas documental e de campo; ao passo que, os dados secundários foram dados pela pesquisa bibliográfica.

Quanto ao tratamento dos dados observa-se que os dados obtidos a partir do questionário foram tabulados em planilha eletrônica dada pelo Excel. A partir disso foi realizado o somatório das pontuações alcançadas, com vista a definir o quadro de percentual dos indicadores da matriz de cenário e quadro geral da UC.

A partir do resultado apurado foi realizada uma análise, com a intenção de identificar os fatores que contribuíram para uma maior eficácia de gestão em determinados âmbitos, bem como quais os fatores que precisam ser mais bem trabalhados para que a gestão do PNMNI atinja um nível considerado satisfatório. Os dados recolhidos a partir da entrevista foram tratados de forma qualitativa, por meio de uma organização mais estruturada e procedendo a sua análise. Grande parcela dos dados coletados foi disposta no formato de quadros, mapas e figuras com o propósito de organizá-los, para auxiliar no processo de análise e de geração de informações.

Método aplicado

Foi aplicado o método dado pela *Evaluación del Manejo de Areas Protegidas* (EMAP), adaptado por Faria (2004) e utilizado por Costa com ajustes (2017), ao analisar UCs situados em dois municípios do estado do Rio de Janeiro, a partir do disposto por Andrade (2012). A escolha dessa metodologia se deu em função de sua simplicidade e eficácia, além de possibilitar a avaliação de qualquer categoria de manejo, viabilizando comparações entre as unidades avaliadas. Essa metodologia faz uso de indicadores pré-selecionados, de acordo com os objetivos de manejo das UCs, definição de cenários ótimos e atuais para cada indicador, relacionando-os a uma escala padrão. Esses indicadores são qualificados levando em conta os cenários delineados, os critérios colocados para a avaliação dos indicadores e uma escala padrão para sua quantificação, sendo que, o maior valor refere-se à situação mais favorável adquirida, ou seja, o cenário ótimo, e o menor a uma situação menos favorável ou pior, alcançada (Faria, 2004).

Da mesma forma que Costa (2017) e Andrade (2012), foram realizadas adaptações à realidade do estudo para a UC em foco, com vista a estrutura organizacional das esferas municipais estudadas, por meio da reorganização dos âmbitos, variáveis e subvariáveis. Foi padronizado os questionários e o roteiro da entrevista para os dois municípios.

A partir do método EMAP a avaliação da eficácia de gestão foi feita a partir da interação e comparação dos resultados quantitativos auferidos dados por uma matriz de

cenários. A matriz se baseia na construção de parâmetros para cada variável (ou subvariável, quando ocorrer), que se relacionam a valores específicos, onde para cada variável ou subvariável se atribui um valor que varia de zero (0) a quatro (4) em que a pontuação máxima corresponde ao ‘ótimo de manejo’. Sendo assim, tem-se o ‘total ótimo’ referente ao somatório das pontuações máximas possíveis de serem atribuídas a cada indicador (valor 4), que corresponde a 100% do total possível de ser alcançado; e por sua vez, o somatório das pontuações obtidas com a análise da condição atual dos indicadores fornece um valor aferido como ‘total alcançado’. A partir daí obtêm-se um valor em porcentagem conforme a escala padrão de qualidade, que define o nível de condição do manejo (Andrade, 2012; Costa, 2017).

No Quadro 1 tem-se a apresentação da matriz de cenários com sua listagem de âmbitos e respectivas variáveis e subvariáveis.

Quadro 1 - Matriz de Cenário com os âmbitos, variáveis e subvariáveis.

Âmbito	Variáveis	Subvariáveis
Planejamento	Plano de Manejo	Existência e atualização
		Equipe de elaboração
		Nível de execução
		Nível de planejamento
		Zoneamento
		Compatibilidade (usos x objetivos)
Administrativo	Pessoal	Administrador (nível de instrução)
		Quantidade
		Nível de Instrução
		Motivação
		Apresentação
		Comportamento
	Autoridade	Comunicação Interna
		Formalização do Exercício
	Recursos Financeiros	Financiamento
		Regularidade
		Financiamento Extraordinário
		Recurso Próprio
	Infraestrutura	Funcionalidade, Estado de Conservação e Segurança
		Aceiros
		Demarcação Física
Equipamentos e Materiais	Existência, Adequação e Estado de Conservação	
Programas de Manejo	Proteção	Existência
		Execução
	Manutenção	Existência
		Execução
	Educação Ambiental	Existência
		Execução
	Pesquisa	Existência
		Execução
Político-legal	Instrumento Legal de Criação da Unidade	Existência e Adequação
	Aplicação e Cumprimento das Normas	Alcance
	Situação Fundiária	Domínio Legal e Andamento
	Apoio e Participação Comunitária	Existência e Atuação
	Apoio Interinstitucional	
	Capacitação	
Conhecimentos	Informação Biofísica	
	Informação Cartográfica	

	Informação Socioeconômica	
	Informação Legal	
	Pesquisas	
	Monitoramento e Retroalimentação	
Qualidade do Recurso Protegido	Tamanho	
	Forma	
	Conectividade	
	Áreas alteradas	
	Exploração dos recursos naturais	
	Ameaças	
	Uso do entorno	

Fonte: Adaptado de Faria *apud* Costa (2017).

Para a classificação e qualificação da eficácia de gestão da UC municipal, a escala adotada por Costa (2017), dada pelos ajustes realizados por Andrade (2012), a partir de Faria (2004) também foi utilizada para a realização desse trabalho. No Quadro 2 isso pode ser observado.

Quadro 2 - Escala de classificação da Eficácia de Gestão.

Pontuação	Relação entre situação ótima e atual	Nível de Qualidade da Gestão	Descrição do Padrão de Qualidade
0	≤ 24,99	Muito Precária	Faltam muitos elementos para a gestão e essa situação não garante a permanência da UC a longo prazo, o que obriga a Instituição envidar maiores esforços sobre a mesma; nas atuais condições, os objetivos não são alcançáveis.
1	25 - 49,99	Precária	A área ainda é vulnerável a condições externas e internas, em razão de haver somente os requisitos mínimos necessários à gestão, o que, possivelmente, acarretará o descumprimento de objetivos da área.
2	50 - 69,99	Razoavelmente Satisfatória	A UC apresenta deficiências pontuais que não permitem a gestão eficaz; os objetivos da área podem ser desatendidos.
3	70 - 84,99	Satisfatória	Os requisitos para a gestão existem e as atividades essenciais são desenvolvidas normalmente, tendendo o conjunto em direção ao logro dos objetivos da UC.
4	≤ 85	Muito Satisfatória	A área possui todos ou quase todos os componentes-chave para sua gestão eficaz, podendo absorver demandas e exigências futuras sem comprometer a conservação dos recursos protegidos; o cumprimento dos objetivos está assegurado.

Fonte: Andrade (2012) adaptado de Faria (2004) *apud* Costa (2017).

ABORDAGEM TEÓRICA

Conflitos em Unidades de Conservação

No Brasil, o manejo territorial de UCs e a presença de tensões e conflitos pelo uso do espaço relacionado à sua existência configuram temas atuais, cuja reflexão teórica ainda não está consumada. Entretanto, com a criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) em 2000 – Lei nº 9.958, de 18 de julho de 2000 – o governo brasileiro inovou a respeito das leis na organização e proteção dos recursos naturais, homogeneizando as políticas públicas acerca do tema e demarcando espaços geográficos de relevante interesse biológico. Mas, favoreceu a institucionalização de conflitos ambientais e disputas territoriais por recursos tanto dentro, quanto no entorno desses espaços (Martins, 2012).

Grande parte dos estudiosos entende que os problemas ambientais são configurações de conflitos sociais, que comportam interesses, sentidos e fins, na interação entre homem e ambiente. Os conflitos ambientais se dão a partir do momento que os atores sociais abrigam diferentes lógicas para o manejo dos bens coletivos e de uso comum (Brito, 2008). Acselrad (2004) defende que os conflitos ambientais ocorrem quando há o envolvimento de grupos sociais que possuem modos diferenciados de apropriação, uso e significado do território, sendo que os conflitos ocorrem quando pelo menos um dos grupos tem a continuidade das formas sociais de apropriação do meio ameaçada por impactos indesejáveis devido a práticas exercidas por outros grupos.

Apesar das muitas lacunas, defeitos e imperfeições administrativas o SNUC apresentou um marco na organização política do sistema de gerenciamento de espaços protegidas, ele organiza e estrutura algumas das áreas geográficas ambientalmente valiosas em escala local e mundial (Martins, 2012).

A política de conservação, através da criação e gestão das UCs no Brasil, possui diversos desafios. Entre eles se destacam: os conflitos em torno do uso dos recursos naturais, sobreposições territoriais, questões fundiárias, populações locais, lacunas na articulação institucional para que estas sejam efetivadas e manejadas de forma eficaz, escassez numérica e de formação de servidores e falta de plano de manejo. A enorme incompreensão acerca da relação entre conservação da socio-biodiversidade e qualidade ambiental e de vida das comunidades rurais e urbanas, a manutenção das águas, do clima e de condições benéficas à segurança alimentar também fazem parte desses desafios (Moreira; Ferreira, 2015).

As UCs, além de favorecerem a proteção dos ecossistemas e influenciarem o ordenamento da gestão territorial, em determinados momentos embargam projetos de desenvolvimento econômico e de infraestrutura, que antes não consideravam áreas protegidas, chegando a originar conflitos nos lugares em que se inserem (IBAM, 2015). Uma ação a ser feita pela gestão da UC nesses casos, seria o esclarecimento acerca da importância de certas ações para a permanência da área protegida, bem como, das suas funções. Posto isso, os serviços ambientais dados pelas UCs possuem grande relevância para a manutenção local do regime de chuvas, a polinização das colheitas, a perenidade dos cursos d'água, e demais benefícios. A prática desses serviços se constitui em argumentos capazes de mostrar essa importância (Moreira; Ferreira, 2015).

Gestão de mosaicos de unidades de conservação

Os mosaicos de UCs podem ser implementados no país quando houver um conjunto de UCs próximas, justapostas ou sobrepostas, e outras áreas protegidas públicas ou privadas. Sua gestão deverá ser efetivada de modo integrado e participativo, tendo em vista os seus distintos objetivos de conservação, com a finalidade de *“compatibilizar a presença da biodiversidade, a valorização da socio-diversidade e o desenvolvimento sustentável no contexto regional”* (Brasil, 2000).

Os mosaicos têm por finalidade compatibilizar, integrar e de otimizar as tarefas realizadas em cada UC, levando em conta, sobretudo, os usos na fronteira entre as unidades, o acesso a elas, a fiscalização, o monitoramento e avaliação dos planos de manejo, a pesquisa científica além da destinação dos recursos provenientes da compensação relativo ao licenciamento ambiental de estabelecimentos de elevado impacto ambiental, bem como, abraçar a relação com a comunidade habitante na área do mosaico (Tambellini, 2007). Os procedimentos para o seu reconhecimento são dados pela portaria do Ministério do Meio Ambiente (MMA) nº 482, de 14 de dezembro de 2010. Esse reconhecimento é dado somente em nível federal, por ato do Ministério. Se faz

necessário que os órgãos gestores das UCs façam a solicitação de criação de um mosaico e que este seja composto por um conselho gestor.

Mensuração da eficácia de gestão no Brasil

Izurieta (1997) citado por Peixoto (2013, p.34) define efetividade de gestão, ou atividade de manejo como “*o conjunto de características, ações, atitudes, capacidades e competências particulares que permitem a uma área protegida cumprir satisfatoriamente a função e os objetivos para os quais foi criada*”. Assim sendo, o plano de manejo, serviços de infraestrutura, conselho gestor e atividades que assegurem a realização dos objetivos de uma UC como o monitoramento e fiscalização são mecanismos, dentre outros, que se alcançados, garantem a consolidação de uma área protegida (WWF-Brasil 2020). A criação de áreas prioritárias de conservação representa uma ação importante no que concerne a conservação de ecossistemas e a manutenção da qualidade de vida do homem na terra, sendo que um enorme desafio de implementação se encontra em manter a efetividade de sua gestão (IBAMA; WWF-Brasil, 2007).

No Brasil existem vários meios de avaliação da eficácia de gestão, como o Programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA), que dispõe da Ferramenta de Avaliação de Efetividade do Programa Áreas protegidas da Amazônia (FAUC), cujo foco permite enxergar os avanços das UCs, além de estar promovendo a orientação dos gestores e órgãos executores quanto a seus esforços em buscar uma consolidação das áreas protegidas (Andrade, 2012). A Avaliação Rápida e Priorização do Manejo de Unidades de Conservação (RAPPAM) possui uma gama de aplicações em UCs federais, alguns estados e municípios. Por fim, o método EMAP (*Evaluación del Manejo de Areas Protegidas*) desenvolvido por Faria consiste em uma metodologia amplamente utilizada por UCs das esferas federais e estaduais (Peixoto, 2013).

Faria (2004) destaca que o monitoramento em peso da eficácia de gestão das UCs está em consonância direta com a manutenção das características naturais dessas áreas, no longo prazo. Esse monitoramento possibilita impulsionar ações que tenham em vista a gestão mais eficaz, com vista ao alcance dos objetivos de gestão das áreas protegidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise geral da eficácia de gestão do Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu

Foram encaminhados os questionários às duas Secretarias de Meio Ambiente, via *mail*. Somente a Secretaria de Nova Iguaçu deu retorno, encaminhando o questionário respondido e direcionando ao gestor do PNMNI, funcionário de carreira, com 12 anos à frente da administração dessa área protegida. Diversas tentativas de contato foram realizadas com a Secretaria de Meio Ambiente de Mesquita sem sucesso. A ausência de retorno corroborou com o observado por Queiroz (2018) no desenvolvimento de seu estudo, com vista a compreensão das relações existentes entre os dois municípios, quanto à gestão do Parque, haja vista que o PNMNI se encontra localizado nos dois municípios.

A existência de um acordo informal entre os dois municípios após a emancipação de Mesquita em 1999, a partir do município de Nova Iguaçu foi tratada pelo estudo realizado por Costa e seus colaboradores (2008). É importante destacar que 38,41% do PNMNI passou a pertencer a esse novo município. Foi exposto por esses pesquisadores a realização de um acordo administrativo informal para a gestão compartilhada da UC, com o objetivo de oferecer uma opção administrativa a nova configuração político-administrativa dos municípios. Já que para a efetivação de um acordo formal demanda-se recursos financeiros, materiais e de pessoal dos dois municípios.

Ainda esses pesquisadores observaram que ao longo do tempo, com a ocorrência de mudanças na sucessão de gestão municipal dos dois municípios ocorreu a perda de

conexão entre as duas Secretarias de Meio Ambiente. O Parque permaneceu sob a gestão da Secretaria de Meio Ambiente de Nova Iguaçu. A presidência do Conselho Consultivo da UC, por sua vez, alternou-se entre os gestores responsáveis pelas duas Secretarias de Meio Ambiente, a cada dois anos. Destaca-se que a realização do acordo informal não foi precedida pela consulta ao Conselho em exercício no período.

A entrevista com o gestor do PNMNI, via *webconferência*, possibilitou compreender as relações existentes entre as duas esferas de governo quanto a esse espaço e detalhar as respostas dadas ao questionário. Foi evidenciado o desconhecimento do gestor quanto à existência de um acordo administrativo realizado entre as duas Secretarias de Meio Ambiente, após a emancipação de Mesquita, mencionado por Costa *et al.* (2008). O gestor observou que a gestão compartilhada nunca existiu, apesar da existência da proposta, com vista a repartição dos custos da UC. Tem-se a ausência de cooperação na manutenção do acesso principal, dado pelo município de Mesquita; bem como na segurança dos visitantes. A presença da Secretaria de Meio Ambiente de Mesquita é verificada nas atividades de educação ambiental em eventos.

Os dados levantados por meio do questionário possibilitaram mensurar o nível de eficácia da gestão do PNMNI, por meio dos valores médios dos âmbitos examinados. Foram avaliados seis âmbitos, 29 variáveis e 34 subvariáveis. A avaliação individual por âmbito, possibilitou maior clareza sobre a realidade da gestão atual, junto as análises mais específicas das variáveis e subvariáveis e suas pontuações.

Análise Geral da Eficácia de Gestão do PNMNI

O percentual obtido da eficácia geral foi de 75%, o que representa, de acordo com a escala de classificação, um nível de qualidade de gestão ‘Satisfatória’, que implica dizer que os requisitos para a gestão existem e as atividades essenciais são desenvolvidas, partindo para o cumprimento dos objetivos da UC. Na análise individual por âmbito, o estudo identificou como mais eficaz o âmbito ‘Conhecimento’ (91,6%), que na classificação significa ‘Muito Satisfatória’, por outro lado, o menor percentual fica para o âmbito ‘Administrativo’ (62,5%) que foi classificado com a eficácia de gestão ‘Razoavelmente Satisfatória’.

De maneira geral, os âmbitos apresentaram bons resultados numéricos. Nenhum ficou classificado com a eficácia de gestão ‘Precária’ ou ‘Muito Precária’, como vislumbrado em demais UCs, como disposto nos resultados dos estudos de Andrade (2012) e Costa (2017). Entretanto, cabe observar que para alcançar uma melhor interpretação dos dados, é necessário que haja uma análise individual dos índices obtidos por cada âmbito, variáveis e subvariáveis inter-relacionando seus valores. Pois, pode acontecer de uma pontuação elevada não significar que naquele âmbito, que todos os parâmetros da gestão estejam sendo atendidos satisfatoriamente (Cifuentes, 2000).

Apesar da eficácia geral do Parque ter se mostrado positiva em vários âmbitos analisados, isso não foi verdadeiro para todos os elementos da gestão. A avaliação das subvariáveis se faz pertinente para identificar os principais fatores que encontram-se precários e buscar soluções viáveis. Os aspectos que mais se destacaram em quase todos os âmbitos no PNMNI encontram-se relacionados com a falta de pessoal e de recursos financeiros. São problemáticas identificadas não só no cenário dessa UC, mas em outras áreas protegidas do país, que implicam diretamente na manutenção e proteção desses espaços, limitando o manejo eficaz, como exposto por Queiroz (2018). Foi destacada a busca de soluções por meio da efetivação de parcerias com instituições de pesquisa, ensino e de segurança para dar suporte a gestão.

Análise específica dos âmbitos, variáveis e subvariáveis

Âmbito Planejamento

Esse âmbito apresenta somente uma variável, que é o plano de manejo (PM) e mais seis subvariáveis, que medem a existência do PM, seu nível de execução, zoneamento, dentre outros fatores. O resultado geral foi 75% e, as subvariáveis que receberam pontuação máxima (4) foram: o nível de planejamento e o zoneamento. No PM da UC foi definido um sistema de zoneamento. A exemplo do que venha a ser a importância do zoneamento, têm-se que a presença de um vulcão extinto no Parque, considerado pelo gestor da UC como um importante sítio arqueológico, que faz parte da Zona de Uso Extensivo da área, que tem por objetivo a manutenção do ambiente natural com o mínimo impacto humano.

Por outro lado, os índices mais baixos tratam da subvariável ‘Existência e atualização’ do PM (2), bem como, seu ‘Nível de execução’(2). Isso foi dado em função o Parque possuir PM desatualizado, dado que foi elaborado em 2000. Quanto ao nível de execução tem-se que esse PM encontra-se entre 50% e 75% do planejado.

Âmbito Administrativo

Foram avaliadas cinco variáveis e dezesseis subvariáveis, que juntas identificam os requisitos básicos para o bom funcionamento do gerenciamento administrativo das áreas. Isso, no aspecto da sua infraestrutura e de equipamentos, na existência e conservação, a qualidade, motivação, experiência e demais características dos colaboradores, bem como, as formas de repasses e origem dos recursos financeiros para a gestão das UCs dos municípios. Esse âmbito foi o que recebeu a média mais baixa na análise individual por âmbito (62,5%) sendo a gestão classificada como ‘Razoavelmente Satisfatória’, onde a UC apresenta deficiências pontuais que não permitem a gestão eficaz e os objetivos da área podem ser desatendidos.

A variável ‘Pessoal’ apresentou índices que variam de (3) para (4), ressaltando alguns aspectos bons. Em relação a subvariável ‘Nível de instrução’ do chefe da unidade, tem-se que ele possui nível de instrução superior, em biologia. O gestor atua há 12 anos no gerenciamento do Parque, além de auxiliar por mais de 7 anos a gestão das APAs municipais do município de Nova Iguaçu. Ele trabalha no PNMNI desde 2003, quando era estagiário e, em 2010 foi contratado para gerir a UC. Já para o corpo de funcionários, que corresponde a subvariável ‘Quantidade de pessoal’ foi pontuado (3) portanto, 76% a 89% do ótimo. Porém, o efetivo na prática, é considerado reduzido. Portanto, vale ressaltar que a designação da pontuação (3) para essa subvariável pode estar relacionada ao fato de ter havido um erro de digitação na aplicação do questionário/formulário online ao gestor, uma vez que, ao invés de aparecer como variável ‘Quantidade de Pessoal’ saiu como ‘Qualidade de Pessoal’, com isso, o gestor entendeu de que se tratava da qualidade do pessoal. O que justifica é que o próprio gestor alega que as atividades consideradas ilegais na UC são difíceis de monitorar, justamente por conta do efetivo reduzido exposto no âmbito ‘Programas de Manejo’. As subvariáveis que receberam pontuação máxima foram: ‘Comportamento’ e ‘Comunicação Interna’.

A variável ‘Recursos Financeiros’ apresentou as pontuações mais baixas em todas as subvariáveis. Foi indicado que os recursos financeiros disponíveis não são adequados para a realização das ações críticas à implementação da Lei. O gestor na entrevista destacou que o Parque vem perdendo recursos ao longo do tempo. Convém observar que as UCs fazem parte de um dos critérios para o repasse do ICMS-E pelo estado do Rio de Janeiro; e, o PNMNI é uma das UCs do município que pontua para isso. Porém, o acesso ao repasse do ICMS-E se constitui em um desafio para o Parque.

Com relação a variável ‘Infraestrutura’, a subvariável ‘Funcionalidade, Estado de Conservação e Segurança’ recebeu a pontuação (3). Isso significa que as estruturas existentes não são suficientes em quantidade. Mas, possuem qualidade satisfatória que permite atender a maioria das atividades da UC. O gestor expôs que o Parque conta com uma infraestrutura mínima, como a presença de banheiros, placas de sinalização, guarita e a manutenção de trilhas. Isso foi confirmado na vista de campo. Foi constatado que essa estrutura se encontra localizada na área sul da UC. Na área norte do PNMNI não há presença de uma guarita de segurança e placas de sinalização, além da ausência de controle dos visitantes que acessam o Parque.

Âmbito Programas de Manejo

Foram avaliadas quatro variáveis e duas subvariáveis para cada variável desse âmbito. Ele permite avaliar quais programas são desenvolvidos pela UC, se eles existem e qual seu nível de execução. São representados pelo conjunto de ações que junto ao PM, fazem com que os objetivos e metas das UCs sejam alcançadas.

A situação geral do âmbito foi categorizada como gestão ‘Satisfatória’, apresentando o percentual de 75%. A subvariável ‘Existência’ foi a que obteve maior pontuação em todas as variáveis. Destacam-se as variáveis ‘Educação Ambiental’ e ‘Pesquisa’ tiveram a pontuação máxima (4), significando que o PM está bem estruturado, abarca todas as ações e atividades para atingir seus objetivos específicos no intuito de alcançar os objetivos da UC. Os trabalhos de educação ambiental presentes no dia a dia da gestão do PNMNI, apontados no questionário, estão relacionados com trilhas guiadas, ecoturismo, apoio aos visitantes, bem como, exposições e visitas escolares. As visitas escolares encontram-se integradas em projetos com o propósito de aprender e preservar. Diversas atividades foram realizadas desde a elaboração de publicações educativas, distribuição de panfletos e materiais informativos, elaboração de cursos e capacitação para os funcionários do Parque, além da execução de eventos gratuitos.

Foram destacados dois projetos: o ‘Aprendendo e Preservando’ e o ‘BioBlitz’. O primeiro, tem por público-alvo as escolas. O segundo se constitui em levantamento da fauna e flora. Foram registradas mais de 180 espécies no aplicativo *Inaturalist*, uma plataforma internacional que engloba, estudantes, cientistas e o cidadão comum, no levantamento da biodiversidade mundial. Esses projetos encontram-se relacionados as variáveis ‘Proteção’ e ‘Manutenção’ da UC. Uma equipe capacitada, bem como, o conhecimento acerca da biodiversidade local, se constitui em um diferencial para o manejo dos recursos naturais.

O gestor salientou que o número de funcionários é inferior ao adequado para gestão da UC. Em função disso, tem-se a pontuação (2) para a execução dos programas de manutenção e proteção, em que 51% a 75% das atividades têm sido executadas. Foi exposta a importância dos trabalhos em parceria com instituições que atuam na proteção do espaço. Foi destaque a ‘Operação Tolerância Zero’ contra os crimes ambientais com a participação e o apoio da Polícia Militar Ambiental do Estado do Rio de Janeiro em conjunto com a Guarda Ambiental de Nova Iguaçu e o Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Também foram relatados outros projetos objetivando a recuperação de áreas degradadas.

Âmbito Político-Legal

Foram avaliadas seis variáveis e quatro subvariáveis, onde se procura entender o processo de criação das UCs como também o nível do instrumento legal. Além disso, o

cumprimento das normas e o conhecimento dessas pelos funcionários e usuários desses espaços. Avaliar, também, a situação fundiária e a participação comunitária, sejam no processo de criação ou na implantação e implementação das áreas protegidas. Esses dois aspectos geralmente são considerados problemáticos com relação às Ucs.

A eficácia de gestão para esse âmbito ficou em um percentual de 87,5%, ou seja, ‘Muito satisfatória’. A pontuação sobre o nível do instrumento legal de criação foi (3), considerando que o instrumento jurídico da UC é satisfatório e encontra-se regulamentado. É pertinente observar que a criação do Parque é anterior a criação do SNUC, a revisão do PM possibilitaria contemplar alguns aspectos da Lei que podem não ter sido contempladas.

Houve boa aceitação da comunidade para a criação do PNMNI. Entretanto, os moradores do interior da UC mesmo indenizados, não demonstraram satisfação com a criação dessa área protegida. A ‘Situação Fundiária’ teve a pontuação máxima (4), foi umas das variáveis que mais contribuiu para a boa classificação desse âmbito.

Além da obrigatoriedade de haver a presença da população residente diretamente interessada que venha a apoiar o Conselho Gestor junto aos seus interesses, outra atribuição desse segmento, é buscar a integração com as demais áreas protegidas do entorno, que encontra-se registrado no art. 20, inciso III do decreto Decreto nº 4.340 de 2002 que regulamenta o SNUC. Nisso, também está relacionado a variável ‘Apoio interinstitucional’ com a pontuação (3), que atribui a relação da UC com outras instituições, sejam elas, privadas ou não, buscando solucionar problemas de manejo, a partir de uma participação integrada. Cabe salientar que o SNUC prevê a gestão integrada de UCs, quando estas estiverem próximas umas das outras formando um mosaico, de forma a compatibilizar a presença da biodiversidade, a valorização da sociodiversidade, bem como o desenvolvimento sustentável regional.

O PNMNI encontra-se sobreposto a APA Gericinó Mendanha, ao Parque Natural Municipal de Mesquita e a APA Mesquita, constituindo, portanto um mosaico de unidades de conservação sem contar as demais UCs do Maciço-Gericinó que encontram-se bem próximas ao PNMNI. Queiroz (2018) em seu estudo relatou que apesar dessas sobreposições existentes no Maciço-Gericinó-Mendanha, não há diálogo entre os gestores. O Parque sofre com incêndios em sua zona de amortecimento, se houvesse interação entre os gestores, esse problema teria mais medidas de esforços garantidos. Essas demandas já foram discutidas em reuniões do Conselho Gestor do PNMNI. O gestor ressaltou a existência de diálogo e compartilhamento de informações com o gestor da APA Gericinó-Mendanha.

Finalmente, a variável ‘Aplicação e Cumprimento das Normas’ teve a pontuação (3). A UC com o efetivo reduzido se esforça para fazer cumprir as normas. No trabalho de campo foi constatado o empenho da equipe, que realiza um trabalho de educação ambiental junto aos usuários.

Âmbito Conhecimento

Foram avaliadas seis variáveis e nenhuma subvariável. Esse âmbito permite o entendimento acerca de quais tipos de conhecimentos e informações os funcionários e o gestor têm disponível sobre a UC e o quanto estão atualizadas. Isso sob a perspectiva de que esses conhecimentos são importantes para a compreensão da complexidade e fragilidade dos recursos protegidos e, conseqüentemente, para sua boa gestão.

Esse âmbito obteve a maior pontuação dentre os demais na análise individual por âmbito: 91,6%. Com isso, a gestão classificou-se como ‘Muito Satisfatória’. O gestor considerou que há informações atualizadas e disponíveis para as variáveis ‘Informação

Biofísica' e 'Informação Cartográfica' no PM e no site do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), por isso receberam a pontuação máxima (4).

As variáveis 'Pesquisas' e 'Informação legal' tiveram pontuação máxima (4). O gestor enfatizou que os conhecimentos gerados se encontram dispostos na UC para o aprimoramento do seu manejo e consulta. Por outro lado, um aspecto que chamou a atenção foi o desconhecimento de parcela dos moradores do entorno quanto a existência daquele espaço como sendo um Parque. Isso também havia sido observado por Queiroz (2018), em seu estudo. A realização do trabalho de educação ambiental, bem como, a presença de placas informativas quanto a importância e objetivos desse espaço, sobretudo, na área norte do PNMNI contribuiria para o seu conhecimento e valorização.

A divulgação do Parque, seus projetos e eventos nas redes sociais foi considerada positiva. A participação da comunidade faz com que a UC seja divulgada e conhecida. O gestor evidenciou a sua preocupação com a capacidade de suporte da UC. Isso devido ao efetivo ser reduzido para suprir tantas demandas e, que o aumento da visitação poderia repercutir também em impactos negativos a biodiversidade local.

Âmbito Qualidade do Recurso Protegido

Foram avaliadas sete variáveis e nenhuma subvariável. Com isso, busca-se entender as características conhecidas como biogeográficas e a forma como esses espaços têm sido utilizados e como isso tem afetado os recursos naturais (pressões e ameaças). Além disso, existem alguns fatores que influenciam e podem ser decisivos para o cumprimento dos objetivos de manejo, o tamanho e a forma de uma UC, por exemplo, pode dificultar ou facilitar a execução dos trabalhos de conservação.

A gestão nesse âmbito foi classificada como 'Satisfatória', com o percentual de 78,5%. Apesar disso, duas variáveis se destacaram com pontuações baixas: 'Ameaças' (1) e 'Uso do Entorno' (2). Foram elencadas pelo gestor ameaças e pressões que a UC sofre: caça, espécies exóticas invasoras, expansão urbana, incêndios de origem antrópica, influências externas, mineração, pastagem, turismo e recreação. Ele entende isso pode ser revertido no médio a longo prazo. O uso do entorno, por sua vez, compromete parcialmente o desenvolvimento das atividades e o cumprimento de alguns objetivos de manejo da UC. Destaca-se a existência de uma pedreira em funcionamento próxima ao Parque. Além da exploração mineral na zona de amortecimento há a presença de criação de gado e produção agrícola, exposta por Queiroz (2018), colocando em risco a vida no interior da UC. Especialmente, o norte do Parque, onde os incêndios são frequentes devido ao uso do fogo como manejo. Tem-se o alinhamento da exposição pela pesquisadora como pelo gestor quanto o reduzido número de funcionários para o território, bem como, a inexistência de um trabalho conjunto entre as UCs que se encontram sobrepostas ao Parque.

As variáveis 'Tamanho', 'Forma' e 'Conectividade' da UC receberam pontuação máxima (4). O gestor considerou mais de 90% da superfície total – 1100 hectares – ótimo para salvaguardar os atributos que se deseja conservar ou aproveitar de forma sustentável. O Parque possui configuração circular ou muito regular. A conectividade está associada as áreas silvestres contíguas, podendo ser da mesma ou de outras UCs ou mesmo de áreas naturais privadas. Esse fator se relaciona ao quanto que a UC pode formar um mosaico ou corredores ecológicos com demais áreas que possuem boas condições de conservação, e com isso garantem a sobrevivência e permanência das espécies em seu interior. Tem-se que o PNMNI possui áreas consideradas bem conectadas em seu interior, o Parque possui sobreposição com demais UCs favorecendo ainda mais essa conectividade,

formando, um mosaico. Entretanto, não há reconhecimento como tal e diálogo efetivo entre os gestores.

Por fim, o gestor considerou que menos de 10% da área do PNMNI sofre com exploração, pontuando (3) na variável ‘Exploração dos Recursos Naturais’. Ressalta-se a importância de focar as ações de monitoramento, fiscalização e conscientização na sua área de amortecimento, onde encontra-se os principais problemas de degradação. Isso devido ao entorno urbanizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se sobre a importância da avaliação da eficácia de manejo do PNMNI. O método EMAP possibilitou compreender as interações existentes entre a área protegida e o seu entorno, bem como esclarecer as relações existentes entre as esferas de governos municipais de Nova Iguaçu e Mesquita, quanto a responsabilidade por sua administração. Constatou-se a inexistência de gestão compartilhada. O município de Nova Iguaçu apresenta-se como responsável por sua administração.

Considerando os resultados obtidos da eficácia de gestão geral – dado pelo governo municipal de Nova Iguaçu –, bem como, a análise de maneira individual dos âmbitos, pode-se chegar nos principais fatores que tornam a gestão do PNMNI menos eficaz. O âmbito ‘Planejamento’ pontuou 75,0%, a existência do plano de manejo norteia e contém as informações necessárias para o alcance dos objetivos da área protegida. É pertinente observar que muitas UCs deixam de ser implantadas, muitas vezes, por falta desse documento, caracterizando essas áreas como ‘parques de papel’ como exposto por diversos autores. Esse não é o caso do PNMNI, porém, é preciso chamar a atenção para a necessidade de revisão desse documento, já que o mesmo foi elaborado em 2001.

O âmbito ‘Programas de Manejo’ pontuou 75,0%. Foi destacado que nem todas as atividades planejadas são possíveis de serem realizadas. Por conta disso, o foco encontra-se nas ações de monitoramento e fiscalização, sobretudo, na conscientização, por meio de trabalhos de educação ambiental na área norte do Parque, onde se encontram os principais problemas de degradação e conflitos.

O âmbito ‘Administrativo’ alcançou 62,5%, destacaram-se o reduzido efetivo, bem como, recursos financeiros inadequados para o manejo satisfatório. Em contrapartida, foram identificados bom nível de instrução, motivação e comportamento dos funcionários. Foram enfatizados: o compartilhamento de diversas atividades com um número reduzido de agentes, frente a dimensão do Parque; a perda de receita ao longo dos anos que impactou negativamente a dotação orçamentária; a ausência de base de fiscalização dos acessos aos visitantes na área norte, onde se localizam os principais problemas de degradação e de conflitos. O entorno do PNMNI é urbanizado, que amplia a pressão sobre a área protegida: ocorrência frequente de incêndios de origem antrópica; a existência de caça predatória; e, a realização de atividades de rapel sem autorização.

O âmbito ‘Político Legal’ com 87,5% evidenciou a situação fundiária do PNMNI definida e a existência de participação comunitária, por meio de ONGs e associações. O âmbito ‘Conhecimento’, por sua vez, obteve a maior pontuação: 91,6%. Foi apontado a realização de estudos. O âmbito ‘Qualidade do Recurso Protegido’ pontuou 78,5%. Constatou-se que apesar das ameaças identificadas quanto a pressão antrópica, ao relacionar a conectividade junto as áreas que se encontram conservadas e a forma que caracteriza a UC – no geral possuem condições satisfatórias –, de certa forma, a superfície total estaria contribuindo para salvaguardar os atributos que se deseja conservar.

É pertinente a gestão integrada do PNMNI para o alcance de maior eficácia, devido a presença de outras UCs, formando um mosaico. A legislação prevê esse tipo de situação. Como não há diálogo efetivo entre essas áreas, sua integração fica inviabilizada.

O compartilhamento de gestão pelos municípios de Nova Iguaçu e Mesquita, por sua vez, propiciaria a cooperação de recursos materiais, humanos e financeiros para a melhoria da gestão do Parque.

Os principais problemas e dificuldades quanto a gestão de uma UC, identificados nesse estudo, não se limitam ao município de Nova Iguaçu, com vista a atuação de sua Secretaria de Meio Ambiente quanto a pauta ambiental. Vários estudos expõem as dificuldades dos municípios quanto a sua agenda ambiental e sua implementação – gestão ambiental – em suas prefeituras, em que se destacam: a ausência de infraestrutura física, o reduzido efetivo e qualificação técnica, além de reduzida dotação orçamentária.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Núcleo de Estudos em Gestão de Unidades de Conservação (NEGUC), do Instituto Três Rios, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), pelo apoio à realização dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H. **Conflitos Ambientais no Brasil**. Rio de Janeiro: Relume Dumará: Fundação Heinrich Boll, p.6-11, 13-35, 2004. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/590751/mod_resource/content/1/Conflitos%20Ambientais%20no%20Brasil.pdf Acesso em: fevereiro de 2022.

ANDRADE, E.A. **Avaliação da Eficácia da Política de Gestão de Unidades de Conservação do Estado de Goiás**. Dissertação de Mestrado Acadêmico Multidisciplinar em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente. Anápolis, Goiás: Centro Universitário de Anápolis-UniEvangélica, 2012. Disponível em: <http://www.unievangelica.edu.br/files/images/Edna%20de%20Araujo%20Andrade.pdf> Acesso em: agosto de 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.958**, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII, da Constituição Federal e Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 18 de jul.de 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm Acesso em: agosto de 2022.

BRITO, D.M.C. Conflitos em Unidades de Conservação. **PRACS: Revista de Humanidades do curso de Ciências Sociais UNIFAP**. 12 p. n. 1, 2008. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/pracs/article/view/10> Acesso em: março de 2021.

COSTA, A.P.F.S. **Eficácia de Gestão de Unidades de Conservação Municipais no Estado do Rio de Janeiro: estudo de caso nos municípios de Três Rios e Teresópolis**. Monografia em Graduação Bacharelado de Gestão Ambiental. Três Rios/ RJ: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://itr.ufrrj.br/portal/wp-content/uploads/2018/01/monografia-ana-paula-ferreira-santos-da-costa.pdf> Acesso em: agosto de 2022.

COSTA, N.M.C.; COSTA, V.C.; MALTA, R.R.; MELLO, F.A. O (DES)uso público nas unidades de conservação da região metropolitana do Rio de Janeiro (RJ). **OLAM – Ciência & Tecnologia**, Rio Claro, SP, v.8, n.1, p. 184-212, 2008. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/olam/article/view/1415> Acesso em: abril de 2020.

FARIA, H.H. **Eficácia de gestão de unidades de conservação gerenciadas pelo Instituto Florestal de São Paulo, Brasil**. Tese de Doutorado em Geografia. Presidente Prudente: Universidade Estadual Paulista de Presidente Prudente, 2004 Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/101436> Acesso em: janeiro de 2020.

HABTEC Engenharia Sanitária e Ambiental Ltda. **Plano de Manejo do Parque Municipal de Nova Iguaçu**. Volume 1. Nova Iguaçu: Prefeitura da Cidade de Nova Iguaçu, 2000.

Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM). Caderno de estudo: Gestão Ambiental Municipal. **Série Programa de Qualificação Gestão Ambiental**. Rio de Janeiro: IBAM, 2015. Disponível em: <http://www.amazonia-ibam.org.br/biblioteca/publicacao/detalhe/gestao-ambiental-municipal/175/sim> Acesso em: abril de 2021.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA); WWF-Brasil. **Efetividade de Gestão das Unidades de Conservação Federais do Brasil**. Ibama, WWF-Brasil. Brasília: Ibama, 2007. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/criacao-de-unidades-de-conservacao/efetividade-da-gestao-de-ucs/2oquefazemosefetividadedagestodeucsdoc_efetividadedegestodasucsfederaisdobrasil2007.pdf Acesso em: maio de 2020.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Cidades e Estados**, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rj/nova-iguacu.html> Acesso em: agosto de 2021.

MARTINS, A. Conflitos ambientais em unidades de conservação: Dilemas da gestão territorial no Brasil. **Revista Bibliográfica de Geografia Y Ciencias Sociales**. Barcelona, vol. XVII, nº 989, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/319176525_CONFLITOS_AMBIENTAIS_E_M_UNIDADES_DE_CONSERVACAO_DILEMAS_DA_GESTAO_TERRITORIAL_NO_BRASIL Acesso em: maio de 2021.

MOREIRA, T.; FERREIRA, L.F. (Orgs.). Conflitos: estratégias de enfrentamento e mediação. **Série Educação Ambiental e Comunicação em Unidades de Conservação**. Caderno 4. Ministério do Meio Ambiente: Brasília, 2015. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/educacao_ambiental/caderno4.pdf Acesso: junho 2021.

OLIVEIRA, A.C.M. **Avaliação da Efetividade de Gestão dos Mosaicos de Áreas Protegidas do Estado Do Rio de Janeiro**. Dissertação de Mestrado em Práticas em Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro/RJ: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://tede.ufrjr.br/jspui/handle/jspui/2338?mode=full> Acesso em: junho de 2020.

PEIXOTO, L.B.O. **Efetividade de Gestão em Unidade de Conservação de Proteção Integral Federal do Norte Fluminense: uma comparação de metodologias empregadas no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental. Macaé, RJ: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense, 2013. Disponível em: <https://portal1.iff.edu.br/o->

iffluminense/pesquisa/pos-graduacao-stricto-sensu/mestrado-em-engenharia-ambiental/dissertacoes-de-mestrado/2013/ Acesso em: janeiro de 2020.

Prefeitura de Mesquita. **Plano de Manejo do Parque Natural de Mesquita.** Mesquita/RJ: Prefeitura de Mesquita, 2019. Disponível em: <https://transparencia.mesquita.rj.gov.br/ver20230623/tmp/PortalServices/PlanodeManejoPNM.pdf> Acesso em: abril 2021.

QUEIROZ, E.D. **Uso público no Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu-RJ: trilhando entre possibilidades e dificuldades** Tese de Doutorado em Geografia. Niterói/RJ: Universidade Federal Fluminense, 2018.

TAMBELLINI, M.T. **Mosaico como modelo de gestão de áreas protegidas: análise conceitual e processos de implantação.** Tese de Mestrado em Ciência Ambiental. Niterói, RJ: Universidade Federal Fluminense, 2007. Disponível em: <https://jbb.ibict.br/handle/1/416> Acesso em: março de 2022.

Universidade Iguaçu (UNIG). Geoprocessamento aplicado à gestão ambiental utilizando sistema de informação geográfica na cidade de Nova Iguaçu, Rio de Janeiro. **Revista Engenharia, Meio Ambiente e Inovação.** Nova Iguaçu/RJ, v.01, n1, p.7-20, 2018. Disponível em: <https://unignet.com.br/portal-de-revistas-e-publicacoes/revista-de-engenharia-meio-ambiente-e-inovacao/> Acesso em: agosto de 2020.

VALLEJO, L.R. **Políticas públicas e conservação ambiental: territorialidades em conflito nos parques estaduais da Ilha Grande, da Serra da Tiririca e do Desengano (RJ).** Tese de Doutorado em Geografia. Niterói, RJ: Universidade Federal Fluminense, 2005 Disponível em: <https://livros01.livrosgratis.com.br/cp024918.pdf> Acesso em: abril de 2021.

VALLEJO, L.R. Unidade de Conservação: Uma discussão teórica à luz dos conceitos de território e políticas públicas. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia,** p.57-78, v.4 n.8. 2009 Disponível em: <https://periodicos.uff.br/geographia/article/view/13433> Acesso em: abril de 2021.

WWF-BRASIL. **Efetividade da Gestão das Unidades de Conservação Federais do Brasil: Resultados de 2010.** Brasília, 2012. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?31645/Efetividade-de-Gesto-das-Unidades-de-Conservao-Federais-do-Brasil-resultados-de-2010> Acesso em: agosto de 2022.

WWF-BRASIL **Unidades de conservação no Brasil – Como gerir e maximizar os benefícios dessas áreas?** Brasília, 2020. Disponível em: https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/factsheet_uc_tema04_2020.pdf Acesso em: abril de 2020.

Capítulo 03

AMBIÊNCIA E AMBIENTE: O TURISMO PEDAGÓGICO (TP) NA ESCOLA COMO FERRAMENTA DE REDUÇÃO DO TRANSTORNO DO DÉFICIT DE NATUREZA (TDN)

Gicele Santos da Silva

Resumo: O Capítulo tem por finalidade discutir e compreender os benefícios oriundos da relação da criança com a natureza, impulsionando o seu desenvolvimento cognitivo, motor e criativo, dentre outros. Na análise encontram-se o Transtorno do Déficit de Natureza (TDN) e o Turismo Pedagógico (TP). Tendo como método uma pesquisa exploratória e descritiva através de um levantamento bibliográfico de autores e publicações que dão ênfase à temática. O objetivo geral consiste na análise do Turismo Pedagógico (TP) como uma potencial ferramenta de combate para o Transtorno de Déficit de Natureza (TDN). Como objetivos específicos compreender o TDN, analisar o TP, além de detalhar o importante papel da Escola neste processo, como base para responder à questão objeto do estudo: Como a Escola pode auxiliar na diminuição do Transtorno de Déficit de Natureza com a prática do Turismo Pedagógico?

Palavras-chave: Transtorno de Déficit de Natureza (TDN). Turismo Pedagógico (TP). Escola. Natureza. Saúde.

Gicele Santos da Silva () UFRGS –Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: professoragicelesantos@gmail.com

© Este trabalho integra a obra: “Sustentabilidade: volume 4”, publicado pela Reconnecta Soluções em 2024, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora

INTRODUÇÃO

Este Capítulo possui como tema central o Turismo Pedagógico (TP) e a sua importância como ferramenta de ação contra o Transtorno de Déficit de Natureza (TDN), situação que preocupa os docentes, os psicólogos e os psicopedagogos. Tendo como questionamento os desdobramentos da ação da Escola na geração de oportunidades de contato da criança com a natureza auxiliando no seu desenvolvimento e no combate ao TDN.

O assunto para elaboração deste Capítulo surgiu no decorrer da leitura do livro “A última criança na natureza: resgatando nossas crianças do transtorno de déficit da natureza”, de Richard Louv, publicado no ano de 2016. O contato com essa obra despertou a curiosidade e a necessidade de um aprofundamento nas questões referentes à relação entre a criança e a natureza. Observa-se, nas práticas contemporâneas, que esse contato está desaparecendo, pois, as crianças têm passado a maior parte do seu tempo livre em frente a telas.

Esta situação provocou outra questão que suscita interesse de pesquisa que é o TDN, assunto diretamente associado com o TP. Sendo o TP uma ferramenta extremamente importante para o combate a TDN. Ação que com o apoio e intervenção da Escola torna-se uma ferramenta de grande importância, com a Escola gerando momentos para que a criança vivencie a natureza, além de apropriar ao currículo práticas pedagógicas junto à natureza. Entende-se que as crianças necessitam crescer usufruindo do contato com ela e presume-se que essa relação pode contribuir para o desenvolvimento integral dos sujeitos.

O objetivo geral consiste na análise do TP como uma potencial ferramenta de combate para o TDN. Como objetivos específicos, compreender o TDN, analisar o TP e detalhar o importante papel da Escola neste processo e respondendo à questão objeto do estudo: Como a Escola pode auxiliar na diminuição do Transtorno de Déficit de Natureza (TDN), com a prática do Turismo Pedagógico (TP)?

A compreensão da urgência do estabelecimento de uma relação do TDN, com um TP é urgente, para a melhora da saúde e do desenvolvimento das nossas crianças, e a Escola e seus docentes neste cenário devem ser os protagonistas.

O TRANSTORNO DO DÉFICIT DE NATUREZA (TDN) – UMA AÇÃO EMERGENTE PARA A SAÚDE DA CRIANÇA

O Transtorno do Déficit de Natureza (TDN) é relatado pela literatura desde 2005. Refere-se aos impactos negativos relacionados ao distanciamento das crianças da natureza, do brincar e do aprender ao ar livre. O termo foi utilizado pelo autor, pesquisador e jornalista americano Richard Louv, cofundador da *Children & Nature Network*. Seu sétimo livro, *Last Child in the Woods: Saving Our Children From Nature-Deficit Disorder* (2016) – no Brasil: *A última criança na natureza: resgatando nossas crianças do transtorno do déficit de natureza* (2016) - que investiga a relação das crianças e o mundo natural em contextos atuais e históricos, provocados por um estilo de vida sedentário, sem contato direto com a natureza.

O termo apresenta-se como uma forma eficaz de chamar a atenção para uma situação emergente, que provoca alterações nas condições físicas (falta de movimento, obesidade ou miopia), mentais (estresse e ansiedade) – e comportamentais (dificuldades de sono e hiperatividade) no indivíduo e que podem facilmente ser observados e diagnosticados por profissionais médicos. Tendo a incidência com menos de 12 anos de idade e apresentou uma maior evidência após o período Pandêmico da COVID-19.

Sob o ponto de vista de Oliveira e Velasques (2020):

Nas últimas décadas, os estudos sobre a primeira infância registraram um aumento significativo de problemas que podem interferir no aprendizado: transtorno de déficit de atenção e hiperatividade, obesidade, diabetes, aumento da taxa de miopia, deficiência de vitamina D – capazes de causar síndromes metabólicas, distúrbios emocionais, como depressão, ansiedade, estresse, dentre outros. Correlacionaram esses resultados não somente à falta de contato com a natureza, que causa tais impactos negativos ou pode ser agravado por essa desconexão – falta de vivências ao ar livre - mas também ao quanto a (re) conexão com a natureza é restauradora e um poderoso antídoto para combater o TDN (Oliveira; Velasques, 2020, p.1).

O Transtorno vem sendo pesquisado por diversas áreas como a educação, a medicina, a psicologia e a neurociências. Faz-se necessária uma intervenção contrária, na constatação de uma evolução do TDN, pois os indivíduos não tratados terão situações de sofrimento na vida adulta, com problemas de ordem social, comportamental, bem-estar físico e mental.

Complementa Louv (2016):

O Transtorno de Déficit de Natureza (TDN) tem sido registrado em pesquisas científicas que revelam o quanto o contato com a natureza é necessário para que ocorra um desenvolvimento integral saudável – físico e mental - do indivíduo. Os resultados apontam que o distanciamento do mundo natural tem crescido, causando mudanças significativas que implicam nos aspectos ambientais, sociais, psicológicos e espirituais da sociedade, mas o ambiente natural tem ação de defesa psicológica, moderando o sofrimento psíquico (Louv, 2016).

Todas as faixas etárias têm seus próprios marcos que podem afetar seu desenvolvimento e crescimento. Os marcos infantis se concentram no desenvolvimento de habilidades motoras finas e grossas, interações sociais e os primeiros, como o primeiro banho.

O contato com a natureza, especialmente entre o zero aos 9 anos de idade transforma os marcos da infância de uma forma extremamente positiva e mais saudável, tais como a sua imunidade, a memória, o sono, a capacidade de aprendizado, a sociabilidade, e as capacidades físicas. Qualificando, também as capacidades executivas, como planejamento, atenção, formação de novas memórias, controle inibitório, tomada de decisão e liberação de neurotransmissores, que provocam significativamente para a criança uma sensação de relaxamento e de bem-estar.

Estudos apontam mutualidade nos benefícios, assim como as crianças e adolescentes precisam da natureza, a natureza também precisa delas. Cabe registrar os importantes benefícios desse maravilhoso contato associado ao desenvolvimento socioemocional, a aprendizagem de cuidados consigo, com o outro e com o ambiente e o senso de pertencimento e de interdependência. Ou seja, a empatia, pois existe uma ligação especial entre o meio ambiente, a saúde e a qualidade de vida (Bonfim, 2010).

Devido à grande importância no Brasil, através da sua Constituição Federal de 1988, em seu Artigo 225 (Brasil, 1988), define que o acesso à natureza é um direito fundamental que registra: “[...] 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”.

A promoção de uma infância mais rica em natureza é fundamental e é necessário que existam ações organizadas pelos diferentes setores da sociedade. As áreas educacionais, as instituições de ensino, as famílias, a saúde e a assistência social, assim como o meio ambiente, a arquitetura e urbanismo, têm o dever de contribuir para uma maior aproximação da vivência com a natureza, promovendo um desenvolvimento mais saudável das crianças nas cidades. A ação de aproximar as crianças com a natureza representa mais um passo em direção a construção de uma cidade boa para as crianças e para todos os seus habitantes.

No ponto de vista de Matos (2012):

A escola deve e pode produzir conhecimento que vai além das teorias, da retórica e da aula puramente expositiva para que os aprendizes possam enfrentar a sociedade de forma a transformá-la de fato com a ideia de que, o acúmulo de conhecimentos oriundos de um processo caracterizado por ensino que o coloca como sujeito das ações educacionais, é o principal elemento de sua cidadania. Neste sentido, o turismo pedagógico guarda uma relação direta e indireta com o processo ensino – aprendizagem na medida em que se configura por meio de atividades didático - pedagógicas inseridas no currículo escolar, as quais se desenvolvem de forma a estabelecer relações com o conteúdo programático disciplinar, com o mundo externo da sala de aula de forma a promover de forma lúdica e dinâmica o êxito do processo pedagógico. Tais atividades denominam-se estudo do meio. O que a Pedagogia chama estudo do meio o turismo nomeia Turismo Pedagógico (Matos, 2012, p. 3).

Nos dias atuais, cada vez mais pais e algumas escolas estão percebendo a importância de proporcionar contato com a natureza para as crianças, tornando-a um espaço educativo. Além disso, acreditam que estimular experiências ao ar livre é mais benéfico que passar horas sentadas, em sala de aula, baseando-se em livros didáticos.

É importante ter em seu cotidiano atividades ligadas à natureza. Por meio do livro - A última criança na natureza - de Richard Louv (2016), são apresentadas algumas sugestões para estimular a criatividade e passar um pouco mais do tempo em contato com a natureza.

Passar um pouco de seu tempo no quintal de casa, e se houver, fazer piqueniques em espaços abertos, contar histórias para as crianças sobre lugares da natureza que foram importantes durante a sua infância. Reviver antigas tradições, como caçar vagalumes e ter uma coleção de folhas, envolver toda a família em atividades em meio à natureza, na grande maioria das vezes, os avós lembram-se de quando brincavam ao ar livre. Estimular as crianças a acamparem no quintal, observarem as nuvens e construir sua casa na árvore.

O TURISMO PEDAGÓGICO E O SEU POTENCIAL NO DESENVOLVIMENTO DA CRIANÇA E NA REDUÇÃO DO TRANSTORNO DE DÉFICIT DE NATUREZA

O primeiro contato da criança com a sociedade é através do seu núcleo familiar, iniciando as suas descobertas e dando os seus primeiros passos para o seu desenvolvimento e para a evolução das suas capacidades cognitivas, abstração, percepção e racionalização local onde evoluem suas capacidades de cognição, abstração, percepção e racionalização; dando continuidade na escola (Bonfim, 2010). Para muitas crianças este precoce contato é traumático, pois não estando com os seus pais, sentem-se incomodadas em um ambiente que não conhecem, com pessoas estranhas que denota um espaço de tempo para acontecer a sua ambientação. Assim também pode acontecer nas primeiras

saídas pedagógicas, a insegurança do novo, do desconhecido associado ao desconforto de estarem fora da zona de conforto, neste caso e igualmente na adaptação escolar a paciência, o afeto e a empatia de todos os envolvidos na atividade é imprescindível. O foco é deixar a criança confortável e com uma sensação de bem-estar e segurança (Bonfim, 2010)

Matos (2012) detalha o Turismo Pedagógico:

O turismo pedagógico é uma experiência que proporcionará ao aluno, fora do ambiente da família e da escola, o uso de sua liberdade, ou seja, um momento em que ele desenvolverá o espírito de responsabilidade, frente a si e aos seus companheiros de viagem, exercitando sua sociabilidade, sua participação, sua liderança, seu respeito ao próximo e uma constante busca de soluções para os problemas novos e sua análise crítica aos padrões morais existentes. É um momento extremamente importante para aprendizagem do aluno, pois conta com a autonomia para construir e reconstruir símbolos (Matos, 2012, p.8).

O Teórico Rousseau (1996) já explanava em seus pensamentos que para aperfeiçoar o espírito humano a natureza deveria ser o guia e que a melhor instrução eram os fatos da vida, dizia que os fenômenos ocorridos na natureza trariam curiosidade, independência e autogestão:

[...] até os 12 anos de idade, a criança deve receber o máximo de estímulo dos sentidos, pois, sob o ponto de vista de Rousseau, um dos grandes problemas da civilização é que as crianças aprendem a ler muito cedo e, com isso, fecham-se para o rico universo da experiência sensória. Ver, ouvir, degustar, cheirar e tatear são atividades naturais que podem ser aprimoradas com a educação, mas, na maioria das vezes, a educação livresca das escolas colabora para o enfraquecimento dessas possibilidades [...] (Rousseau, 1996, p.55-56).

É muito importante que o professor planeje sua saída de campo, com antecedência e elabore um projeto para a saída, um Planejamento de Aula Especial, dedicado para uma experiência significativa do aluno, assim teremos uma aula em outro ambiente e não se torne apenas um passeio. O Turismo Pedagógico tem como enfoque principal considerar o conjunto de atividades extracurriculares que agregam valor ao currículo oficial das instituições de ensino, ao perfil profissional do turista educador e ao repertório cultural do turista aluno.

O profissional da educação deve elaborar perguntas que exigirão uma reflexão por parte do aluno, proposta de trabalhos em grupo, ou individuais, o que estabelece o florescer de uma educação ativa, participativa e consciente e clara para todos os atores do processo educativo. Desta forma, teremos o real objetivo de uma saída de campo.

O Turismo Pedagógico apresenta algumas diferenciações, se comparado às demais modalidades de Turismo existentes. A oferta deste tipo de turismo, por exemplo, consiste nas possibilidades de exploração pedagógica ofertada por uma localidade, onde a demanda é motivada pela Educação, ainda que, em um contexto de lazer.

Torna-se um diferencial quando é o Professor o idealizador da saída de campo, com um planejamento, dados e informações detalhadas do local, ou área. Com conhecimento das características da região e dos potenciais, sejam históricos, culturais, geológicos, geográficos, sempre com o foco e um olhar na natureza. O conhecimento prévio do Professor é extremamente positivo, independente da saída ser para outra cidade, ou município. Lembrando que sempre deverá ser programada e preparada equipe de apoio, para a segurança das crianças (BONFIM, 2010).

O contato com a natureza beneficia os indivíduos em diversos sentidos, principalmente em seu desenvolvimento, atualmente é fundamental para as crianças

desfrutarem da natureza, assim como terem uma boa alimentação e um sono adequado. Além disso, possibilita que as crianças sejam mais alertas, tenham mais entendimento sobre seu próprio corpo, nutram a criatividade por meio dos materiais existente nesse ambiente, além de estimular a imaginação.

Para Louv (2016):

As crianças precisam da natureza para um desenvolvimento saudável de seus sentidos e, portanto, para o aprendizado e a criatividade. Essa necessidade é revelada de duas maneiras: ao examinar o que acontece com os sentidos dos jovens quando perdem a conexão com a natureza, e observando a magia sensorial que ocorre quando eles- mesmo os que já passaram da infância- são expostos a mais ínfima experiência direta em um ambiente natural. (Louv, 2016, p. 77).

A natureza é um ambiente repleto de incentivos, que fortalecem o desenvolvimento integral e facilitam o aprendizado, sendo relevante que faça parte do cotidiano de todos os sujeitos, não somente das crianças. Tanto os adultos quanto as crianças se beneficiam quando aproveitam os ambientes naturais; as áreas com árvores e paisagens revitalizam, diminuem a ansiedade, a depressão e a raiva e, em alguns casos, esses ambientes servem como forma de terapia.

O desenvolvimento infantil, para Louv (2016):

Em termos de desenvolvimento infantil, a diminuição do espaço de mobilidade doméstico não é uma questão menor. Uma infância passada em espaços confinados (ou no banco de trás de um automóvel) de fato reduz alguns perigos para as crianças, mas outros riscos aumentam, incluindo riscos à saúde física e psicológica, riscos à percepção da comunidade da criança, riscos à confiança e à habilidade de discernir o perigo real - e a beleza. (Louv, 2016, p. 144).

No momento atual, torna-se um desafio que as crianças tão envolvidas com as tecnologias disponíveis se interessem em ter contato com a natureza, sendo os seus equipamentos muito mais interessantes e, até mesmo, hipnotizantes.

As saídas de campo são tentativas para que as crianças descubram outros ambientes, diferentes da sala de aula. Criando a possibilidade de uma interação com a natureza, com novas energias e esta ação torna-se urgente, pois muitas crianças residem em apartamentos, alguns com área de lazer, outros não, e o passeio normalmente se limita a lugares urbanos de ênfase no consumismo e na diferença de classe social e poder aquisitivo que dividem os jovens, como, por exemplo, os *Shoppings Centers*. Atualmente o grande desafio é fazer com que as crianças não entrem em contato apenas através de redes sociais e jogos virtuais.

Louv (2016, p.32) nos apresenta um relato na sua obra - *A Última Criança na Natureza*: “[...] prefiro brincar dentro de casa porque é onde há tomada”. Em muitas salas de aula, ouvi variações dessa frase. É verdade que para diversas crianças a natureza ainda provoca encantamentos, mas para outras parecia tão improdutivo, proibido, estrangeiro, fofo, perigoso, televisivo.

Ao brincar na natureza, cria-se uma confiança espontânea. A natureza oferece diversas possibilidades para formar-se a autodefesa da criança, aumentando a autoconfiança e podendo também aprimorar probabilidades para desenvolver habilidades psicológicas de sobrevivência, as quais auxiliam a detectar o perigo real, criando-se assim menos chances de acreditar em ameaças falsas.

Segundo Foscheira (2000):

Para que possamos implementar uma EA [Educação Ambiental] transformadora, há necessidade de democratizar a escola, de revisar sua natureza e finalidade, viabilizando um intenso processo participativo da comunidade escolar. O processo pedagógico deverá ser construído com base na concepção de que os envolvidos sejam sujeitos históricos, autônomos, críticos, criativos, cidadãos plenos voltados à construção de uma sociedade onde o centro seja a vida e não o mercado (Foscheira, 2000, p.44).

Por parte da escola, é necessário que seja pensado o cotidiano coletivamente de forma interdisciplinar e que a avaliação seja emancipatória, resultando assim no conhecimento como forma de melhorar a relação entre as pessoas. Além disso, a escola deve ser um local onde tudo é discutido.

PROCESSO METODOLÓGICO

Para o desenvolvimento do problema de pesquisa, utilizou-se um processo metodológico contemplando a realização de uma pesquisa exploratória e descritiva com o intuito de promover um maior conhecimento na área de estudo, partindo do preconizado pela revisão bibliográfica, objetivando o nivelamento dos conhecimentos. Com esse nivelamento, é possível a extração de uma visão crítica, dos aspectos norteadores, com o intuito de promover um maior conhecimento na área de estudo, através de bibliografias de autores que dão ênfase à questão e na sua contribuição.

As buscas bibliográficas foram realizadas no período entre setembro de 2023 a novembro de 2023. A natureza quanto à abordagem da pesquisa fora destacada pelo levantamento bibliográfico em livros e artigos, além de publicações em sites seguros e dotados de contribuição do saber para a construção do artigo e periódicos publicados para o oferecimento do conhecimento com forte embasamento teórico. Os descritores foram escolhidos de forma a representar plenamente a temática abordada e desenvolvida no estudo. Concluindo a leitura dos materiais pesquisados, e relacionando-os com o objetivo de pesquisa, realizou-se a explanação do assunto.

Segundo Gil (2002):

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Boa parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisas bibliográficas (Gil, 2002, p.44).

Para Triviños (1987, p. 110): “[...] o estudo descritivo pretende descrever com exatidão os fatos e fenômenos de determinada realidade”, de modo que o estudo descritivo é utilizado quando a intenção do pesquisador é conhecer determinada comunidade, suas características, valores e problemas relacionados à cultura.

A SAÍDA DE CAMPO: O CURRÍCULO E A REALIDADE

É comum que as saídas de campo sejam um privilégio das Escolas Particulares, em muitas já constam na grade curricular. Já as Escolas Públicas ainda estão rascunhando essa nova realidade. Dificuldades financeiras impedem as famílias dos alunos, ou pela responsabilidade com as crianças uma vez que as saídas de campo não são contempladas no Projeto Político Pedagógico da Escola, dentre outros impedimentos. Torna-se um

grande desafio, para aqueles docentes que compreendem a importância da ação pedagógica, para o desenvolvimento do seu aluno.

Como expõem Matos (2012):

Para isso, o currículo escolar deve ser flexível e estar preparado para a adoção de medidas que possibilitem ampliar os espaços de construção do saber. Deste modo, é pertinente a proposição de integrar duas áreas de abrangência científica, como o turismo e a educação na medida em que estas desempenhem um papel fundamental na consolidação de uma educação de qualidade baseada nos princípios que regem a pluralidade de ideias e concepções pedagógicas. Neste caso, o turismo pedagógico nada mais é do que o estudo do meio, uma ferramenta conhecida de educadores que estendem seu trabalho para além das quatro paredes da sala de aula (Matos, 2012, p.4).

Porém, há soluções para esta situação e cabe a Gestão Escolar buscar as providências. Muitos locais considerados potenciais para o Turismo Pedagógico apresentam gratuidade no acesso, tais como: Museus, Sítios Históricos, Teatros, Cinemas, dentre outros que têm em sua política interna a consciência de que podem e devem contribuir, em especial com as Escolas Públicas. É de conhecimento público, de que muitas crianças só recebem alimentação na Escola e investir em um passeio é impossível.

As Novas Diretrizes da Educação e os Temas Transversais (Brasil, 1997), provocam as Escolas Públicas. Sabemos que os apoios dos órgãos governamentais são demorados, ou até inexistentes, mas com um planejamento cooperativo entre a comunidade escolar, instituições de ensino, famílias e, principalmente as Gestões, saídas de campo e passeios, podem ser concebidos sem a geração de custos, sendo necessário apenas a boa vontade e uma logística bem elaborada e colaborativa. Como alternativa, há opções de locais com baixo custo, mas não menos interessantes, tais como propriedades particulares rurais que recebem visitas. Enquanto aprendem, descobrem uma nova realidade, uma nova capacidade e novas curiosidades.

Observa-se uma grande colaboração entre os alunos e com os docentes, onde a grande maioria sente que é responsável pelo outro. É evidente a geração de um comportamento solidário, seguro e afetivo. Tudo que é necessário para amenizar o Transtorno de Déficit de Natureza (TDN). A experiência do novo, sendo este novo a natureza é um momento de muita interação e mágico.

Para Ansarah (2001), que detalha o objetivo do Turismo Pedagógico:

Na atividade de turismo pedagógico, o importante é despertar o interesse do aluno para o novo conhecimento, pelo local, pelos usos e costumes da população. Afinal, é por intermédio do querer saber mais, da percepção, que o ser humano desenvolve seu senso analítico crítico e a vontade de conhecer mais a respeito de determinado assunto, enfim de pesquisar. Trata-se de uma atividade extraclasse, organizada pelas escolas com colaboração de empresas especializadas, e vivenciadas pelos alunos como forma de complemento de um conhecimento abordado em sala de aula, envolvendo deslocamentos e/ou viagens de maneira prazerosa (AnSarah, 2001, p.294).

Ações Pedagógicas desenvolvidas junto à natureza ganham vida, propiciando experiências únicas de interação com o local, com algo real propiciando um conhecimento dinâmico, provocando uma interação desprovidas de críticas, de alienações, ou fantasias.

Hora e Cavalcanti (2003) complementam:

As formas de relevo em uma aula de geografia estarão à vista, poderão ser percorridas; os impactos da poluição serão sentidos de perto em uma aula de campo sobre o meio ambiente; a aula de história ganhará formas nos

monumentos históricos da cidade; as formas geométricas ganharão fascínio nas fachadas dos prédios e nos terrenos, enfim, são inúmeras as possibilidades do turismo pedagógico (Hora; Cavalcanti, 2003, p. 225).

O Turismo Pedagógico como uma alternativa articuladora entre educação e lazer, capaz de proporcionar o desenvolvimento do sujeito, no momento em que possibilita uma interação com o meio (Bonfim, 2010).

Apesar das tentativas, o Turismo Pedagógico tem sido apresentado na maioria das vezes, como um segmento de mercado e não como uma prática educativa cujas raízes encontram-se nos aspectos norteadores da educação.

OS SEGUIMENTOS DE TURISMO MAIS UTILIZADOS PELAS ESCOLAS

No Turismo, da atualidade, existem vários segmentos, podendo estes serem utilizados pelas Escolas, como o Ecoturismo, que teve iniciativa a partir de movimentos ambientalistas. Nos dias atuais são encontradas Agências de Turismo especializadas no assunto, entre os principais temas abordados estão à conservação ambiental aliada ao prestígio da economia das comunidades de entorno dos destinos turísticos, agrupamentos sociais estes que muitas vezes podem estar em situação de vulnerabilidade e acabam sendo valorizadas com os princípios de sustentabilidade, preservação de seus modos de saber e fazer tradicionais, visando o equilíbrio social. Esta prática de estudos vem cada vez mais sendo apreciada pelas escolas e proporcionam, ao aluno a conscientização das vicissitudes da proteção ao meio ambiente, sendo muitas vezes estendido em forma de trabalhos que ilustram o descarte, coletas e reciclagem de lixo e a importância e valorização da ação, bem como todo tipo de mecanismo útil para a preservação do nosso planeta.

Outro tema bem explorado seria o Turismo Rural, no qual normalmente a visita é feita em propriedades familiares. Os visitantes são recebidos pelos proprietários e funcionários. Algumas propriedades dão mais ênfase na agricultura, outros para a pecuária. Atualmente, a grande maioria das crianças vivem em áreas urbanas e desconhecem totalmente a origem, a produção, o cultivo e maturação dos alimentos que estão no seu prato, desconhecem a origem e, muitas vezes, nunca viram uma vaca, ou até mesmo a sua ordenha. Imaginam que saiam apenas de uma máquina. Quando em saídas para estes locais, as crianças têm a oportunidade de conhecerem as árvores frutíferas, as hortas, os alimentos que fazem parte do dia a dia dos alunos de forma *in natura* e passam a valorizar os alimentos e avaliando as dificuldades de seu processo produtivo evitando o desperdício.

Outra opção muito procurada pelos docentes é o Turismo Cultural, abrangendo o resgate da História Regional e do Folclore, que aos poucos estão sendo abstraídos de nosso conhecimento, através deste contato, estes alunos terão contato e uma aproximação com a cultura, costumes, valores, conhecimento empírico, tradições, fatos que fazem parte de nossa existência.

Durante as saídas e viagens pedagógicas os alunos se divertem muito e aguçam a sua curiosidade, porém, o foco principal dessas atividades é desenvolver, nos estudantes, habilidades importantes para a sua saúde física e mental no mesmo patamar da construção discente, plural e pessoal.

Com todo este cenário é importante e digno de menção o aumento da procura de escolas por espaços apropriados para a prática do Turismo Pedagógico. As escolas estão buscando novas metodologias que ofereçam um melhor engajamento de seus alunos e uma maximização de ações educativas, e obtendo um retorno por parte dos alunos, pois agora podemos unir a teoria com a prática da ação educativa (Bonfim, 2010).

Em um dos seus estudos sobre a mente humana, o renomado cientista Gardner (1995) chegou à conclusão, em suas pesquisas, que todo ser humano não tem uma, mas sim várias capacidades intelectuais latentes que se desenvolvem de maneira única em cada pessoa, conforme questões genéticas e culturais; afirmou que os indivíduos dispõem de oito inteligências, sendo elas: linguística, lógico-matemática, espacial, corporal sinestésica, musical, interpessoal, intrapessoal e naturalista. Descobriu, também, que cada indivíduo tem maior habilidade para desenvolver determinada inteligência.

Quanto a esse assunto os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997) afirmam:

É importante salientar que o espaço de aprendizagem não se restringe à escola, sendo necessário propor atividades que ocorram fora dela. A programação deve contar com passeios, excursões, teatro, cinema, visita a fábricas, marcenarias, padarias, enfim, com as possibilidades existentes em cada local e as necessidades de realização do trabalho escolar (Brasil, 1997 p.67).

Ao observar a Figura 1, a partir do Cone de Aprendizagem, de Edgar Dale (1969), entende-se melhor como acontece a aprendizagem de maneira ativa, propiciando uma maior retenção do conhecimento.

Figura 1 - Cone de Aprendizagem



Fonte: Edgar Dale (1969), adaptado por Dhein e Ahlert (2018, p. 275).

Segundo Dhein e Ahlert (2018, p. 275), o pesquisador Edgar Dale (1969) publicou o resultado de sua pesquisa e verificou que o cérebro do ser humano, num período de duas semanas, retinha apenas 10% do que leu; 20% do que ouviu; 30% do que viu; 50% do que viu e ouviu; 70% do que conversou e debateu e 90% do que experimentou na prática: “O estudo ficou conhecido como *The Cone of Learning* - O Cone de Aprendizagem”.

Em 1998, William Glasser apresenta a Pirâmide de Aprendizagem, onde percebe-se claramente a influência do Cone da Aprendizagem, de Dale (1969). Em ambas as figuras fica claro que se aprende mais com metodologias ativas.

A Figura 2 apresenta a Pirâmide de Aprendizagem, de Glasser (1998) adaptada por Heberle e Ahlert (2018, p. 304), e de acordo com o psiquiatra americano, este é o grau

de aprendizagem que o nosso cérebro absorve em diversas maneiras diferentes. A Retenção do Conteúdo, ocorre da seguinte maneira:

Figura 2 – A Pirâmide de Aprendizagem de William Glasser



Fonte: Glasser (1998), adaptado por Heberle e Ahlert (2018, p. 304)

A Pirâmide de Aprendizagem é um modelo hierárquico das formas de retenção do conteúdo, apresentado graficamente. No topo da pirâmide, estão os métodos mais passivos – começando pela leitura –, e, à medida que nos aproximamos da base, temos os métodos mais ativos, como ensinar os outros. Originalmente, a pirâmide atribui uma porcentagem para cada método. Alguns autores fazem ressalvas de que não existe uma comprovação desses números.

Sugere-se uma leitura interpretativa desses valores e da graduação – pode-se pensar se a participação é menor, ou maior, em determinada atividade e se é possível aplicar mais Metodologias Ativas.

Segundo o psiquiatra americano William Glasser, aprendemos quando fazemos e a qualidade desta aprendizagem vai depender da técnica empregada no processo de ensino e aprendizagem. (Heberle; Ahlert, 2018).

A Pirâmide evidencia uma relação direta entre o aumento do nível de retenção do conteúdo e o de envolvimento dos estudantes. Observe que há uma elevação do grau de participação do estudante a cada etapa, isto é, quanto mais ativa a postura do estudante, maior a taxa de aprendizagem.

Glasser (1998) aplicou a sua Teoria da Escolha para a Educação, onde, de acordo com esta teoria, o Professor é um “guia” para o aluno e não um “chefe”. Em seus estudos, o Autor desenvolveu a Teoria da Escolha – que trata da importância da autonomia do estudante no processo de aprendizagem. Para essa vertente, é necessário que o ser humano assuma o controle das suas ações. O ser humano, segundo Glasser (1998), pode ser entendido como um aprendiz nato, de modo que o processo de aprendizado é de dentro para fora. O Autor ressalta a disposição das pessoas em querer aprender, e isso diz respeito a uma escolha. Assim, quanto mais ativa e mais centrada no estudante for a metodologia, maior será a capacidade de aprendizado.

Na concepção de Glasser (1998): “A boa educação é aquela em que o professor pede para que seus alunos pensem e se dediquem a promover um diálogo para promover

a compreensão e o crescimento dos estudantes”. Esse processo de assimilação de conteúdo de dentro para fora, portanto, será diferente em cada pessoa. O perfil de cada estudante vai impactar o processo de Retenção do Conteúdo, algo que se aproxima do conceito de aprendizagem adaptativa.

É uma das muitas teorias de educação existentes, e uma das mais interessantes, pois ela demonstra “que ensinar, é aprender”.

Logo, a experiência é mais bem absorvida, quando envolve a participação ativa de todos os interessados. Colocar o aluno em um ambiente novo e desenvolver com ele um trabalho relacionado às experiências vividas resultará em um melhor aprendizado.

E para dar conta desse amplo objetivo que é instituído pelos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNS (BRASIL, 1997), os quais estimulam a prática de estudos *in loco* como método de ensino. E as novas diretrizes da interdisciplinaridade incentivam que os docentes tenham as saídas de estudo como ferramenta didática que aproxima a teoria da realidade, vincula a leitura à observação das ações, associa a problematização à contextualização encaminhada pelo docente, o que, desse modo; aumenta o nível de conhecimento dos alunos. Essas possibilidades permitem que o educando experimente e desenvolva outras inteligências que nem sempre são contempladas em sala de aula.

Notadamente aumenta a afetividade dos envolvidos o que torna clara a importância deste aprendizado tanto na parte didática como na parte psicológica, onde muitos alunos enfrentam seus medos entrando em harmonia com o meio ambiente e desenvolvendo a autoestima, autonomia nas decisões e escolhas do dia a dia, responsabilidade e cuidado com o próximo, e o local onde vive, despertando o sentimento de conservação dos bens materiais, culturais e ambientais. É considerável quando possível que o docente consolide a dinâmica com a prática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste Capítulo pretendeu-se enfatizar a importância de proporcionar para as crianças atividades ou até mesmo momentos livres em meio à natureza. Esses ambientes verdes proporcionam um desenvolvimento integral e adequado, as crianças usufruem desses espaços em seu benefício e praticam ações que, em espaços fechados, muitas vezes, não podem ser realizadas.

Por outro lado, percebemos que atualmente a vida das crianças está se tornando cada vez mais restrita, muitas delas vivem em espaços fechados e não têm contato com a natureza. Essas crianças passam grande parte de seu tempo livre sentadas no sofá em frente à televisão, celular ou videogame. Para muitos pais ou responsáveis é mais simples e prático proporcionar momentos assim que levar as crianças no parquinho, a fim de desenvolver ou criar atividades que envolvam tempo. Por exemplo, pega-pega, esconde-esconde, amarelinha, corrida, jogos coletivos, dentre outros tantos.

A Escola busca exercer um papel importante nessa questão, em muitos casos as crianças têm somente o tempo da escola para poder desfrutar da natureza e praticar atividades físicas, ao ar livre. Porém há uma compreensão de que há muito a se fazer e a urgência é imediata.

A Escola deve oferecer projetos para passeios ou saídas de campo que proporcionem, além do próprio entretenimento dos passeios, o desenvolvimento dos aspectos cognitivo, afetivo, cultural e social dos alunos. Por esse motivo, é essencial que as instituições escolares analisem seu planejamento e incluam atividades em meio à natureza para as crianças. Baseando-se na escola, muitos pais podem perceber a importância que a natureza apresenta no desenvolvimento das crianças, que qualifiquem

a qualidade de vida do seu filho (a), compreendam a origem das enfermidades do seu filho (a) e, por meio disso, ofereçam mais atividades ao ar livre.

A natureza oferece algo que a televisão, o celular, ou os espaços fechados não têm. Proporciona um ambiente que contempla o infinito e a eternidade. A criança pode imaginar e criar seu próprio mundo sem limites.

REFERÊNCIAS

ANSARAH, M. G. dos R. **Teoria Geral do Turismo**. In: ANSARAH, M. G. dos R. (Org.). **Turismo: Como Aprender, Como Ensinar**. São Paulo: SENAC, 2001. Acesso em: 10/10/2023

BONFIM, Mailane Vinhas de Souza. **POR UMA PEDAGOGIA DIFERENCIADA: Uma Reflexão acerca do Turismo Pedagógico como Prática Educativa**. Turismo - Visão e Ação, vol. 12, núm. 1, 2010, pp. 114-129 Universidade do Vale do Itajaí Comburiu, Brasil. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2610/261056080007.pdf> Acesso em: 10/10/2023.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ministério da Educação e do Desporto: Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1997.

_____. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. **Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para a presente e futuras gerações**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. Disponível em:

<https://portal.stf.jus.br/constituicao-supremo/artigo.asp?abrirBase=CF&abrirArtigo=225#:~:text=225.,as%20presentes%20e%20futuras%20gera%C3%A7%C3%B5es>

Acesso em: 10/10/2023.

_____. Ministério do Turismo. **CADASTUR - Cadastro de Prestadores de Serviços Turísticos do Ministério do Turismo**, 2008. Disponível em:

<https://cadastur.turismo.gov.br/hotsite/#!/public/capa/entrar#capaInicio>

Acesso em: 10/10/2023.

DHEIN, J. A.; AHLERT, E. M. **Aplicação do Método de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) no Ensino de Programação em Curso Técnico em Informática**. In: MAGEDANZ, A. et al. (Org.). **Docência na educação profissional: artigos e resumos**. 2018, p. 271-285.

FOSCHIERA, Elisabeth Maria. **Educação Ambiental e Desenvolvimento: As Implicações Pedagógicas do Projeto Pró-Guaíba na Escola-Pólo 2**, passo fundo. 2000. 149 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Passo Fundo (UPF), Passo Fundo, 2000.

GARNER. H. **Inteligências Múltiplas: A Teoria na Prática**. Trad. Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

GLASSER, William. **Choice Theory: A New Psychology of Personal Freedom**. *The William Glasser Institute*. 1998.

GIL, Antônio Carlos, 1946- **Como elaborar projetos de pesquisa/Antônio Carlos Gil.** – 4ª. Ed. - São Paulo: Editora Atlas, 2002.

HEBERLE, J. C.; AHLERT, E. M. **Jogo da Segurança: Uma Atividade Interativa.** p. 302-314. In: MAGEDANZ, A. et al. (Org.). *Docência na educação profissional: artigos e resumos*, 2018.

HORA Alberto Segundo Espínola da; CAVALCANTI, Keila Brandão. **TURISMO PEDAGÓGICO: Conversão e Reconversão do Olhar.** In: REJOWSKI, Mirian; COSTA, Benny Kramer (Organizadores). **TURISMO CONTEMPORÂNEO: Desenvolvimento, Estratégia e Gestão.** São Paulo: Atlas, 2003.

LOUV, Richard. **A Última Criança na Natureza: Resgatando Nossas Crianças do Transtorno do Déficit de Natureza.** São Paulo: Editora Aquariana, 2016.

MATOS, Francisco de Castro. **Turismo Pedagógico: O Estudo do Meio como Ferramenta Fomentadora do Currículo Escolar.** SEMINTUR - VII Seminário de Pesquisa em Turismo no MERCOSUL. Turismo e Paisagem Relação Complexa. Universidade de Caxias do Sul [Caxias do Sul], 2012. Disponível em: https://www.ucs.br/ucs/eventos/seminarios_semintur/semin_tur_7/arquivos/01/01_Mattos.pdf Acesso em: 10/11/2023.

OLIVEIRA, Mônica Maria Souza de. VELASQUES, Bruna Brandão. **Transtorno do Déficit de Natureza na Infância - Uma perspectiva da Neurociência Aplicada à Aprendizagem.** Latin American Journal of Science Education. 7, 22020, 2020. Disponível em: http://www.lajse.org/nov20/2020_22020_2.pdf Acesso em: 20/11/2023.

ROUSSAU, Jean-Jacques. **O Contrato Social – Princípios do Direito Político.** 3ªed. São Paulo: Editora Martins Fontes, 1996.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais.** São Paulo: Atlas, 1987.

NORMAS FEDERAIS QUE REGULAM A SUSTENTABILIDADE NO BRASIL

Admilson Leite de Almeida Júnior, Eivaldo Moreira Barbosa, Maria do Carmo Élide Dantas Pereira, Maria de Fátima Nóbrega Barbosa

Resumo: O desenvolvimento nacional do país depende da observância as normas que asseguram a sustentabilidade ambiental. Desse modo, o trabalho tem como objetivo descrever as principais leis federais brasileiras vigentes em ordem cronológica que regulam a sustentabilidade ambiental. Para isso, empregou o método hermenêutico para interpretar essas leis. Com o apoio do instrumento procedimental, investigação bibliográfica e pesquisa legislativa permitiu a descrição e análise das normas com alcance ambiental descrevendo suas finalidades quanto a sustentabilidade. Contudo, verifica-se que a legislação brasileira é jovem em relação as leis de outros países, porém avançou com relação as normas que objetivam a preservação ambiental, por parte do Poder Público e da sociedade para o desenvolvimento sustentável, a fim de garantir as futuras gerações a possibilidade de desfrutas dos recursos naturais existentes.

Palavras-chave: Evolução. Legislação. Sustentabilidade.

Admilson Leite de Almeida Júnior (). Universidade Federal de Campina Grande. Sousa, PB, Brasil.
e-mail: admilson.junior13@gmail.com.

Eivaldo Moreira Barbosa (). Universidade Federal de Campina Grande. Sousa, PB, Brasil.

Maria do Carmo Élide Dantas Pereira (). Universidade Federal de Campina Grande. Sousa, PB, Brasil.

Maria de Fátima Nóbrega Barbosa (). Universidade Federal de Campina Grande. Sousa, PB, Brasil.

© Este trabalho integra a obra: “Sustentabilidade: volume 4”, publicado pela Reconnecta Soluções em 2024, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora

INTRODUÇÃO

A sustentabilidade ambiental almeja a preservação do meio ambiente e a conservação dos recursos naturais.

O presente trabalho tem como objetivo geral discorrer sobre a legislação ambiental brasileira. De modo específico apresentar as principais leis federais vigentes na atualidade a partir da década de 1980, que abordam a sustentabilidade no ordenamento jurídico brasileiro.

A legislação ambiental brasileira tem uma relevância crucial na promoção da sustentabilidade, desempenhando um papel fundamental na proteção dos recursos naturais, na conservação da biodiversidade e na promoção de práticas sustentáveis. Ao estabelecer normas e diretrizes que protegem o meio ambiente, conservam os recursos naturais e promovem práticas sustentáveis, essa legislação contribui para um desenvolvimento mais equilibrado e responsável. Para que sua eficácia seja maximizada, é essencial que haja uma implementação rigorosa, fiscalização adequada e uma conscientização crescente sobre a importância da sustentabilidade para as atuais e futuras gerações.

Para fins de apresentação, o trabalho está esquematizado em três seções. A primeira abordará sobre a diferença na terminologia dos termos sustentável, sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, visto que podem ser utilizados com o mesmo sentido, por isso o trabalho apontará seus respectivos significados. Em seguida discorrerá sobre os eventos globais que influenciaram a formação da legislação brasileira sobre sustentabilidade. E no terceiro descreverá as principais leis federais que regulamentam a sustentabilidade do meio ambiente no país.

O tema tratado nesse trabalho se mostra relevante porque é uma ferramenta de pesquisa que demonstra a importância de descrever e interpretar as leis federais brasileiras que determinam a preservação dos recursos naturais e a conservação do meio ambiente através da sustentabilidade ambiental.

TERMINOLOGIA

Os termos sustentável, sustentabilidade e desenvolvimento sustentável são usados em diferentes setores como na literatura científica, nos setores público e privado, porém apresentam conceitos distintos.

Para Stepanyan, Littlejohn e Margaryan (2013) os significados variados ocorrem devido ao número de perspectivas e vinculações ao contexto e ao campo de atuação. Harlow, Golub e Allenby (2013) explicam que a diferença de conceitos decorre da falta de clareza dos termos o que implica na convergência de múltiplas áreas epistemológicas.

De modo positivo Adams (2006) e Seager (2008) defendem que as diferentes discussões em torno dos termos sustentável, sustentabilidade e desenvolvimento sustentável se dão na busca do bem-estar humano em longo prazo através da gestão do sistema ambiental humano.

Bosselmann (2015, p. 34/35) informa que a crise ambiental no período do iluminismo decorreu do severo desmatamento na Europa. Por isso, John Evelyn publicou, em 1664, um relatório ambiental, expondo que os homens devem plantar árvores para que as futuras gerações possam dispor delas, ao aludir a responsabilidade pela posterioridade como registro do sustentável.

Na opinião de Hofer (2009) o termo sustentável surgiu a partir da expressão alemã “Nachhaltend” ou “Nachhaltig” (longevidade) do livro Lyra, de Carlowitz, em 1713, em francês “durabilité” (durável) e em holandês *duurzaamheid* e *Duurzaam* (sustentável). É

uma forma de pensar como a cultura humana pode resolver a escassez dos recursos naturais permitindo sua utilização contínua e perpétua.

Em 1981, o dicionário de latim de Castiglioni e Mariotti definiu o termo “sustinere” (sustentável) como: defender, manter, assumir, apoiar, dentre outros. Somente em 1987 o termo sustentável foi inserido no dicionário inglês, conforme Newton e Freyfogle (2005).

Por sua vez, o termo sustentabilidade na visão de Bosselmann (2015, p. 36) foi escrito pelo cientista florestal Hans Carl Von Carlowitz, em 1714. Ao dispor que a: “conservação e o cultivo de madeira podem ser geridos de modo a proporcionar o uso continuado, duradouro e sustentável”.

Schlör et al. (2012) apontam que as crises do sistema energético impulsionaram o aparecimento da noção de sustentabilidade. Os debates sobre fontes energéticas e recursos naturais propagou a sustentabilidade, pois envolve as relações humanas com o meio ambiente. Segundo Bolis, Morioka e Sznelwar (2014) o surgimento da sustentabilidade está ligada as melhorias dos aspectos ambientais com os impactos negativos, e a repercussão positiva na economia e na sociedade.

Dessa forma, Horbach (2005) e Dempsey et al. (2011) destacam que a sustentabilidade envolve os interesses e equilíbrio entre os aspectos ambiental, econômico e social. Refere-se ao nível da qualidade do sistema ambiental humano.

O desequilíbrio ecológico proveniente do crescimento econômico e a necessidade de desenvolvimento inspiraram o aparecimento do desenvolvimento sustentável como forma de estabilizar a econômica e promover a segurança do planeta por meio de limites, Mitcham (1995).

Consoante Brown (1981, p. 20) no princípio o desenvolvimento sustentável foi compreendido como: “[...] uma sociedade sustentável é aquela que pode satisfazer as suas necessidades sem comprometer as chances de sobrevivência das gerações futuras”.

Nas décadas de 1980 e 1990, o termo desenvolvimento sustentável foi muito utilizado, Pisani (2006). Em 1987, o relatório da Comissão de Brundtland difundiu no mundo esse termo, Grober (2007), influenciando o aumento das legislações ambientais e acordos internacionais sobre as alterações ambientais, assim como a mudança da política global, Adams (2006).

Diante dessa diversidade de conceito Lindsey (2011), preconiza que na literatura científica predomina o termo desenvolvimento sustentável.

Com efeito, pode-se dizer que a sustentabilidade abarca os sistemas que amparam à vida no planeta, e o desenvolvimento sustentável estar relacionado a satisfazer às necessidades humanas e ao seu bem-estar.

Portanto, considera-se sustentável o mister por soluções à deterioração do sistema ambiental humano com a ajuda da sustentabilidade e do desenvolvimento sustentável. No mais, Hove (2004), aborda que o desenvolvimento sustentável é o caminho para alcançar a sustentabilidade, sendo esta o propósito final de longo prazo.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

O método usado no trabalho é o fenomenológico hermenêutico utilizado para possibilitar a interpretação das leis federais ambientais que discorrem a respeito da sustentabilidade ambiental. Maximilianos (1957, p. 13) explica que: “A hermenêutica jurídica tem por objeto o estudo e a sistematização dos processos aplicáveis do direito, para determinar o sentido e o alcance das expressões de direito”.

Além disso, se valeu do instrumento procedimental da investigação bibliográfica e pesquisa legislativa que permitiram a descrição e análise das normas com alcance ambiental descrevendo suas finalidades quanto a sustentabilidade.

Logo esta pesquisa tipifica-se em qualitativa, bibliográfica e interpretativa.

Primeiro foi realizada uma leitura do texto das leis federais em matéria ambiental, com o emprego da interpretação gramatical pode-se extrair aquelas que contextualiza a preservação ambiental.

Em seguida a leitura de artigos científicos publicados em periódicos e livros possibilitaram analisar a terminologia das expressões sustentável, sustentabilidade e desenvolvimento sustentável encontradas na legislação e compreender que possuem conceitos com significado diferentes, só que na prática muitas vezes são empregados com o mesmo sentido.

Em ato contínuo o emprego da interpretação histórica permitiu discorrer em ordem cronológica a partir da Conferência de Estocolmo de 1972, sobre os eventos globais ambientais que antecederam e influenciaram a legislação brasileira sobre a sustentabilidade.

No entanto, o presente estudo na inseriu na pesquisa as outras normas, a exemplo das leis estaduais e municipais porque pretende discorrer somente sobre as leis federais que se encontram em vigor atualmente, as quais são capazes de influenciar as demais normas.

Então, buscou fazer um recorte e discorrer a respeito da legislação federal brasileira em vigência que regulamenta a sustentabilidade ambiental e o desenvolvimento sustentável no país, a partir da Política Nacional do Meio Ambiente, com uma breve comparação com a legislação ambiental da União Europeia.

Assim, permitiu apresentar as lacunas e desafios da legislação ambiental brasileira e sugerir quais as medidas as serem aplicadas para que as leis federais se tornarem eficazes na seara da sustentabilidade ambiental.

EVENTOS GLOBAIS QUE ANTECEDERAM A LEGILAÇÃO BRASILEIRA

Os planos de desenvolvimento das nações não davam atenção as questões ambientais que somente foram impulsionadas pelos eventos internacionais a começar da década de 1970.

A partir da percepção que a exploração dos recursos naturais finitos do planeta processasse de maneira irracional pela humanidade. Instalou o conflito entre as necessidades humanas e a capacidade natural de produzir, à vista disso é crucial tratar os ecossistemas.

Dessa forma, emanou uma consciência mundial como satisfazer as necessidades humanas de modo a não produzir danos ambientais que comprometa os recursos naturais do planeta para as futuras gerações.

Strong (1993, p. 7) relata que o despertar para a sustentabilidade se deu na Conferência de Estocolmo, em 1972, ao dispor que:

O desenvolvimento e o meio ambiente estão indissolavelmente vinculados e devem ser tratados mediante a mudança do conteúdo, das modalidades e das utilizações de crescimento. Três critérios fundamentais devem ser obedecidos simultaneamente: equidade social, prudência ecológica e eficiência econômica. Este conceito normativo básico emergiu da Conferência de Estocolmo, em 1972. Designado à época como “abordagem do

ecodesenvolvimento” e posteriormente renomeado “desenvolvimento sustentável”, o conceito vem sendo continuamente aprimorado, e hoje possuímos uma compreensão mais aprimorada das complexas interações entre a humanidade e a biosfera.

A Conferência de Estocolmo demonstrou que os países dos hemisférios Norte e Sul possuíam diferentes entendimentos quanto a questão ambiental e interesses econômicos, tendo em vista os discrepantes níveis de desenvolvimento e qualidade de vida entre eles.

Diante da necessidade de elaborar critérios e princípios comezinho para a preservação e melhoria do meio ambiente, Varella (2004), enfatiza que os países do hemisfério norte impuseram limites ambientais aos países do hemisfério sul como forma de impedir o desenvolvimento econômico dos países emergentes. Por outro lado, os discursos dos diplomatas dos países do sul se opunham a questão ambiental e sustentava o direito a igualdade para destruir a natureza.

O Brasil na Conferência de Estocolmo defendeu a utilização dos recursos naturais sem limites e não se preocupou com a preservação ambiental. De modo que o país seria suficiente para receber todas as indústrias poluidoras do Planeta. Segundo Corbucci (2003, p. 75), o Brasil assim se posicionou abertamente:

A posição brasileira já no período pré-Estocolmo defendia o desenvolvimento econômico como a forma de correção dos desequilíbrios ambientais e sociais. Portanto, as considerações ambientais deveriam ser incorporadas ao processo de desenvolvimento integral, sem prejuízo do desenvolvimento econômico.

Em resposta as discussões levantadas pela Conferência de Estocolmo o Brasil criou, em 1973, a Secretaria Especial do Meio Ambiente – Sema, vinculada ao Ministério do Interior e, em 1981, a Política Nacional do Meio Ambiente, e recriou em 1990, a Secretaria Especial do Meio Ambiente ligada à Presidência da República.

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (CNUMA), realizada em Estocolmo, em 1972, destacou a gravidade do modelo de desenvolvimento adotado pelo primeiro mundo e pelos países emergentes, o que convergiu na ideia de sustentabilidade, para demonstrar a possibilidade do crescimento econômico e industrial sem degradar o meio ambiente, (CNUMA, 1972).

Essa constatação, foi recepcionada pelo Relatório Brundtland, acunhado de “Nosso Futuro Comum”, provindo da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED ou Comissão de Brundtland) que apresenta o relatório Our Common Future, produzido pela Organização das Nações Unidas (ONU), focado nas necessidades e nos interesses da humanidade, na segurança do patrimônio global para as gerações futuras e na redistribuição dos recursos às nações mais pobres, (WCED, 1987).

Os principais problemas ambientais assentado pelo Relatório Brundtland são: poluição ambiental, decorrentes das emissões de carbono e mudanças climáticas, ainda a poluição da atmosfera e da água, os efeitos nocivos dos produtos químicos e rejeitos nocivos, rejeitos radioativos e, por fim, a poluição das águas interiores e costeiras. Outro problema se refere a diminuição dos recursos naturais, a exemplo da redução de florestas, perdas de recursos genéticos e de pasto, erosão do solo e desertificação, mau uso de energia, uso deficiente das águas de superfície, redução e degradação das águas freáticas,

diminuição dos recursos vivos do mar. Soma-se ainda, problemas de natureza social, pelo uso da terra e sua ocupação, abrigo, suprimento de água, serviços sanitários, sociais e educativos e a administração do crescimento urbano acelerado.

Logo, o Relatório Brundtland objetiva atenuar os efeitos destoantes gerados em Estocolmo, priorizando o desenvolvimento sustentável definido por Carvalho (2007, p. 509) como aquele: “que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades”.

A partir do Relatório Brundtland pode-se dizer que no estudo da sustentabilidade englobam as dimensões ambiental, econômica e social que são inerentes e interdependente, porém ocorrem simultaneamente.

Isto posto, o Relatório Brundtland adverte sobre os riscos que o uso exagerado dos recursos naturais pode desencadear sem considerar a capacidade de resistência dos ecossistemas. Por isso, deve-se atender as necessidades do presente sem comprometer as necessidades da futuras vindouras. Além disso, esse relatório ressalta a necessidade dos governos em preencher as lacunas na legislação nacional e internacional quanto a proteção ambiental.

Após o Relatório Brundtland estabelecer o conceito de desenvolvimento sustentável o Brasil introduziu na Constituição Federal de 1988 o Capítulo de Meio Ambiente e estabeleceu em seu artigo 225 o conceito de desenvolvimento sustentável. Também criou em 1989, o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, que reuniu as competências dos demais órgãos setoriais de meio ambiente.

Outro evento marcante foi a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, denominada como Eco-92 ou Rio-92. Seu objetivo foi conciliar o desenvolvimento socioeconômico com preservação do meio ambiente. Essa conferência, resultou na elaboração da: a) a declaração do Rio, que firma acordos internacionais na proteção e respeito a integridade da ecologia e do desenvolvimento global, a partir da gestão ambiental e do desenvolvimento sustentável; e b) a Agenda 21, que converge na implantação de programas e políticas ambientais.

Com o fim da Guerra Fria os chefes de Estado compareceram de forma expressiva na Eco-92 ou Rio-92 que foi marcada pelo diálogo onde os interesses gerais prevaleceram sobre os interesses individuais e pela participação das ONGs que assumiram o compromisso de fiscalizar o cumprimento das ações da Agenda 21.

No Brasil, a Eco-92 ou Rio-92 repercutiu com a extinção da Secretaria Especial do Meio Ambiente da Presidência da República e criou o Ministério do Meio Ambiente, em 1992.

Dez anos depois da Eco-92, a Cúpula Mundial Sobre Desenvolvimento Sustentável foi realizada, em 2002, pela Organização das Nações Unidas em Joanesburgo, capital da África do Sul, chamada de Rio+10, que reforçou pontos da Agenda 21 e alinhou para questões como combate à pobreza, à fome e as desigualdades socioeconômicas. Ainda definiu os pilares do desenvolvimento sustentável em ambiental, social e econômico. O principal documento elaborado por esse evento é a Declaração de Joanesburgo, Rio+10 (2002). Contudo, um grupo de norte-americanos com o apoio dos países árabes boicotou as propostas do Brasil e da União Europeia sobre a energia solar, eólica, geotermal, pequenas hidrelétricas e a biomassa.

Por fim, vinte anos após a Eco-92, a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (CNUDS), foi realizada no Rio de Janeiro, em 2012, conhecida como Rio +20, reuniu todos os países que integram as Nações Unidas. Essa conferência reiterou os compromissos de ação e cooperação internacional determinadas na ECO-92 e a Rio+10. Seu ponto central foi a implantação de um modelo efetivo de

desenvolvimento sustentável, o que ensejou na formulação das Metas para o Desenvolvimento Sustentável e no documento conhecido como O Futuro que Queremos. Logo, essa conferência emanou o documento intitulado *The future we Want*, que se refere as questões da utilização de recursos naturais e questões sociais como a falta de moradia.

Os acordos internacionais ambientais se multiplicaram nas últimas décadas e tendem a ser mais declaratórios onde apresenta intensões e princípios e menos propriamente regras a serem cumpridas. Segundo Barros (2011) o Brasil tem se saído bem nesses acordos assumindo nas negociações o papel de “estado-promotor” ao invés de “estado-veto”.

Conseqüentemente esses eventos internacionais são movimentos de pressão para a preservação do patrimônio natural e melhoria da qualidade de vida e que repercutem no Brasil para criar políticas públicas que tenham como meta o desenvolvimento sustentável.

PRINCIPAIS LEIS FEDERAIS SOBRE A SUSTENTABILIDADE NO BRASIL

Diante dos termos sustentável, sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, percebe-se a complexidade em conceituar a sustentabilidade tendo em vista as variáveis que envolvem questões sociais, econômicas, ambientais, cultural, espacial e política que são interligadas e como as ações presentes podem influenciar nas futuras gerações.

Quanto a elaboração e implementação das políticas públicas como um resultado estatal, depende dos atores, poderes e negociações que se correlacionam para sua formação. Na década de 1980, os novos movimentos sociais, e em especial, o movimento ambientalista pautado no processo de democratização vindicava a relação entre a questão social e a sadia qualidade de vida da presentes e futuras gerações. Exercendo desse modo forte influência na elaboração das políticas públicas ambientais.

A cultura legislativa brasileira é formalista, por isso as políticas públicas ambientais preconizam o crescimento econômico, vinculando a qualidade de vida aos indicadores de produção, padrões de consumo, valores utilitaristas e uso devastador dos recursos naturais. Nesse contexto, Ferreira (1998, p. 107) afirma que: “a importância discursiva da questão ambiental traduziu-se numa legislação comparativamente avançada, porém, os comportamentos individuais estão muito aquém da consciência ambiental presente no discurso”.

Para Kraemer (2012) as políticas públicas podem ser individualizadas quanto suas características em políticas públicas e privadas, e no tocante aos níveis de abrangência podem ser classificadas em políticas internacionais, federais, estaduais ou municipais.

Peccatiello (2011), afirma que a política ambiental no Brasil se desenvolveu em resposta às exigências do Movimento Internacional Ambientalista. Para que as políticas públicas brasileiras possam produzir eficácia deve haver complementariedade entre as ações e objetivos.

No Brasil, ainda que de forma incipiente comparado com o cenário internacional existem vários dispositivos que regulamentam a sustentabilidade, que somente a partir da década de 1980, tornou-se mais presente no país.

Pode-se dizer que o marco na legislação brasileira sobre a sustentabilidade é a Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA. É a lei federal nº 6.938, criada em 31 de agosto de 1981, que estabelece as diretrizes, objetivos, instrumentos e atribuições para os entes da Federação que atuam na gestão ambiental no Brasil. Ainda criou o Sistema Nacional do meio Ambiente – SISNAMA, do qual faz parte o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Foi atualizada em 2011, com a finalidade de proteger e preservar o meio ambiente, assim como promover o desenvolvimento sustentável. Dessa forma, a

PNMA estabeleceu as áreas que devem ser protegidas, e iniciou a regulamentação de atividades poluidoras e tratamento de resíduos, (Brasil, 1981).

A PNMA é uma lei muito importante porque salienta a necessidade da preservação ambiental no Brasil, visto que o meio ambiente é um patrimônio que deve ser protegido para assegurar a todos uma vida saudável. Essa política tem como objetivo proteger e preservar o meio ambiente, e promover o desenvolvimento sustentável, nos termos do artigo 2º, (Brasil, 1981):

Art. 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

Com relação as diretrizes ambientais que são medidas empregadas para reduzir os impactos ambientais, a PNMA determina em seu artigo 5º que serão formuladas em normas e planos destinados aos entes federativos para a preservação da qualidade ambiental e a manutenção do equilíbrio ecológico, observados os princípios do artigo 2º, (Brasil, 1981).

Para Ganem (2013) as normas ambientais da década de 1980 estavam preocupadas com a organização institucional, o controle da poluição e a degradação ambiental, para isso é necessário fortalecer os mecanismos de participação social na área ambiental.

Doravante surgiram outras leis para reforçar o arcabouço legal para conservar os recursos naturais nacionais.

É o caso da Constituição da República Federativa do Brasil - CRFB, de 05 de outubro de 1988. Seu artigo 225 é considerado a principal fonte legal de proteção ao meio ambiente porque inovou com o dever de cuidado com o meio ambiente, por parte do Poder Público e da coletividade como direitos e garantias fundamentais, *in verbis*: “Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. Assevera em seu artigo 170 como objetivo fundamental a promoção do desenvolvimento sustentável. É uma forma implícita de desenvolvimento nacional econômico e social através da proteção ambiental, (Brasil, 1988).

Art. 170. A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios:

I - soberania nacional;

II - propriedade privada;

III - função social da propriedade;

IV - livre concorrência;

V - defesa do consumidor;

VI - defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação; (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 42, de 19.12.2003)

- VII - redução das desigualdades regionais e sociais;
VIII - busca do pleno emprego;

Coelho (2014) defende que os artigos 225 e 170 da CRFB/1988 possibilitam uma hermenêutica ambiental, um esverdear da Constituição na sua aplicação, pois inovou o meio ambiente como paradigma interpretativo do Direito Constitucional Ambiental.

A atual Constituição Federal implementou uma gestão ambiental descentralizada determinando a competência executiva comum entre a União, Estados e Municípios. Apesar da criação do SISNAMA, a maior parte da política ambiental ainda era concentrada na esfera central de governo, Araújo (2013). Somente com a criação de legislação federal específica é que surgiu a eficácia da gestão ambiental descentralizada que estruturou as instituições estaduais e municipais do meio ambiente ao criar órgãos, secretarias e conselhos de meio ambiente.

À vista disto, a sustentabilidade balizada como instrumento sistêmico pela CRFB/1988, poderá ser viável mediante políticas públicas que propendam a repartição das responsabilidades do processo de desenvolvimento nacional (econômico e social) entre os seres humanos e o Estado na proteção ambiental, garantindo a perenidade dos recursos naturais.

Desse modo, o princípio do desenvolvimento sustentável no contexto constitucional enaltece o desenvolvimento econômico e social da nação e a compatibilização do processo de proteção do meio ambiente através de práticas que não gerem danos e assegure a renovação dos recursos naturais.

A partir da Constituição Federal de 1988, surgiram outros dispositivos legais nos quais encontram-se inseridos a ideia de sustentabilidade. Na década de 1990, a política ambiental brasileira apresentava ambiguidades e contradições, pois o governo tinha como objetivo demonstrar uma boa imagem aos atores internacionais, mas as políticas não eram efetivamente direcionadas a proteção ambiental. Graças as reivindicações dos movimentos ambientalistas a legislação brasileira não retrocedeu com suas políticas públicas ambientais.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, instituída por meio da lei federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Essa lei estimula a redução, a reutilização e reciclagem de resíduos sólidos. Ainda exige que as empresas empregue medidas de gestão sustentável dos resíduos provenientes de suas atividades, contribuindo para a sustentabilidade ambiental. Define no art. 3º, XVII a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, e entende como princípio no artigo 6º, e sua instituição está prevista no art. 30 e seguintes (Brasil, 2010):

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

[...]

XVII - responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;

[...]

Art. 6º São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

[...]

VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

[...]

Art. 30. É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta Seção.

Afora o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos a PNRS também definiu a preparação de Planos de Resíduos Sólidos e a participação dos catadores de recicláveis e de materiais reutilizáveis no sistema de Logística Reversa.

Outrossim a PNRS norteia as dimensões social, econômica, ecológica ou ambiental, política, cultural e espacial ou territorial por intermédio de uma gestão integrada e gerenciamento de resíduos sólidos com suporte no princípio do desenvolvimento sustentável. Com efeito, a PNRS apresenta soluções que engloba a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos com as dimensões propostas para o desenvolvimento sustentável, (Brasil, 2010).

A comparação entre a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) do Brasil e a legislação europeia sobre resíduos sólidos revela semelhanças e diferenças em termos de abordagens, objetivos e mecanismos de implementação. No entanto, a União Europeia (UE) é frequentemente destacada como um exemplo de excelência em políticas de resíduos sólidos.

A PNRS introduz a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, envolvendo fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares de serviços públicos de limpeza urbana. Implementa a logística reversa para determinados produtos, como agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, e produtos eletroeletrônicos.

Na União Europeia a Diretiva-Quadro de Resíduos também promove a responsabilidade ampliada do produtor, incentivando a criação de sistemas de recolhimento e tratamento de resíduos. Produtos específicos, como embalagens, veículos em fim de vida, e equipamentos elétricos e eletrônicos, têm diretivas específicas para a gestão de seus resíduos.

A UE é líder na promoção da economia circular e na integração de práticas inovadoras na gestão de resíduos. O Brasil ainda está em estágio inicial na adoção dessas práticas, embora tenha potencial significativo para avanços futuros.

Em suma, A União Europeia é geralmente considerada como tendo a melhor política de resíduos sólidos devido à sua abordagem integrada, metas ambiciosas e eficazes, e um forte mecanismo de fiscalização. O Brasil possui uma base legal sólida, mas precisa superar desafios significativos na implementação para alcançar um nível semelhante de eficácia.

No que lhe diz respeito, o Código Florestal constituído pela lei federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, é uma lei de sustentabilidade empresarial, pois rege a proteção da vegetação nativa e determina as regras para a reserva florestal em imóveis rurais. Também assegura o uso sustentável dos recursos naturais da propriedade, auxilia na conservação da biodiversidade, protege e abriga a vegetação nativa e animais silvestres. Logo, as

empresas que usam recursos naturais em suas atividades são obrigadas a empregar práticas que cumpram as regras da sustentabilidade ambiental, por via do artigo 41, (Brasil, 2012):

Art. 41. A União, os Estados e o Distrito Federal poderão instituir Programas de Apoio e Incentivo à Preservação e Recuperação do Meio Ambiente, com os seguintes objetivos:

- I. promover o desenvolvimento de atividades sustentáveis e que fomentem a manutenção e a recuperação de vegetação nativa;
 - II. viabilizar a implementação de tecnologias que reduzam a pressão sobre os recursos florestais e incentivem a conservação dos ecossistemas;
 - III. incentivar a criação de reservas particulares do patrimônio natural;
 - IV. promover a regularização ambiental de imóveis rurais e a adequação das atividades agropecuárias, florestais e industriais às normas ambientais;
 - V. fomentar a adoção de práticas e tecnologias que minimizem a geração de resíduos, bem como promovam sua reutilização e reciclagem;
 - VI. estimular a recomposição das Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal;
 - VII. incentivar a criação e a manutenção de florestas plantadas;
 - VIII. fomentar a adoção de boas práticas agropecuárias e florestais;
 - IX. promover o pagamento ou incentivo a serviços ambientais.
- Parágrafo único. Os programas referidos no caput deste artigo poderão ser financiados com recursos de fundos públicos ou privados, bem como contar com o apoio de instituições públicas ou privadas nacionais ou internacionais.

A Lei da Biodiversidade, inaugurada pela lei federal nº 13.123, de 20 de maio de 2015, é mais uma lei de sustentabilidade ambiental, a qual regula o acesso aos recursos genéticos e a divisão de benefícios, impelindo que as atividades das empresas respeitem a biodiversidade brasileira. O artigo 1º dessa lei estabelece a base para a sustentabilidade ambiental (Brasil, 2015).

Art. 1º Esta Lei dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, ao protecionismo e ao acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade, com os seguintes objetivos:

- I. reconhecer e valorizar a diversidade biológica, bem como o conhecimento tradicional associado;
- II. promover a conservação e o uso sustentável da biodiversidade;
- III. assegurar a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados do acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado;
- IV. fomentar a pesquisa científica, o desenvolvimento tecnológico e a inovação;

V. promover o desenvolvimento e o bem-estar da sociedade brasileira.

Com o objetivo de substituir o Protocolo de Kyoto a partir de 2020, criou o conhecido Acordo de Paris. Então no período de 30 de novembro a 11 de dezembro de 2015, próximo a *Paris-le Bourget*, em Paris, foi realizada a 21ª Conferência da Partes – COP21, também denominada de Conferência do Clima de Paris. É tido como o primeiro pacto a intimidar os países a executarem planos de ação que reduzam as emissões de gases do efeito estufa no contexto do desenvolvimento sustentável. O Brasil é signatário desse acordo, e se comprometeu em reduzir as emissões de gases de efeito estufa, com isso as empresas devem adotar medidas de redução de carbono e empregar fontes de energia limpa.

A Lei de Incentivo à Inovação, inserida pela lei federal nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, prevê incentivos fiscais para as empresas que investem em pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica que apresente soluções sustentáveis. O artigo 3º dessa lei menciona explicitamente a sustentabilidade ambiental como um dos princípios orientadores, (Brasil, 2016):

Art. 3º O fomento, a realização e a aplicação do desenvolvimento científico, da pesquisa científica e tecnológica e da inovação, por parte dos entes previstos no art. 1º desta Lei, observarão os seguintes princípios:

- I. promoção do desenvolvimento científico e tecnológico, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- II. estímulo à capacitação científica e tecnológica do País;
- III. incentivo à inovação nas cadeias produtivas;
- IV. promoção do uso sustentável dos recursos naturais;
- V. estímulo ao empreendedorismo e à criação de ambientes promotores da inovação;
- VI. articulação entre entes públicos e privados no desenvolvimento de atividades científicas e tecnológicas;
- VII. integração das atividades científicas e tecnológicas com as políticas de desenvolvimento regional, industrial, social e ambiental;
- VIII. promoção da competitividade empresarial;
- IX. ampliação do mercado de trabalho técnico e científico;
- X. estímulo à formação e capacitação de recursos humanos qualificados e à fixação de pesquisadores no País.

A lei federal nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021, instituiu a Política Nacional de pagamento por Serviços Ambientais, chamada de Lei de Pagamento por Serviços Ambientais porque incentiva práticas sustentáveis e preservação de áreas naturais. É uma forma de incentivar a conservação e o desenvolvimento sustentável pela remuneração em contrapartida da preservação do bem.

Consequentemente essa lei estipula as diretrizes para remuneração de serviços ambientais executadas por agricultores, comunidades tradicionais e proprietários de terras que colaboram na conservação e restauração de ecossistema, auxilia na redução das mudanças climáticas. São exemplos a conservação de florestas, a restauração de nascentes de água e a preservação de áreas de recarga de aquíferos. O artigo que trata diretamente da sustentabilidade ambiental ao definir seus objetivos, (Brasil, 2021):

Art. 1º Esta Lei institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais e define os serviços ambientais como atividades individuais ou coletivas que favoreçam a manutenção, a recuperação ou a melhoria dos serviços ecossistêmicos, sendo seus objetivos:

- I. incentivar a conservação dos ecossistemas, a manutenção e a recuperação das funções ambientais;
- II. reconhecer, de modo formal e institucional, o papel estratégico do provedor de serviços ambientais na conservação, na recuperação e na melhoria do meio ambiente;
- III. promover a conservação de recursos naturais, o uso sustentável dos recursos naturais e a manutenção de processos ecológicos essenciais e a biodiversidade;
- IV. valorizar economicamente e de modo justo e equitativo os serviços ambientais e seus provedores;
- V. fomentar o desenvolvimento de projetos de pagamento por serviços ambientais em áreas urbanas e rurais;
- VI. incentivar a criação de instrumentos econômicos e financeiros que proporcionem a sustentabilidade das iniciativas de pagamento por serviços ambientais;
- VII. estimular o desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas e a inovação para a valorização dos serviços ambientais e o desenvolvimento de novas metodologias e abordagens de pagamento por serviços ambientais;
- VIII. contribuir para a mitigação dos efeitos da mudança do clima e para a adaptação às mudanças climáticas;
- IX. promover a educação ambiental e a conscientização pública sobre a importância dos serviços ambientais.

Por fim, a Lei de Licitações e Contratos Administrativos, constituída pela lei federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021, determina que todas as ações da Administração Pública e da sociedade devem observar a sustentabilidade, conforme preceito do artigo 225 da CRFB/1988. Essa lei estabelece que o processo licitatório deve observar o ciclo de vida do objeto, demonstrando a relação entre custo e benefício na escolha para escolha da contratação mais vantajosa. Adicione a sustentabilidade ambiental nas obras, fornecimento e serviços, inclusive de engenharia, (Brasil, 2021). O artigo 6º, XII explicitamente aborda a sustentabilidade ambiental:

Art. 6º Para os fins desta Lei, consideram-se:

[...]

XII - sustentabilidade: a promoção, nas contratações públicas, do uso de recursos de modo a garantir o equilíbrio econômico, ambiental e social, de modo a evitar ou reduzir prejuízos à saúde humana, à economia e ao meio ambiente.

Este inciso define o conceito de sustentabilidade no contexto das contratações públicas, enfatizando a importância de garantir um equilíbrio entre os aspectos econômicos, ambientais e sociais. A inclusão desse princípio visa orientar a administração pública a considerar práticas sustentáveis em suas aquisições e contratos,

promovendo o uso responsável dos recursos e a minimização dos impactos negativos ao meio ambiente e à sociedade.

Outras partes da lei também fazem referência à sustentabilidade como um critério a ser observado durante o processo de licitação e execução de contratos, reforçando a integração de práticas sustentáveis nas atividades administrativas, a exemplo do artigo “11 As contratações serão processadas e julgadas com observância dos seguintes princípios: [...] IV - desenvolvimento nacional sustentável”.

Este princípio reforça a necessidade de que as contratações públicas não apenas atendam a requisitos econômicos e técnicos, mas também contribuam para o desenvolvimento sustentável, considerando os impactos ambientais e sociais.

São desafios para o direito internacional ambiental o economicismo e a desproporção entre as políticas econômicas e as políticas ambientais, e a desarticulação entre as políticas interna e externa. No planejamento das questões ambientais as políticas econômicas e de tecnológicas são prioritárias enquanto incumbe as políticas sociais e ambientais corrigir as distorções.

A legislação ambiental brasileira é considerada uma das mais abrangentes e avançadas do mundo, cobrindo diversos aspectos da proteção ambiental e da gestão de recursos naturais. No entanto, sua implementação enfrenta vários desafios e lacunas.

Para que a legislação brasileira em matéria ambiental produza eficácia é necessário a Criação de Áreas Protegidas. O Brasil possui uma vasta rede de unidades de conservação, que ajudam a proteger biomas importantes como a Amazônia, o Cerrado e a Mata Atlântica. Essas áreas têm contribuído significativamente para a conservação da biodiversidade. Também é importante os Instrumentos de Controle e Fiscalização Ambiental, a exemplo do licenciamento ambiental, o Cadastro Ambiental Rural - CAR e o Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA. Estes mecanismos têm ajudado na monitorização e fiscalização das atividades econômicas. E a Participação Social. A legislação brasileira promove a participação da sociedade civil na tomada de decisões ambientais, através de conselhos e audiências públicas, o que fortalece a transparência e a responsabilidade pública.

A eficácia do planejamento depende de sistemas de monitoramento estruturados com indicadores de confiança e metodologias perenes de forma a proporcionar uma avaliação eficiente pelos órgãos responsáveis pelas políticas públicas ambientais, capaz de identificar e responsabilizar os inadimplentes das políticas públicas ambientais.

Quanto as lacunas na legislação ambiental brasileira verificam-se as Desigualdade na Aplicação Regional, uma vez que a eficácia da legislação ambiental varia consideravelmente entre as diferentes regiões do país. Áreas mais remotas, especialmente na Amazônia, frequentemente carecem de fiscalização adequada e são mais suscetíveis a atividades ilegais como desmatamento e mineração ilegal. A Falta de Integração entre Órgãos é outra lacuna da legislação que muitas vezes, há uma falta de coordenação e integração entre os diferentes órgãos responsáveis pela implementação e fiscalização da legislação ambiental, o que pode levar a sobreposições ou lacunas na aplicação das normas. Igualmente a Insuficiência de Recursos, motivo pelo qual os órgãos de fiscalização ambiental, como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, frequentemente enfrentam escassez de recursos financeiros e humanos, o que limita sua capacidade de atuação e resposta rápida a infrações ambientais.

No tocante aos desafios a legislação ambiental brasileira apresenta Pressão Econômica e Política. Setores econômicos poderosos, como o agronegócio e a mineração, frequentemente exercem pressão sobre a política ambiental, buscando flexibilizações nas regulamentações que podem comprometer a conservação ambiental. Desmatamento

Ilegal é mais um desafio, porque a luta contra o desmatamento ilegal, especialmente na Amazônia, continua a ser um dos maiores desafios. Mesmo com uma legislação rigorosa, a falta de fiscalização eficaz e a impunidade contribuem para a continuidade dessa prática. Adicione as Mudanças Climáticas, que exige adaptação da legislação e das práticas ambientais para enfrentar os desafios das mudanças climáticas é uma tarefa complexa. Isso inclui promover a resiliência dos ecossistemas e das comunidades humanas às mudanças climáticas. Por último, promover a conscientização e a educação ambiental em todos os níveis da sociedade é crucial para garantir que a legislação ambiental seja respeitada e apoiada pela população.

No mais, a política pública ambiental brasileira apresenta desafios para aperfeiçoar as funções de governança ambiental e aplicação dos princípios ambientais. São frágeis os investimentos em planejamento de médio e longo prazos que identifiquem áreas ecológicas e seus impactos sociais e sobre a saúde humana, bem como identificar os custos sobre a produtividade e o crescimento econômico.

Compete ao CONAMA estruturar a agenda de planejamento que é responsável por estruturar a Agenda Nacional de Meio Ambiente que de acordo com o Ipea (2011) essa agenda é extensa pouco objetiva e não é considerada como instrumento de planejamento para o CONAMA ou para os órgãos ambientais federais.

O Ministério do Meio Ambiente elaborou através de processo participativo seu primeiro planejamento estratégico para o período de 2014 a 2022, estabelecendo missão, visão, valores e objetivos estratégicos (Brasil, 2014). Em colação a agência ambiental norte-americana (*United States Environmental Protection Agency – EPA*) elabora desde 1995, seus planos estratégicos quadrienais que são submetidas previamente ao Congresso que sofrem delimitação, por sua vez são desdobrados em planos de ação anuais, os quais são avaliados, depois do seu período de execução, mediante relatórios de progresso.

Outro desafio é a estrutura de governança fragmentada principalmente nos estados e municípios. As instituições precisam melhorar seu desempenho, investir na formação no quadro de recursos humanos com carreiras estruturadas, aumentar sua capacidade de cumprir a lei e as decisões oriundas dos órgãos ambientais e desburocratizar o processo para alcançar a melhoria ambiental.

Portanto, as leis ambientais brasileiras são importantes para a sustentabilidade porque visa proteger os recursos naturais dos impactos ambientais que difundem o desmatamento, poluição, mudanças climáticas e perda de biodiversidade, de modo a promover o equilíbrio ecológico e o desenvolvimento sustentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nota-se que é oportuno compreender os significados dos termos sustentável, sustentabilidade e desenvolvimento sustentável é notável. Porém na prática muito difícil de serem aplicados.

Com relação aos eventos globais foram importantes para influenciar na formação das leis nacionais com conteúdo de proteção dos recursos e o desenvolvimento sustentável.

Ademais, o Brasil possui leis ambientais novas quando comparado com outros países, no entanto, a legislação brasileira em matéria ambiental evoluiu e a sustentabilidade está inserida nelas.

Conclui-se que a PNMA norteia como deve ser a gestão ambiental, mas sua realização depende de planejamento, capital social, anseio político, emponderar a sociedade para construir um mundo ambientalmente correto, uma sociedade justa e uma economia exequível.

Verifica-se que as leis federais que surgiram depois da Constituição Federal de 1988 absorveram o enunciado do artigo 225 do texto constitucional, quanto a responsabilidade do Poder público e da sociedade para preservar os recursos naturais e promover o desenvolvimento sustentável, garantindo as futuras gerações a mesma possibilidade de desfrutar do meio ambiente que existe na atualidade.

Dessa forma, a legislação ambiental brasileira tem a missão de proteger os recursos naturais e promover a sustentabilidade. No entanto, sua plena eficácia depende do enfrentamento dos desafios de maneira integrada e com o apoio de todos os setores da sociedade. Também, é necessário alocar recursos adequados, coordenação eficiente entre órgãos e a promoção de uma cultura de respeito ao meio ambiente são passos fundamentais para superar as lacunas existentes.

No mais, para a efetivação dos direitos socioambientais é necessário a mobilização de certos setores da sociedade para que as políticas públicas saiam do formalismo e não esqueçam dos movimentos sociais contemporâneos.

No regime federativo como do Brasil uma gestão compartilhada entre União, Estados e Municípios voltada para a proteção do meio ambiente poderá tornar efetiva a política ambiental. Nessa ótica, o trabalho propõe a revitalização do Conselho de Governo e do Comitê de Políticas Ambientais do Conama – Cipam. É uma opção porque trabalha estratégias convergentes que estimulam o enfrentamento das questões ambientais das várias esferas de governo.

Ademais, o Brasil precisa de uma agenda própria que associe seu potencial de riqueza natural com níveis apropriados de saneamento e desenvolvimento tecnológico a fim de evitar perdas aceleradas de seus recursos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelas oportunidades surgidas.

A minha família, em especial a minha esposa e filhas, que sempre soube compreender os momentos difíceis e apoia e incentivar a busca pela superação.

Aos caríssimos professores que constantemente se empenham para atingir os melhores resultados.

REFERÊNCIAS

ADAMS, W. M. *The Future of Sustainability: Re-Thinking Environment and Development in the Twenty-First Century*. Gland, Switzerland: World Conservation Union, 2006.

ARAÚJO, S. M. V. G. Os fundamentos legais da política nacional do meio ambiente. In: GANEN, R. S. (Org.). *Legislação brasileira sobre meio ambiente: fundamentos constitucionais e legais*. Brasília: Edições Câmara, 2013. v. 1.

BARROS, A. F. G. O Brasil na governança das grandes questões ambientais contemporâneas, país emergente? Brasília: Cepal; Ipea, 2011. (Texto para Discussão, n. 40).

BOLIS, I.; MORIOKA, S. N.; SZNELWAR, L. I. When sustainable development risks losing its meaning. Delimiting the concept with a comprehensive literature review and a conceptual model. *Journal of Cleaner Production*, v. 83, p. 7-20, 2014.

BOSELNANN, Klaus. O Princípio da Sustentabilidade: transformando direito e governança. Tradução de Phillip Gil França. Prefácio de Ingo Wolfgang Sarlet. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2015.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 22 abr. 2024.

_____. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Presidência da República: Casa Civil, Brasília: Imprensa Nacional, 2 set. 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm. Acesso em: 21 abr. 2024.

_____. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605 de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm. Acesso em: 23 de abr. 2024.

_____. Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015. Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição Federal, o Artigo 1, a alínea *j* do Artigo 8, a alínea *c* do Artigo 10, o Artigo 15 e os §§ 3º e 4º do Artigo 16 da Convenção sobre Diversidade Biológica, promulgada pelo Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998; dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade; revoga a Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113123.htm. Acesso em: 23 de abr. 2024.

_____. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei nº 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm. Acesso em: 23 de abr. 2024.

_____. Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis nos 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/114119.htm. Acesso em: 23 de abr. 2024.

_____. Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021. **Lei de Licitações e Contratos Administrativos**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/114133.htm. Acesso em: 21 abr. 2024.

- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Planejamento estratégico – gestão para resultados 2014-2022. Brasília: MMA, jul. 2014.
- BROWN, L. Building a Sustainable Society. Washington, DC: World watch Institute, 1981.
- CARVALHO, Edson Ferreira de. Meio ambiente e direitos humanos. Curitiba: Juruá, 2007.
- COELHO, Helena Carvalho. Do Direito Constitucional ao Meio Ambiente e Desdobramentos Principiológicos à Hermenêutica (Ambiental?). Veredas do Direito. Belo Horizonte, v. 11, n. 21, p. 53-73, jan./jul. 2014.
- CORBUCCI, Eliana Maria. Políticas públicas ambientais e participação social no Brasil, In: Espaço & Geografia, v. 6, n. 2 (2003).
- CNUMA - Report of the United Nations Conference on the Human Environment. Stockholm, 5-16 June 1972. United Nations Publication. 1972.
- DEMPSEY, N. et al. The Social Dimension of Sustainable Development: Defining Urban Social Sustainability. Sustainable Development, v. 19, n. 5, p. 289-300, 2011.
- GANEM, R. S. (Org.). **Legislação brasileira sobre meio ambiente**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2013. v. 1. (Fundamentos constitucionais e legais).
- GROBER, U. Deep Roots: A Conceptual History of “sustainable Development” (Nachhaltigkeit). Discussion papers, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung . Berlin: WZB, 2007.
- HARLOW, J.; GOLUB, A.; ALLENBY, B. A review of utopian themes in sustainable development discourse. Sustainable Development, v. 21, n. 4, p. 270-80, 2013.
- HOFER, R. History of the Sustainability Concept – Renaissance of Renewable Resources. In: HOFER, R. Sustainable Solutions for Modern Economies. Londres: Royal Society of Chemistry, 2009.
- HORBACH, J. Indicator systems for sustainable innovation. 1. ed. Heidelberg: Physica-Verlag, 2005.
- HOVE, H. Critiquing Sustainable Development: A Meaningful Way of Mediating the Development Impasse? Undercurrent, v. 1, n. 1, p. 48-54, 2004.
- IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Processo político e decisório no âmbito do Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama. Brasília: Ipea, 2011. (Relatório de pesquisa). Disponível em: <http://goo.gl/mja6T2>. Acessado em 20 de mai. de 2024.
- KRAEMER, Maria Elisabeth. Gestão ambiental: Um enfoque no desenvolvimento sustentável. 2012. Disponível em: http://www.gestaoambiental.com.br/recebidos/maria_

kraemer_pdf/GEST%C3O%20AMBIENTAL%20UM%20ENFOQUE%20NO%20DES ENVOLVIMENTO % 20SUSTENT%C1VEL.pdf Acesso em 12 mai. 2020.

LINDSEY, T. C. Sustainable principles: common values for achieving sustainability. *Journal Cleaner Production*, v. 19, n. 5, p. 561-65, 2011.

MAXIMILIANO, Carlos. *Hermenêutica e Aplicação do Direito*. 6ª ed. São Paulo: Freitas Bastos, 1957.

MITCHAM, C. The concept of sustainable development: its origins and ambivalence. *Technology in Society*, v. 17, n. 3, p. 311-326, 1995.

NEWTON, J. L.; FREYFOGLE, E. T. Sustainability: a dissent. *Conservation Biology*, v. 19, n. 1, p. 23-32, 2005.

PISANI, J. A. Sustainable development – historical roots of the concept. *Environmental Sciences*, v. 3, n. 2, p. 83-96, 2006.

PECCATIELLO, Ana Flávia Oliveira. *Políticas públicas ambientais no Brasil: da administração dos recursos naturais (1930) à criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (2000)*. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/made/article/view/21542/17081>. Acesso em: 19 mai. 2024.

RIO+10. *Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (CMDS)*. Johannesburgo, África do Sul. 2002.

SCHLÖR, H. et al. The history of sustainable development and the impact of the energy system. *International Journal of Sustainable Society*, v. 4, n. 4, p. 317-35, 2012.

SEAGER, T. P. The Sustainability Spectrum and the Sciences of Sustainability. *Business Strategy and the Environment*, v. 17, p. 444-53, 2008.

STEPANYAN, K.; LITTLEJOHN, A.; MARGARYAN, A. Sustainable e-Learning: Toward a Coherent Body of Knowledge. *Educational Technology & Society*, v. 16, n. 2, p. 91-102, 2013.

STRONG, Maurice, in SACHS, Ignacy. *Estratégias de Transição Para o Século XXI – Desenvolvimento e Meio Ambiente*. São Paulo: Studio Nobel: Fundação do desenvolvimento administrativo, 1993.

VARELLA, Marcelo Dias. *Direito internacional econômico ambiental*. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

WCED - World Commission on Environment and Development. *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press, 1987.

ANÁLISE DA POLÍTICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ: *CAMPUS BREVES*

Edileusa Maria Lobato Pereira¹, Jaqueline Moraes da Silva², Eulálio Gomes Campelo Filho³

Resumo: Apensar da reconhecida relevância da gestão de resíduos sólidos na política ambiental nacional, apenas uma ínfima fração das instituições e cidades possuem um programa efetivo nesta área. Neste sentido, a pesquisa em questão investiga a política ambiental do Instituto Federal do Pará, visando como objetivo geral diagnosticar a gestão dos resíduos sólidos no IFPA Campus Breves, Estado do Pará. Com o intuito de alcançar os objetivos do estudo, esta pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, descritiva, do tipo estudo de caso de cunho documental. Tendo como fontes, entre outros documentos institucionais, a Política de Gestão Ambiental, Política de Logística Sustentável, Regimentos, Resoluções, Relatórios de Gestão. Desta forma, a pesquisa identificou que alguns avanços foram alcançados no sentido de viabilizar as ações previstas no Plano de Logística Sustentável. No entanto, determinados desafios precisam ser superados para de fato conseguir realizar a efetiva destinação dos resíduos sólidos, de forma ecologicamente correta.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Institutos federais. Meio ambiente.

¹ Pereira, Instituto Federal do Pará, Belém, PA, Brasil, Pós-graduada em Gestão Pública – PPGP/UFPI. E-mail: edileusa.lobato51@gmail.com <http://lattes.cnpq.br/6617146512843158>

² Da Silva, Instituto Federal do Pará, Breves, PA, Brasil, Pós-graduada em Gestão Pública – PPGP/UFPI. E-mail: jaq.moraes93@gmail.com

³ Campelo Filho, Doutor em Engenharia de Negócios – Professor da Universidade Federal do Piauí. E-mail: eulaliocampelo@ufpi.edu.br <http://lattes.cnpq.br/1281673867383151>

INTRODUÇÃO

É inegável os avanços do processo de modernização e seus efeitos positivos para a sociedade, porém tais avanços também trazem pontos negativos. O crescimento populacional e a conseqüente necessidade de consumir atingiu um patamar que está se tornando difícil reverter.

Com isso, o desenvolvimento das cidades e o constante aumento dos resíduos sólidos no meio ambiente, as preocupações com o meio ambiente tornaram-se uma preocupação mundial, e a cada ano os esforços para minimizar os impactos têm ganhado visibilidade.

No Brasil, há diversos instrumentos que embasam os princípios, objetivos e diretrizes que gerenciam as políticas de resíduos sólidos, destacando-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, amparada pela Lei 12.305/2010 e regulamentada pelo Decreto Federal nº 10936/22.

Importante citar, neste ponto, que a própria Constituição Federal/1988 dispõe em seu artigo 23, que é dever de todos os entes federativos “proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas”. E é nessa perspectiva, e visando garantir um meio ambiente seguro e habitável que as instituições têm reforçado seus esforços.

No Instituto Federal do Pará a criação da Comissão Central de Meio Ambiente em 2017 iniciou a discussão da implantação da Política Institucional do Meio Ambiente, com objetivo de construir diretrizes e princípios para a atuação do IFPA, explicitando a sua responsabilidade social, econômica e ambiental, em consonância com sua missão, visão e valores.

Já no ano de 2018 as atividades progrediram e foi criado o Plano de Ações Ambientais com vigência no período de 2019 a 2023, sendo um documento de planejamento composto por 08 objetivos estratégicos, sendo desmembrados em 08 indicadores que medem a sustentabilidade no IFPA. O referido plano culminou na elaboração do Plano de Logística Sustentável, com vigência entre os ambos de 2019 e 2023.

Por outro lado, uma questão recorrente quando a temática é a preservação do meio ambiente, seria a gestão de resíduos sólidos gerados pela sociedade, pois o descarte destes itens ainda gera preocupação. Neste sentido, a pesquisa em questão investigará sobre a política de meio ambiente no Instituto Federal do Pará, visando como objetivo geral diagnosticar a gestão adequada dos resíduos sólidos no IFPA Campus Breves.

Dessa forma, com o intuito de buscar os resultados desse objetivo estratégico serão analisados os documentos institucionais da Comissão Central e Local de Meio Ambiente do Instituto, por meio de uma contextualização histórica das políticas de gestão do meio ambiente no Brasil, no IFPA e especificamente no Campus de Breves, localizado no Arquipélago do Marajó, Estado do Pará, utilizando dados dos anos de 2020 e 2021 do Relatório de Gestão, para melhor aferição dos objetivos pretendidos.

POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

Segundo Wilson *et al.* (2007 *apud* Deus *et al.*, 2015) os seres humanos sempre produziram resíduos e o aumento dessa produção é datado, por volta, de 10 mil anos a.C., com a mudança da vida nômade para a vida em comunidade. Com o desenvolvimento das cidades, o aumento dos resíduos sólidos deu sinais de que políticas sanitárias deveriam ser desenvolvidas, entretanto, até a Revolução Industrial não se deu a importância merecida a este tema.

A partir de 1970 a temática sobre resíduos sólidos foi evidenciada tanto a nível nacional quanto internacionalmente. Exemplo disso foi a abordagem do tema em encontros mundiais, como a Conferência de Estocolmo realizada em 1972, em seguida na ECO 92, no Rio de Janeiro e, em 1997, na Tbilisi, conforme Velloso & Wilson (2007 *apud* Deus *et al.*, 2015).

Por sua vez, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, considera como resíduos sólidos:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

A referida Lei define ainda, em seu Art. 3º, inciso VII, que a destinação final ambientalmente adequada seria a: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SNMA), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Tendo o inciso VIII definido por disposição final ambientalmente adequada: a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

De acordo com o Centro de Pesquisa em Ciências, Tecnologia e Sociedade (2020), o Brasil é um dos países que mais gera resíduos sólidos, e parte desses materiais, substâncias e objetos descartáveis são despejados a céu aberto, lançados na rede pública de esgoto ou até queimados.

O aumento da geração de resíduos sólidos pela população ocasiona sérios problemas ambientais, bem como de saúde pública (doenças como leishmaniose, leptospirose, dentre outras, encontram seus vetores nos lixões). E o aumento de contaminação do solo, cursos d'água, causada pela disposição, regular ou irregular dessas substâncias ou resíduos, tem ganhado crescentes extensões nocivas ao meio ambiente.

De acordo com a Abrelpe (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais), das quase 70 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil anualmente, 42% (quarenta e dois por cento) ainda têm como destino lixões e aterros controlados, considerados ambientalmente inadequados.

Destarte, as questões ambientais tornaram-se uma preocupação mundial, e a cada ano os esforços para minimizar os impactos ocasionados pela geração de resíduos sólidos têm ganhado visibilidade. As ações humanas de conscientização têm significativa importância, e os sistemas jurídicos têm se dedicado em elaborar leis e normativas que disciplinam os princípios, objetivos e diretrizes relativas ao gerenciamento de resíduos sólidos, bem como as responsabilidades aos geradores.

Para lograr una eficiente protección del medio ambiente es necesario centralizar los esfuerzos en la prevención de la contaminación, basándose en la adecuada gestión de los residuos generados por el ser humano a través de mecanismos o procesos que reduzcan el impacto en el medio ambiente y, de ser posible, aminorar razonablemente generación de desechos (Mejía, 2018, p. 130).

De acordo com a citação supracitada, o autor conclui que é a partir da redução razoável de resíduos sólidos que se conseguirá alcançar uma proteção eficiente do meio ambiente. Pois o crescimento populacional, conseqüentemente, contribui diretamente para o aumento de resíduos sólidos no meio ambiente.

Um dos problemas apontados por Mejía (2018, p. 132) é que “*el problema surge con la creación de nuevos materiales o sustancias para mejorar la calidad de vida de los seres*

humanos y que no pueden incorporarse fácilmente en los ciclos biológicos por su composición física o química". Ou seja, como mencionado pelo autor, a modernização e o consumismo têm avançado tanto que a natureza não está conseguindo realizar o ciclo biológico, além de não absorver resíduos não recicláveis, o que ocasiona um acúmulo dos mesmos no meio ambiente.

De fato, de acordo com Edgar Morin (1995, *apud* Souza e Armada, 2018) os danos ambientais intensificaram-se na década de 80, e os primeiros sinais de alerta foram: a) grandes catástrofes locais com amplas consequências (acidentes nucleares nas usinas de Chernobyl e *Three Mile Island*, poluição do ar em Atenas e na Cidade do México, *etc.*); b) problemas mais gerais nos países industrializados (urbanização maciça, contaminação das águas, envenenamento dos solos por pesticidas e fertilizantes); c) problemas mais gerais nos países não-industrializados (desertificação, desmatamento *etc.*); d) problemas globais relativos ao planeta como um todo (efeito estufa, decomposição da camada de ozônio *etc.*).

De acordo com Souza e Armada (2018, p. 26) a geração atual está em um nível altíssimo de consumismo, e considera que já se atingiu uma geração de resíduos insuportável pelo ecossistema, e a medida para mitigar o impacto que esse problema ocasiona, é a implementação de mecanismos ou políticas públicas.

A crise ambiental é também uma crise da civilização, do esgotamento de um modo de vida baseado no consumo. A insustentabilidade do atual processo de desenvolvimento passa, também, pelas dificuldades conceituais associadas às categorias Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável (Mejía, 2018, p. 26).

Para que se possa garantir um meio ambiente seguro para as novas gerações, faz-se necessário atender às necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades, ou seja, o desenvolvimento é inevitável, entretanto é necessário que ocorra de maneira sustentável (Relatório de Brundtland, 1987).

As discussões em 1987 que ocasionou na publicação do estudo "Nosso Futuro Comum" também chamado de Relatório Brundtland apresentou uma lista de ações a serem tomadas pelos Estados, e nesse relatório ficou definido que o Desenvolvimento Sustentável contém dois conceitos-chave: necessidades e limitações.

O conceito de necessidades está associado às necessidades essenciais dos pobres do mundo, enquanto que a ideia de limitações está relacionada ao estado da tecnologia e organização social na capacidade do meio ambiente de atender às necessidades atuais e futuras.

Segundo Souza e Armada (2018, pág. 26) "a crise ambiental é também uma crise da civilização, do esgotamento de um modo de vida baseado no consumo". Com o crescimento populacional cresce também de maneira intensiva a utilização da matéria-prima para atender necessidades diárias, as quais vem se modificando junto com os avanços tecnológicos.

Nota-se que, o desenvolvimento é inevitável, porém as discussões sobre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável vislumbram a necessidade de os aspectos sociais e ambientais trabalharem em harmonia, e assim, garantirem um meio ambiente seguro no presente, bem como possam propiciar as necessidades das gerações futuras.

Com relação ao Instituto Federal do Pará, as preocupações com a falta de Políticas de Meio Ambiente iniciaram-se em 2016, mas, o Instituto Federal do Pará, formalmente, estartou as atividades quando da emissão da Resolução 173/2017-CONSUP, onde instituiu a Política Institucional de Meio Ambiente (PIMA) que define como diretriz a necessidade do desenvolvimento sustentável ser um dos valores que vai nortear as ações do IFPA, sendo importante que a instituição atue de forma alinhada às questões sociais, ambientais e econômicas da atualidade, devendo ser amplamente difundido, a fim de fundamentar a formação de cidadãos críticos e conscientes de seu papel perante à sociedade.

Com a implementação da Política Institucional do Meio Ambiente houve a necessidade

desta política ser difundida na Reitoria e nos 18 campi. Para isso, foram designadas a Comissão Central e Locais, que foram responsáveis por realizar o planejamento, acompanhamento e avaliação da PIMA no âmbito do IFPA.

Os princípios definidos na PIMA são explicitados como: I - O enfoque humanista, holístico, ecológico, democrático e participativo; II - A vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais; III - A abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais; IV - A utilização sustentável dos recursos naturais e bens públicos; V - A gestão adequada dos resíduos gerados; VI - A qualidade de vida no ambiente de trabalho e o bem-estar social; VII - A conscientização, capacitação e sensibilização dos servidores e colaboradores; VIII - A sustentabilidade; IX - A integração de ações entre as unidades da instituição; X - A integração de ações entre a instituição e a comunidade externa; XI - A prevenção e a precaução; XII - A melhoria contínua dos processos de gestão ambiental.

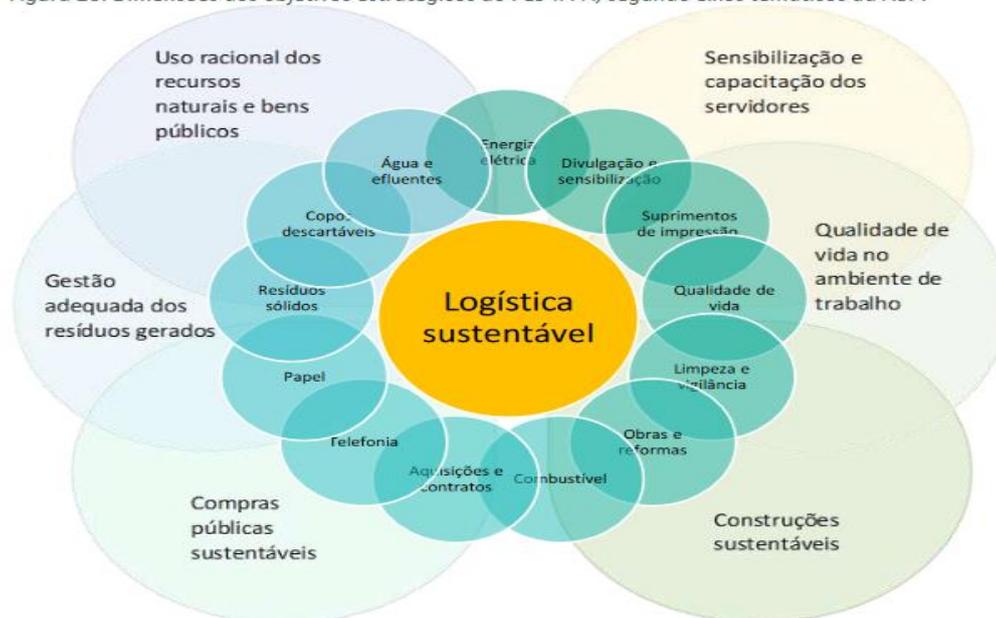
Com a determinação da Instituição em desenvolver a PIMA, em consonância com a missão e valores da Instituição, e de acordo com as legislações que amparam a Política de Meio Ambiente, a Comissão Central teve que elaborar o Plano Institucional de Ações Ambientais, onde são apontados os 13 objetivos estratégicos e metas à serem desenvolvidas ao longo de 05 anos (2019-2023).

Os 18 campi existentes tiveram que elaborar o Plano Anual de Ações Ambientais em consonância com o Plano Institucional de Ações Ambientais. Na perspectiva de desenvolver uma ação mais efetiva no IFPA e nos 18 campi existentes houve a orientação de ser construído o Plano de Logística Sustentável, sustentados nos eixos temáticos da Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P), que é um programa do Ministério do Meio Ambiente que busca estimular as instituições públicas a implementarem práticas de sustentabilidade.

Assim, a lógica desta elaboração estruturou as dimensões dos objetivos estratégicos do PLS - IFPA, conforme definido na Figura 1 apresentada abaixo:

Figura 1 - Objetivos e eixos temáticos.

Figura 20: Dimensões dos objetivos estratégicos do PLS-IFPA, segundo eixos temáticos da A3P.



Fonte: Relatório de desempenho do PLS 2020.

METODOLOGIA

A pesquisa é caracterizada como sendo de caráter qualitativo e descritiva. Entendendo-se por pesquisa qualitativa, o estudo que trabalha com o universo de atitudes, significados, motivos e valores, os quais satisfazem um ambiente, incluindo suas inter-relações, que não podem ser reduzidos à uma análise quantitativa dos dados. (Leite, 2020)

Quanto aos meios, este estudo se caracteriza por ser bibliográfico e documental, do tipo estudo de caso. Bibliográfico, tendo em vista que foi utilizado neste trabalho artigos e livros publicados sobre o tema gestão de resíduos sólidos, e documental, pois as informações trabalhadas nesta investigação foram obtidas por meio de averiguações das resoluções, programas, atas, portarias, regimentos, etc., do Instituto Federal do Pará, no período entre os anos de 2015 e 2023.

Melhor dizendo, neste estudo foram adotados dados derivados de fontes secundárias, no primeiro momento, da realização de pesquisas em diversos banco de dados de literatura específica, como *Scopus*, *Scholars* e *WebofScience*, para instruir o artigo com subsídio teórico a respeito do tema. Para posteriormente concretizar uma pesquisa documental sobre ações e políticas do IFPA no que tange a gestão de resíduos sólidos nesta instituição de ensino.

Outrossim, a pesquisa documental incide sobre o uso de materiais que não foram utilizados para análise, ou que podem ser reanalisados, buscando-se informações e interpretações para este conteúdo, chamados de documentos (Guba; Lincoln, 1981).

Por outro lado, pode-se definir o tipo de pesquisa como estudo de caso por estar embasado na investigação de uma instituição em específico, o Instituto Federal do Pará conforme preceitua Bruyne (1977), tendo uma especial atenção nas ações e políticas do Campus de Breves, desta instituição, localizado no arquipélago do Marajó, Pará.

ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando que o estudo em foco dá-se no IFPA-Campus Breves, é relevante considerar a trajetória de implementação da Política Ambiental, que se deu em 28 de outubro de 2015 com a emissão da Portaria nº 067/2015/GAB Campus Breves, denominada de Comissão de Gestão Ambiental e Saúde Coletiva. E Posteriormente, com a emissão da Portaria nº 029/2017/GAB Campus Breves, a referida comissão passou a ser nomeada como Comissão de Meio Ambiente, estando vigente até os dias atuais por meio da Portaria nº 154/2021/GAB Campus Breves.

Baseado na Política Institucional de Meio Ambiente e o respectivo Plano de Ação desenvolvidos pela Comissão de Meio Ambiente do IFPA - Campus Breves, o campus Breves vem se dedicando a desenvolver ações desde 2017, destacando-se:

- a) Uso racional dos recursos naturais e bens públicos, a partir do qual foi elaborado o Manual de Boas Práticas, objetivando orientar sobre a importância de se racionalizar o uso da energia e zelar pelo patrimônio do Campus. Essa campanha trouxe redução de consumo de energia no ano de 2017, conforme descrito no documento de diagnóstico de ações ambientais, do referido ano.
- b) Uso sustentável da impressora, com a alternativa de utilização de uma fonte específica para impressões, a *Ecofont*, que permitiu economizar até 50% (cinquenta por cento) de tinta. E à disposição de uma caixa confeccionada com material reutilizado, com a finalidade de armazenar papel para rascunho, contribuindo para uma redução considerável do consumo de papel no campus.

- c) A campanha “adote o seu copo”, essa ação colaborou na redução da compra de material descartável, e o uso de copo por cada servidor e uso de garrafas próprias pelos discentes do IFPA, campus Breves.
- d) Ações pedagógicas como o “trote ecológico” é uma realidade, e conta com apoio dos servidores e alunos, sendo realizado no Fórum de Assistência Estudantil, que acontece no início de cada semestre letivo, quando são realizadas várias iniciativas pró meio ambiente.
- e) Ao mais, atualmente as compras realizadas no Campus têm levado em consideração os critérios de sustentabilidade, revelando um grande avanço para a instituição. No que tange a gestão ambiental do instituto.

Por outro lado, um dos objetivos estratégicos da Política de Meio Ambiente Institucional do IFPA é reduzir a geração de resíduos gerados pelo IFPA e aumentar a destinação ecologicamente correta dos mesmos. Neste sentido, esta pesquisa identificou algumas ações que foram implementadas pelo IFPA Campus Breves, ao tempo em que traça os desafios enfrentados para que o campus alcance este:

Quadro 01: Objetivo estratégico da Política de Meio Ambiente Institucional

OBJETIVO ESTRATÉGICO 07: Reduzir a geração de resíduos gerados pelo IFPA e aumentar a destinação ecologicamente correta		
Indicador	Metas	Estratégia
Percentual de resíduos destinados à reciclagem e/ou doados	Aumentar em 30% a destinação dos resíduos sólidos, para reciclagem, até 2023	Monitorar, por prédio, os dados dos resíduos recicláveis encaminhados para associação e/ou cooperativa.
		Firmar parceria com a associação de catadores para coleta dos resíduos.
		Desenvolver campanha de esclarecimento acerca dos tipos de resíduos e suas formas corretas de descartes.
		Realizar aquisição dos materiais necessários para implementação da coleta seletiva no Campus (caixas coletoras de papel A4, contêineres, lixeiras, etc.).
		Confeccionar placas sinalizadoras e cartazes informativos para facilitar o descarte.
		Identificar, anualmente, os materiais ociosos nas repartições (permanente e de consumo) para redistribuir ou doar.

Fonte: Elaborado pelas autoras, a partir dos dados do PLS 2020-2024.

O processo de coleta seletiva dos materiais, substâncias e objetos descartáveis de forma segregada conforme sua constituição ou composição é ação imprescindível para que a destinação final ambientalmente adequada se torne efetiva. Ação esta já iniciada pelo instituto, como pode ser verificada na (FIGURA 2).

Figura 2: lixeiras para coleta seletiva no IFPA Campus Breves.



Fonte: autoras da pesquisa, 2022.

Entretanto, vale mencionar que a coleta seletiva vai além do processo de identificação e separação desses resíduos. Sem o descarte ecologicamente adequado, a ação desenvolvida inicialmente, passa a se tornar ineficaz.

Neste ponto, o Relatório de Gestão do exercício de 2021 afirma não ter cumprido o objetivo estratégico referente à destinação final ambientalmente adequada dos seus resíduos, uma vez que, no município de Breves não há cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis. Vale ressaltar que o alcance deste objetivo estratégico enfrenta desafios desde 2017, conforme trecho extraído do Diagnóstico de ações ambientais do Campus.

A separação dos resíduos recicláveis descartados, bem como sua adequada destinação, conforme dispõe o Decreto 5.940/2006, ainda não é realizada neste Campus. Devido à ausência de associações e cooperativas de catadores no município de Breves. No entanto, estudos estão sendo realizados a fim de encontrar alternativas para esta problemática (IFPA, 2017, p. 6).

Neste contexto, o Relatório de Gestão do Campus Breves exercício de 2021 aponta que houve um diálogo com associações e cooperativas da região metropolitana de Belém e área de abrangência, na tentativa de buscar soluções, porém a logística para viabilizar o transporte dos resíduos do Campus Breves até Belém foi considerada inviável. Por conta disso, e considerando

que não há coleta seletiva no município de Breves, todo o resíduo é coletado pela prefeitura e a destinação final é o lixão municipal.

É de salientar que o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - Campus de Breves - fica localizado na mesorregião do Marajó, norte do Estado do Pará, conforme pode ser visto na (FIGURA 3).

Figura 3: Mapa Território do Arquipélago do Marajó.



Fonte: Movimento Marajó Forte (2022)

A instituição traz em seu seio o compromisso para com a educação profissional de jovens e adultos, conforme disciplina a legislação de criação das Instituições de Ensino, e possui como uma das finalidades promover a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais, notadamente as voltadas à preservação do meio ambiente (Inciso IX, Art. 6 da Lei nº 11.892/2008).

No entanto, a inviabilidade de transporte desses resíduos se dá pelo fato de que na Iha do Marajó o meio de transporte que possibilite o acesso a capital do estado, Belém, é o fluvial. Como consequência aumentando exponencialmente os custos de transporte para destinar os resíduos a uma cooperativa, sendo que a mais "próxima", está localizada na região metropolitana de Belém.

Ao mais, de acordo com as pesquisas realizadas, foram identificadas 12 associações e cooperativas no Estado do Pará com apoio da Prefeitura Municipal de Belém, conforme relação disponibilizada em 2020 pelo Departamento de Resíduos Sólidos da Secretaria Municipal de Saneamento de Belém. Associação de Catadores da Coleta Seletiva de Belém - ACCSB; Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis - CONCAVES; Cooperativa de Catadores de Material Recicláveis Filhos do Sol - CCMRFS; Associação de Recicladores da Aguas Lindas - ARAL; Cooperativa de Catadores da Pedreira - COOCAPE; Cooperativa de Trabalho de Catadores de M; Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis Visão Pioneira - COCAVIPS; Associação de Catadores de Materiais Recicláveis do Outeiro - ASCADOUT; Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Mosqueiro - CATAMOSQUEIRO; Cooperativa de Trabalho Catadores de Materiais Recicláveis Amigo Lixo - COPALIX; Associação de Catadores de Material Recicláveis de Cotijuba - ASCAJUBA; Cooperativa de Trabalho de Catadores de Resíduos Sólidos da Amazônia - COOPCRESAM.

As referidas Associações e Cooperativas estão situadas, predominantemente, na área metropolitana do município de Belém, tornando as ações na região Marajoara inviáveis. Mesmo diante das ações supracitadas, a instituição não consegue cumprir as metas em sua totalidade, pois dependem de instituições externas.

Com isso, entende-se como de fundamental importância que a instituição, e quem as compõem, compreendam a importância que a Política de Gestão do Meio Ambiente e cumprimento de suas metas oferecem para o futuro das próximas gerações. O Estado precisa implementar políticas públicas que viabilizem a efetivação de ações voltadas à destinação final ambientalmente adequada e sua disposição final.

Figura 4: Localização do Campus Breves IFPA.



Fonte: Renato Reis/Ascom IFPA Campus Breves, 2022.

Mesmo diante das ações apresentadas, ainda se observa tanto no diagnóstico de ações ambientais de 2017 quanto nos relatórios de gestão atuais, que o objetivo estratégico de reduzir a geração de resíduos gerados pelo IFPA e aumentar a destinação ecologicamente correta alcançou avanços limitados no Campus Breves.

Um campus que, conforme a figura 04, ainda tem sua área de mata nativa preservada, servindo de exemplo para que as políticas se ampliem no município e região. Com o apoio efetivo dos gestores municipais e estadual, o IFPA Campus Breves poderia tornar-se um polo de referência, como um criador e gerenciador de políticas voltadas à preservação do meio ambiente na região.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Política de Meio Ambiente desenvolvida no âmbito do Instituto Federal do Pará, traz em seu bojo a preocupação com a questão ambiental na instituição. O Instituto tem fortalecido sua política por meio da criação de normativas como a Política Institucional do Meio Ambiente, o Plano de Ações Ambientais, o Plano de Logística Sustentável, e os indicadores e metas estabelecidos no Plano de Desenvolvimento Institucional do IFPA, além de alinhar suas ações

com o Planejamento Estratégico da Instituição, que define responsabilidades, ações, metas, prazos, mecanismo de monitoramento, além de avaliar os resultados que oportuniza acompanhar as práticas de sustentabilidade, racionalização de recursos e impactos ambientais decorrentes de atividades desenvolvidas no âmbito do IFPA.

Diante da questão ambiental do IFPA, o campus Breves é de suma importância para se fazer compreender como está sendo desenvolvida a Política de resíduos sólidos nos campi do instituto. Em especial no que tange o objetivo de reduzir a geração de resíduos sólidos e aumentar a destinação ecologicamente correta desses resíduos gerados no IFPA.

Identificou-se por meio dos relatórios de 2020 e 2021 que a instituição implementou várias ações estipuladas no PLS, mas que não conseguiu empreender a redução de resíduos sólidos e aumentar a destinação correta dos resíduos sólidos no âmbito da instituição.

No Relatório Anual de Sustentabilidade do IFPA 2021, observa-se que consta a indicação da meta de percentual de resíduos destinados à reciclagem e/ou doados que está cadastrado no Sistema de Gestão de Planejamento e Projetos (SIGPP),

De outra forma, na pesquisa verificou-se que o IFPA campus Breves já implementou as lixeiras para coleta seletiva, mas ainda existe a necessidade de buscar estratégias para concretizar as ações previstas no objetivo estratégico pontuado na Política de Logística Sustentável do campus Breves, sendo também relevante que as Comissões de Meio Ambiente nos campi possam ter maior apoio da Comissão Central de Meio Ambiente, não só enviando dados alcançados, mas prevendo uma formação continuada para os servidores que fazem parte da comissão, bem como se faz necessário que o IFPA direcione recursos para fomentar as ações a serem desenvolvidas nos campi, além de estudar e compreender os desafios peculiares a cada campi e sua estrutura físico e geográfica.

Considerando o exposto neste artigo a implantação da Política de Meio Ambiente no IFPA, campus Breves encontra alguns desafios, pois empreender a redução de resíduos gerados e aumentar a destinação ecologicamente correta demanda um processo de fortalecimento de parcerias para, de fato, concretizar as ações e seus respectivos resultados previstos na política institucional.

Nesse contexto, a atuação do Estado em desenvolver Políticas Públicas que viabilizem a sustentabilidade ambiental nas Instituições Públicas, que se encontram em regiões de difícil acesso, como é o caso do campus Breves, localizado no sudoeste da Ilha de Marajó, onde o meio de transporte é principalmente realizado por meio dos rios da Região do Pará, é de fundamental importância para o alcance das políticas governamentais e o futuro do meio ambiente que se pretende deixar às gerações vindouras.

REFERÊNCIAS

ESTIMATIVA dos custos para viabilizar a universalização da destinação adequada de resíduos sólidos no Brasil. **ABRELPE**. 31 Jul. 2022. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/estimativa-dos-custos-para-viabilizar-a-universalizacao-da-destinacao-adequada-de-residuos-solidos-no-brasil/>. Acesso em: 31 Jul. 2022.

BRUYNE, P. **Dinâmica da pesquisa em ciências sociais**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos [...]. Brasília: Presidência da República, [2010]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 03 Ago. 2022.

BRASIL. **Decreto Federal nº 10.936, de 12 de janeiro de 2020.** Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: Presidência da República, [2020]. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.936-de-12-de-janeiro-de-2022-373573578>. Acesso em: 03 Ago. 2022.

DEUS, R.M.; BATTISTELLE, R.A.G.; SILVA, G.H.R. **Resíduos Sólidos no Brasil: contexto, lacunas e tendências.** Eng Sanit Ambient | v.20 n.4 | out/dez 2015 | 685-698. DOI: 10.1590/S1413-41522015020040129347. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/jLnBfyWrW7MPPVZSz46B8JG/>. Acesso em: 31 Jul. 2020.

GUBA, E.; LINCOLN, Y. **Effective Evaluation.** São Francisco: Jossey-Bass, 1981.
INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ. **Resolução 173/2017-CONSUP:** Aprova a Política Institucional de Meio Ambiente (PIMA) no âmbito do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. Disponível em: <https://dpdi.ifpa.edu.br/gestao/01-acolhimento/1383-resolucao-n-173-2017-consup-ifpa-politica-de-meio-ambiente>. Acesso em: 02 Ago 2022.

Instituto Federal do Pará. Portaria nº 2446/2018/GAB: Aprova o Plano de Logística Sustentável - PLS - 2019-2023, 28 de fevereiro de 2020. Disponível em: <https://ifpa.edu.br/sustentabilidade>. Acesso em: 02 Ago. 2022.

_____. Relatório de Desempenho do Plano de Logística Sustentável. Disponível em: <https://ifpa.edu.br/sustentabilidade>. Acesso em: 02 Ago. 2022.

_____. Plano de Logística Sustentável 2020-2024. Disponível em: <https://ifpa.edu.br/sust-paa-e-pls-dos-campi/5026-paa-e-pls-do-campus-breves/file>. Acesso em: 02 Ago. 2022.

_____. Relatório de Gestão do IFPA Campus Breves 2020. Disponível em: <https://breves.ifpa.edu.br/documentos-uteis/relatorios-de-gestao>. Acesso em: 02 Ago. 2022.

_____. Relatório de Gestão do IFPA Campus Breves 2021. Disponível em: <https://breves.ifpa.edu.br/documentos-uteis/relatorios-de-gestao>. Acesso em: 02 Ago. 2022.

_____. Relatório Anual de Sustentabilidade do IFPA 2021. Disponível em: <https://ifpa.edu.br/sustentabilidade>. Acesso em: 02 Ago. 2022.

_____. Diagnóstico de Ações Ambientais do Campus Breves 2017. Disponível em: <https://ifpa.edu.br/sust-diagnostico-e-levantamento-passivos-ambientais/5035-diagnosticos-de-acoes-ambientais-breves/file>. Acesso em: 02 Ago. 2022.

LEONARDO SZIGETHY, Samuel Antenor. **Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos.** <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>. Publicado em 09/07/2020 - Última modificação em 01/10/2021 às 18h59.

MEJÍA, Jaime Alberto Duque. **Problemática ambiental de la geración de residuos sólidos urbanos y la jerarquización de los mecanismos de disposición final.** In: SOUZA, Maria Cláudia da Silva; ARMADA, Charles Alexandre Souza (org). Sustentabilidade: um olhar multidimensional e contemporâneo. Itajaí: UNIVALI, 2018. p. 130-143.

MOVIMENTO MARAJÓ FORTE. **Mapa do Território do Marajó** Disponível em: <https://movimentomarajoforte.blogspot.com/p/mesorregiao-do-marajo.html?m=0>. Acesso em: 08 Ago. 2022.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE BELÉM. Departamento de Resíduos Sólidos da Secretaria Municipal de Saneamento de Belém. **Associações e Cooperativas no Estado do Pará com apoio da Prefeitura**. Disponível em: <http://ww4.belem.pa.gov.br/wp-content/uploads/2020/08/COOPERATIVAS-E-ASSOCIA%C3%87OES.pdf>. Acesso em 12 Ago. 2022.

SOUZA, Maria Cláudia da Silva; ARMADA, Charles Alexandre Souza. **Desenvolvimento Sustentável e Sustentabilidade: evolução epistemológica na necessária diferenciação entre os conceitos**. In: _____. (org). Sustentabilidade: um olhar multidimensional e contemporâneo. Itajaí: UNIVALI, 2018. p. 25-42.

ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA SOBRE O REUSO DE ÁGUA NO BRASIL

Fernando Ricardo Salgado Araújo, Carolina Buso Dornfeld

Resumo: Com a crescente preocupação quanto a escassez hídrica e outras problemáticas ambientais, o reuso da água torna-se uma temática importante para estudos e pesquisas. O objetivo foi realizar uma pesquisa bibliométrica sobre o reuso da água no Brasil. Esteve concentrado em uma análise das tendências, avanços e produções na área, entre os anos de 2021 e 2024, nas plataformas: *Web Of Science* e *Scopus*. Foram utilizadas as ferramentas: *software R*, *VosViewer*, *Zotero* e *Microsoft Excel*. A análise apontou as redes de interação entre pesquisadores brasileiros e estrangeiros e a evolução e mudança de tópicos ao longo do tempo, predominando parcerias com pesquisadores dos EUA e China. As palavras-chave mais frequentes, *removal*, *sewage* e *waste-water*, permitiram a compreensão dos temas mais relevantes. Este estudo contribui para a compreensão do panorama atual brasileiro sobre o reuso de água, auxiliar o direcionamento futuro de pesquisas e avaliar o desenvolvimento da área.

Palavras-chave: Reuso de água. Brasil. Bibliometria.

F. R. Araújo () Universidade Estadual Paulista (UNESP). Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, SP, Brasil.

e-mail: salgado.araujo@unesp.br

C. B. Dornfeld (). Universidade Estadual Paulista (UNESP). Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, SP, Brasil.

© Este trabalho integra a obra: “Sustentabilidade: volume 4”, publicado pela *Reconnecta Soluções em 2024*, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora

INTRODUÇÃO

O estabelecimento de grandes civilizações e, conseqüentemente suas cidades, possui em sua essência uma relação contígua entre os seres humanos e a água. A partir da mudança de um modo de vida nômade para sedentarização – com principal foco para a agricultura e reserva de alimentos para abastecimento – as pequenas vilas, aos poucos, se aglomeraram e passaram a formar grandes metrópoles (Morelli, 2005; Baptista e Cardoso, 2013).

Como exemplo desse vínculo na instituição de grandes centros, na antiguidade temos os povos que passam a habitar o delta do Rio Euphrates (XI milênio a.C.), o vale do Rio Nilo (X milênio a.C.) e os entornos do Rio Jordão (2000 a.C.), sendo que nesse momento as águas começavam a sofrer os primeiros impactos antrópicos. Uma vez que a urbanização se torna uma tendência e o crescimento populacional dispara, as cargas sanitárias despejadas e os resíduos provenientes de diversas atividades passam a atingir os corpos hídricos (Baptista e Cardoso, 2013).

O tema reuso de água e os projetos, tecnologias e processos que o envolvem, portanto, não remetem apenas ao momento atual. Civilizações antigas, como os egípcios, romanos, sumérios e mesopotâmicos desenvolveram sistemas eficientes de coleta, armazenamento e distribuição de água, contando também com projetos de reutilização, o qual incluíam o reaproveitamento da água de banhos e lavagens para irrigação de cultura (Piterman e Greco, 2005; Angelakis *et al.*, 2018).

Os efeitos negativos proporcionados pelas atividades desenvolvidas nas cidades sobre as águas, ganham principal destaque após a revolução industrial, caracterizada pelo êxodo rural e processo de industrialização das metrópoles, acarretando vários episódios de problemas de saúde pública relacionados ao abastecimento de água e ao saneamento básico (De Castro, 2007; Baptista e Cardoso, 2013).

Com o avanço da industrialização, a intensificação das mudanças climáticas, aumento da poluição e o crescente debate sobre a importância da conservação dos recursos naturais, tecnologias mais avançadas começaram a ser produzidas, como processos de purificação avançados e sistemas de monitoramento em tempo real, com diversas aplicações, como a recarga de aquíferos, o abastecimento de água não potável e a tecnologias para a dessalinização (Giurco *et al.*, 2011; Angelakis *et al.*, 2018; Sarker e Keya, 2021).

Dessa forma, o reuso da água surge como solução viável e promissora perante o aumento da pressão sobre os recursos hídricos como uma ferramenta auxiliar de gestão, possibilitando maximizar os benefícios econômicos, ambientais e sociais, incluindo redução dos custos de tratamentos, a conservação de recursos, minimização da poluição dos corpos d'água, mitigação das mudanças climáticas, redução por demanda de água potável e maior eficiência no tratamento e distribuição (Miller, 2006; Toze, 2006; Yi, Jiao e Chen, 2011; Jaramillo e Restrepo, 2017).

Atualmente, o contínuo crescimento dos centros urbanos em virtude do crescimento populacional, os problemas de conservação dos recursos naturais – especificamente os hídricos – e a escassez de água em determinadas regiões passam a impactar a vida de milhares de pessoas e, portanto, tornam-se problemáticas amplamente discutidas pelas instituições internacionais (Twardokus, 2004; Morelli, 2005; De Almeida, 2011; Cunha *et al.*, 2011; Moura *et al.*, 2020).

Como exemplo disso, temos o estabelecimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) em 2015, criados pela Organização das Nações

Unidas, após a Rio+20, que propõem uma agenda para o desenho e implementação de políticas públicas, sendo um deles o ODS 6 – Água potável e Saneamento (Organização das Nações Unidas, 2015).

O ODS 6 é composto por várias metas, entre elas duas que tratam de potenciais instrumentos que desenvolvam ou auxiliem o desenvolvimento de tecnologias de reuso de água, sendo elas:

Meta 6.3: “Até 2030, melhorar a qualidade de água, reduzindo a poluição, eliminando o 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” (Organização das Nações Unidas, 2015, sem paginação).

Meta 6.a: “Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento, incluindo coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de Reuso”. (Organização das Nações Unidas, 2015, sem paginação).

O reuso de água pode ser categorizado em reuso potável e reuso não-portável. O reuso potável é a utilização da água tratada para abastecimento humano, necessitando de processos adicionais para atender aos padrões de potabilidade. O reuso não-potável é definido como o uso de água destinada para fins diferentes do consumo humano, como por exemplo, irrigação, processos de resfriamento, questões paisagísticas, recarga de aquíferos e descarga de vasos sanitários. Além disso, esses dois tipos de reuso podem ser classificados em direto e não direto. (Mancuso, 1989; Asano *et al.*, 2007).

Entretanto, os desafios para a reutilização da água incluem não apenas a inovação tecnológica, mas também estratégias de comunicação social, a preocupação com a segurança sanitária, questões regulatórias, investimentos em infraestruturas necessárias e outras questões socioeconômicas.

Sendo assim, para que a implementação de projetos seja bem-sucedida é necessário a proposição de políticas de incentivo, programas educacionais e de comunicação social, além da integração entre os diferentes setores, tais como: governo, indústrias, instituições de pesquisa e comunidades locais (Toze, 2006; Huertas *et al.*, 2008; Jhansi e Mishra, 2013; Jaramillo e Restrepo, 2017; Arabzadeh *et al.*, 2023).

Diante o exposto, a presente pesquisa teve como objetivo geral analisar a produção acadêmica, entre os anos de 2021 e 2024, de pesquisas referentes ao reuso de água em âmbito doméstico e escolar. Como objetivos específicos, buscamos identificar as lacunas e os avanços quanto às produções acadêmicas; identificar os autores e instituições que desenvolvem pesquisa com esta temática e mapear as tecnologias, emergentes e estabelecidas, frequentemente utilizadas na área de reuso de água.

DESENVOLVIMENTO: PERCURSO METODOLÓGICO

Para esta pesquisa, foi adotada uma técnica bibliométrica com a finalidade de compreender as publicações que envolvem a temática de reuso da água e as tecnologias desenvolvidas para reuso doméstico e em escolas.

Esse método consiste em quantificar as características das publicações científicas, com objetivo de avaliar a produção científica, identificar tendências e padrões, mapear redes de colaboração, avaliar periódicos, e monitorar a disseminação do conhecimento.

Assim, foram utilizadas as seguintes ferramentas para organização de dados, análise e produção de resultados bibliográficos: *Software R* (utilização do pacote Bibliometrix), VOSviewer e Zotero.

Coleta de dados e estratégia de busca

As duas bases de dados escolhidas para pesquisa dos periódicos foram: Scopus e Web Of Science, devido a relevância e qualidade dos periódicos.

O *string* de busca para identificação de estudos relevantes sobre a temática selecionado foi: ((*water reuse OR wastewater*) AND (*domestic OR school OR schools*)).

Foram selecionados apenas artigos dos anos de 2021 até o atual momento (março de 2024) e produzidos em território brasileiro.

Os dados foram exportados das bases de dados citadas em formato Bibtex em três partes diferentes por conta da limitação de exportação das plataformas, portanto, foi necessário utilizar scripts no *Software R* para: organização dos dados, mesclagem de dados, exclusão de dados duplicados (as bases podem conter artigos iguais) e conversão para formatos Excel, DataR e RIS.

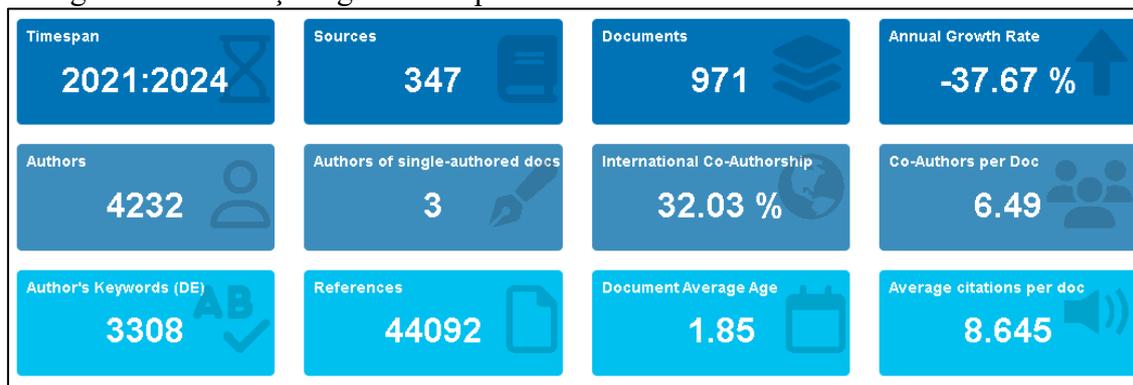
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados ao total 1083 artigos científicos, os quais 396 foram encontrados na base Scopus e 687 na base do *Web Of Science*, sendo 112 artigos identificados como duplicados, portanto, o número final de artigos utilizados dentro de ambos os softwares foi de 971 artigos.

A Figura 1 apresenta as informações gerais dos dados, e considerando o período analisada, foram identificadas 347 fontes diferentes e 4232 autores. Na figura também é possível verificar a colaboração internacional em 32,03% das produções analisadas e, somente três artigos foram redigidos por autores individuais. Outro dado interessante é o número médio de coautores por documento, que é de 6,49, indicando o trabalho em equipe para a maioria das produções.

Ressalta-se que a queda de crescimento anual pode ser explicada por ter sido analisado apenas até o início do ano de 2024 (março).

Figura 1: Informações gerais dos periódicos selecionados nas duas bases de dados.

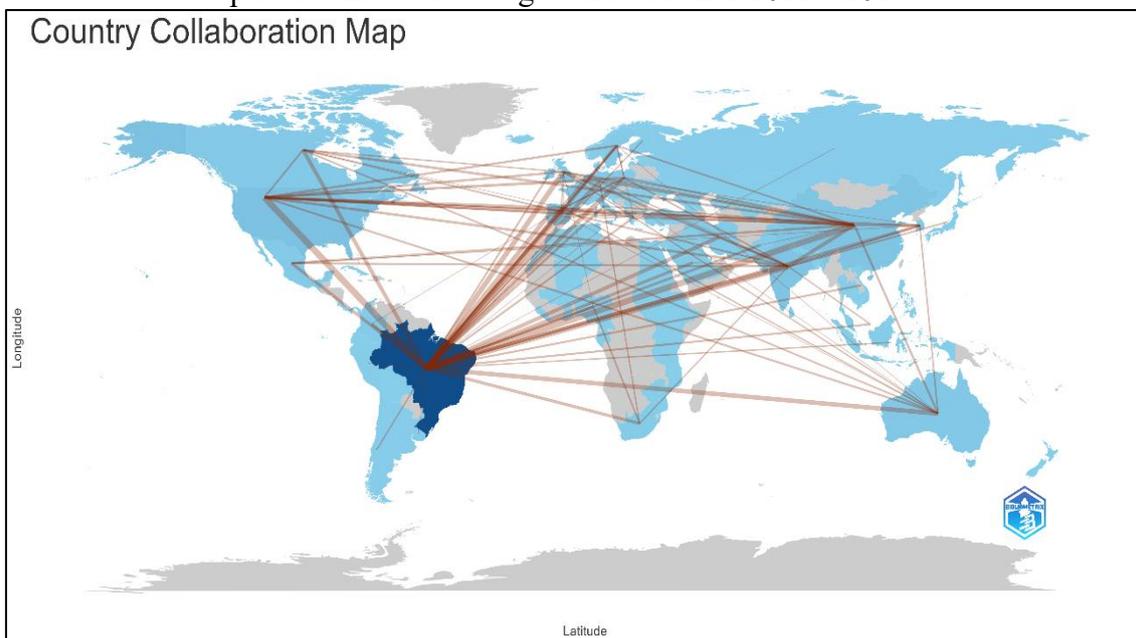


Fonte: Elaborado pelos autores. Bibliometrix (2024).

O mapa colaborativo apresentado na Figura 2 apresenta as colaborações e interações com outros países realizadas por pesquisadores vinculados às instituições de

ensino e pesquisa brasileiras, verificando-se parcerias com todos os continentes, exceto o continente Antártico.

Figura 2: Mapa Colaborativo indicando os países parceiros das pesquisas brasileiras para o tema reuso da água entre os anos 2021 e 2024.



Fonte: Elaborados pelos autores. Bibliometrix (2024).

A Figura 3 complementa quantitativamente o entendimento do Mapa Colaborativo, apontando como maiores parceiros dos pesquisadores brasileiros, pesquisadores dos Estados Unidos, China e Índia, com 68, 56 e 51 colaborações, respectivamente.

Figura 3: Dados quantitativos do Mapa Colaborativo, mostrando a frequência de parcerias brasileiras com outros países.

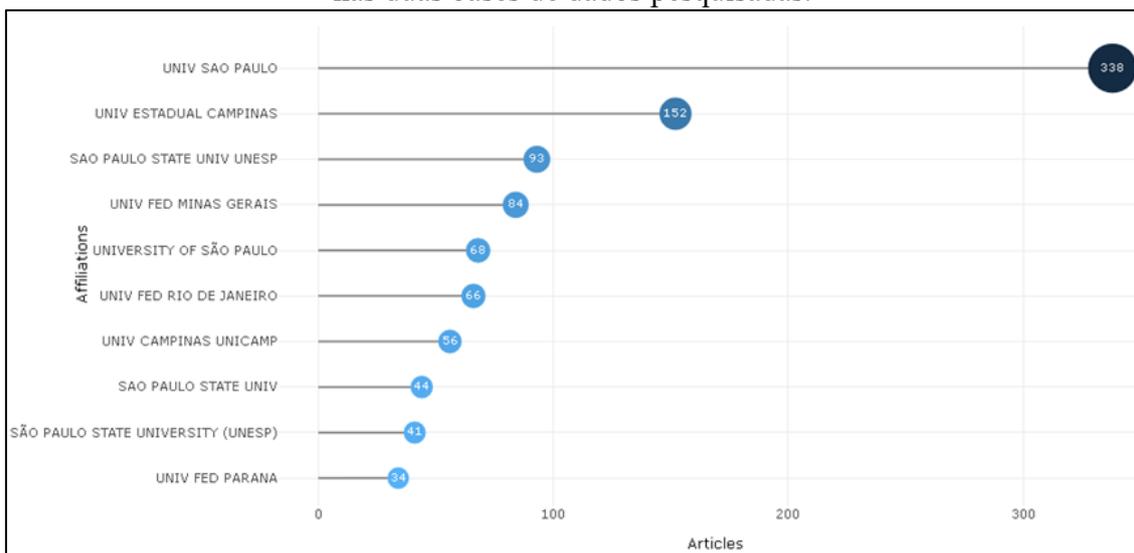
From	To	Frequency
Brazil	All	All
BRAZIL	USA	68
BRAZIL	CHINA	56
BRAZIL	INDIA	51
BRAZIL	SPAIN	45
BRAZIL	UNITED KINGDOM	43
BRAZIL	PORTUGAL	34
BRAZIL	AUSTRALIA	30
BRAZIL	FRANCE	30
BRAZIL	CANADA	25
BRAZIL	GERMANY	23

Showing 1 to 10 of 103 entries (filtered from 2,478 total entries) Previous 1 2 3 4 5 ... 11 Next

Fonte: Elaborado pelos autores. Bibliometrix (2024).

Foi possível identificar instituições com maior número de artigos publicados, apresentadas na Figura 4, sendo elas: Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e Universidade Estadual Paulista (UNESP). Devido ao cadastro com variações nos nomes das instituições acima citadas, elas aparecem em mais de uma linha do gráfico da Figura 4. Nesse caso, temos a USP com a somatória de 406 publicações, a UNICAMP com 208 e a UNESP com 178 publicações na área de reuso da água nas duas bases de dados pesquisadas.

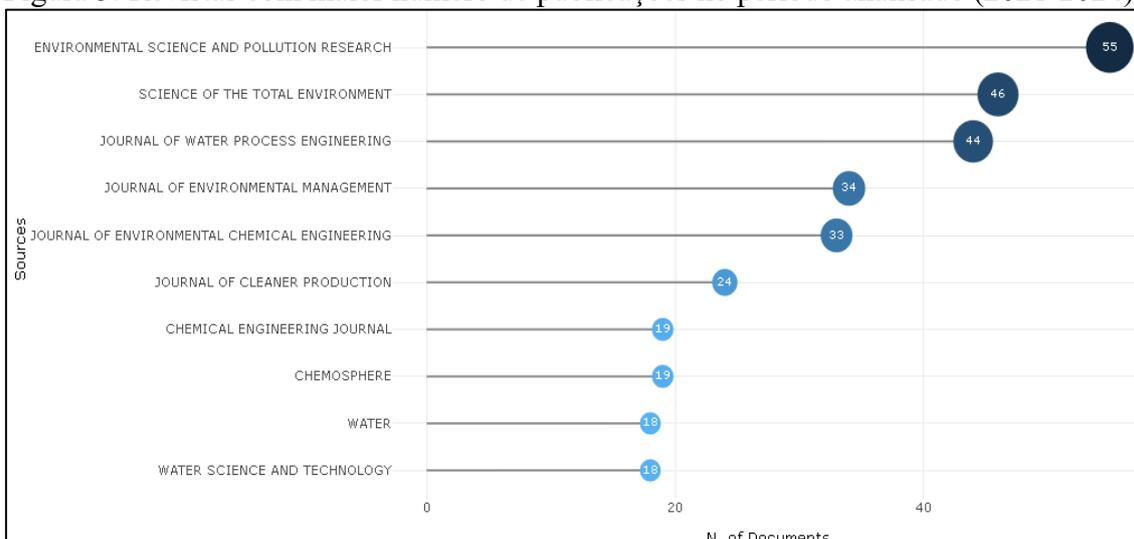
Figura 4: Instituições com maior número de artigos publicados na área de reuso da água nas duas bases de dados pesquisadas.



Fonte: Elaborado pelos autores. Bibliometrix (2024).

As revistas com maior número de publicações estão apresentadas na Figura 5, evidenciando o destaque para as três primeiras, *Environmental Science and Pollution Research* (55 documentos), *Science of the Total Environment* (46 documentos) e *Journal of Water Process Engineering* (44 documentos).

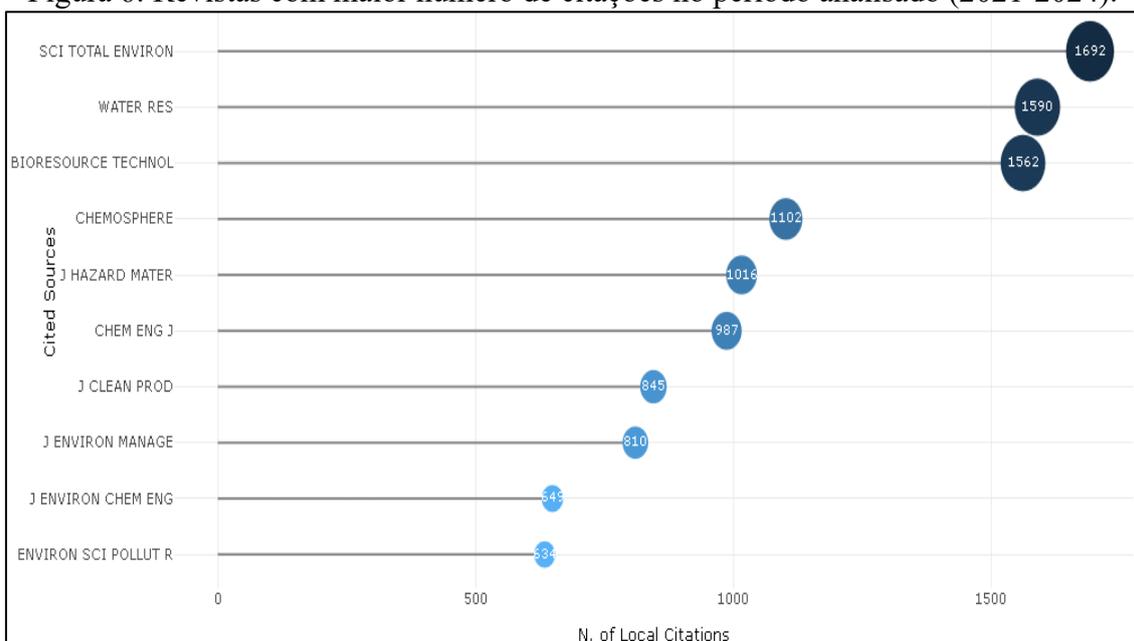
Figura 5: Revistas com maior número de publicações no período analisado (2021-2024).



Fonte: Elaborado pelos autores. Bibliometrix (2024).

Entretanto, foi possível observar na Figura 6, que as revistas com maior número de publicações nem sempre são aquelas mais citadas pelos pesquisadores. Isto é, as revistas com maior número de citações foram a *Science of the Total Environment* (1692 citações), *Water Research* (1590 citações) e *Bioresource Technology* (1562 citações), sendo que apenas a primeira delas coincide com a análise relativa ao número de publicações.

Figura 6: Revistas com maior número de citações no período analisado (2021-2024).



Fonte: Elaborado pelos autores. Bibliometrix (2024).

A Figura 7 apresenta a mudança temporal quanto aos termos principais associados aos artigos analisados. Em 2021, os temas mais relacionados foram concentração, identificação e matéria orgânica. Em 2022, água residual, esgoto e remoção. Em 2023, metano, biomassa e degradação. Em 2024, até o mês de março, os tópicos mais relacionados são acanthamoeba, Bangladesh e microplásticos.

O termo *Identification*/identificação foi mencionado em diversos trabalhos com uma variedade de objetivos, por exemplo: Arcanjo *et al.* (2021) identificaram 51 compostos e metabolitos derivados de produtos farmacêuticos e drogas ilícitas no Rio Amazonas e Miranda *et al.* (2021) realizaram uma revisão da literatura para identificar as principais práticas de tecnologias verdes nos BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul). O termo *Concentration*/concentração também foi amplamente citado, pois diversos trabalhos focam suas investigações (com objetivos, enfoques e métodos variados) na análise de diferentes substâncias, tais como: Dos Santos *et al.* (2021) analisaram a concentração de compostos farmacêuticos em diversos ambientes aquáticos (incluindo as águas das estações de tratamento).

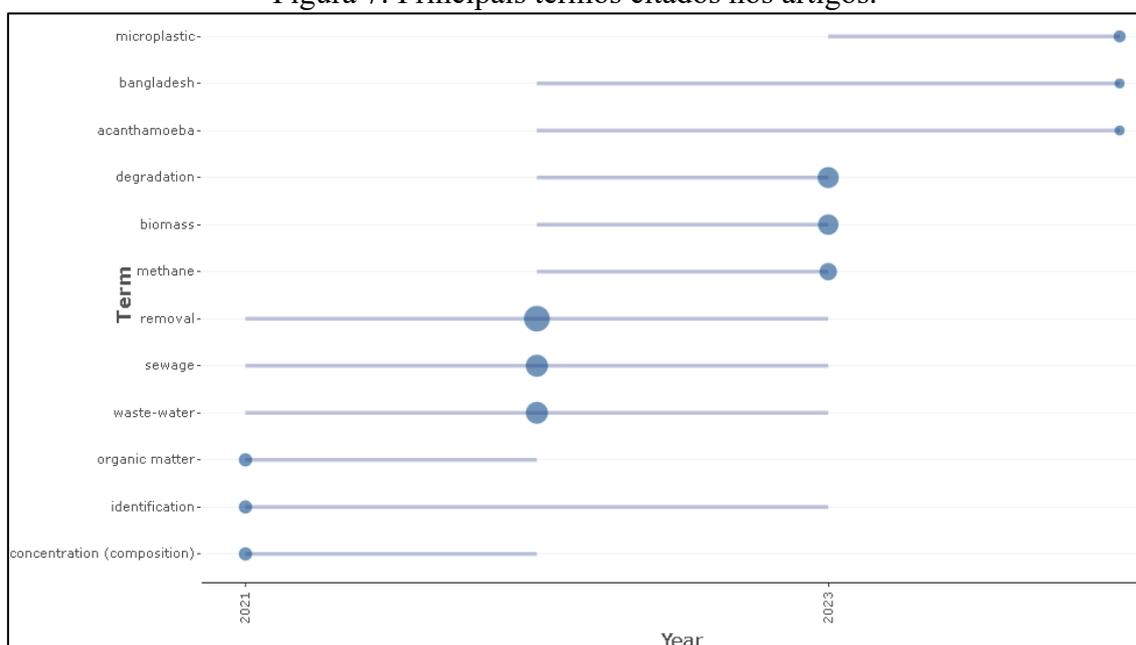
Entre os termos mais citados até março de 2024, também se verificou “Bangladesh” devido aos diversos trabalhos que possuem como coautores, pesquisadores de instituições de diversos países. Como no caso de Siddique *et al.* (2024), que avaliaram a presença de microplásticos nos sais marinhos comercializados de Bangladesh, o qual possui de coautor, Guilherme Malafai, professor do Instituto Federal de Educação,

Ciência e Tecnologia de Goiânia, Urutaí, com relações com programas de graduação da Universidade Federal de Uberlândia e da Universidade Federal de Goiás.

Ainda em 2024, o termo “microplástico” foi um dos predominantes, sendo representado por estudos como: Siddique *et al.* (2024), citado anteriormente pelo estudo em Bangladesh com microplásticos em sais marinhos, e Nohara *et al.* (2024) que identificaram os principais processos utilizados por pesquisadores com inovações tecnológicas na remediação de poluição por microplásticos.

Por fim, a palavra acanthamoeba também possui destaque para o ano de 2024, por estudos como: Da Silva *et al.* (2024), que realizaram uma revisão bibliográfica a respeito da presença amebas de vida livre em diferentes sistemas de esgotamento sanitário, nos quais identificaram o gênero *Acanthamoeba* como o mais abundante em comparação com os outros gêneros.

Figura 7: Principais termos citados nos artigos.



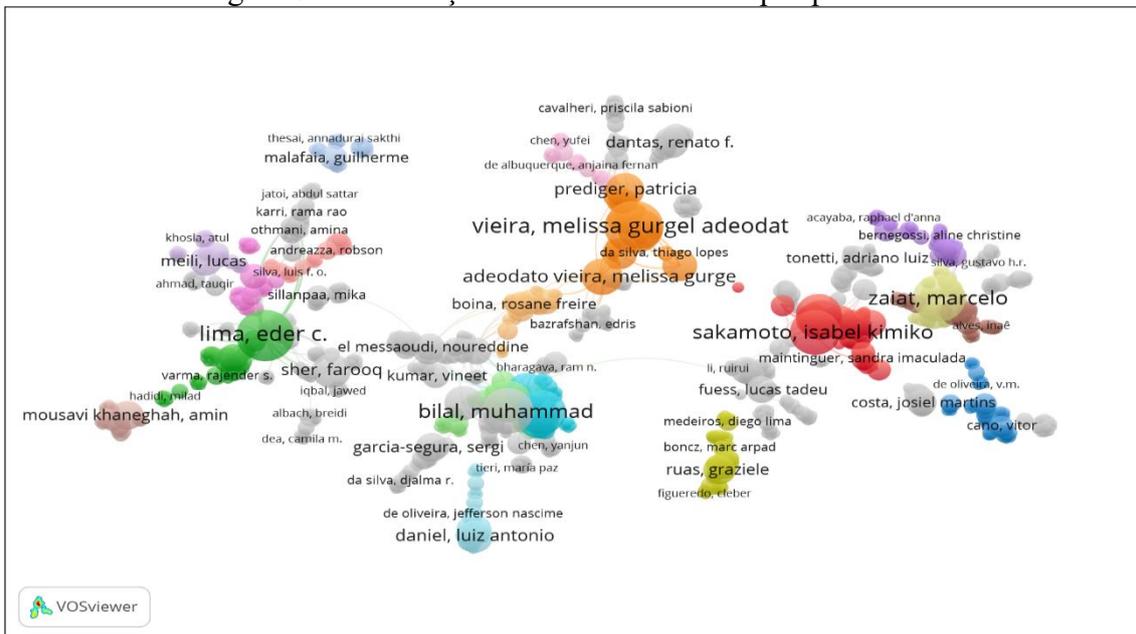
Fonte: Elaborado pelos autores. Bibliometrix (2024).

Na Figura 8, são apresentados os principais pesquisadores que publicaram estudos impactantes durante o período de análise (2021 e 2024) e as redes de participação criadas. Com destaque para Doutora Melissa Gurgel Adeodato Vieira (Universidade Estadual de Campinas), a Doutora Isabel Kimiko Sakamoto (Universidade de São Paulo), Doutor Eder Cláudio Lima (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) e Doutor Marcelo Zaiat (Universidade de São Paulo). A figura 9 apresenta a mesma relação citada acima, mas considerando as publicações quanto a quantificação das publicações perante as datas estipuladas nesta pesquisa, quais sejam 2021 até início de 2024.

O pesquisador Muhammad Bilal também aparece em destaque, pois diversos trabalhos de sua autoria ou coautoria, apresentam autores ou coautores de instituições brasileiras. Em seus três artigos como autor (Bilal *et al.*, 2022a; Bilal *et al.*, 2022b; Bilal *et al.* 2022c) ele possui coautoria relacionada com José Cleiton Sousa dos Santos (Professor da Universidade da Integração Internacional de Lusofonia Luso-brasileira), Luiz Fernando Romanholo Ferreira (Professor da Universidade Católica de Brasília), Georgia Bertoni Pompeu (Pesquisadora da Universidade de São Paulo), Adriele Mendonça Barbosa (Pesquisadora da Universidade Tiradentes), Ranyere Lucena de

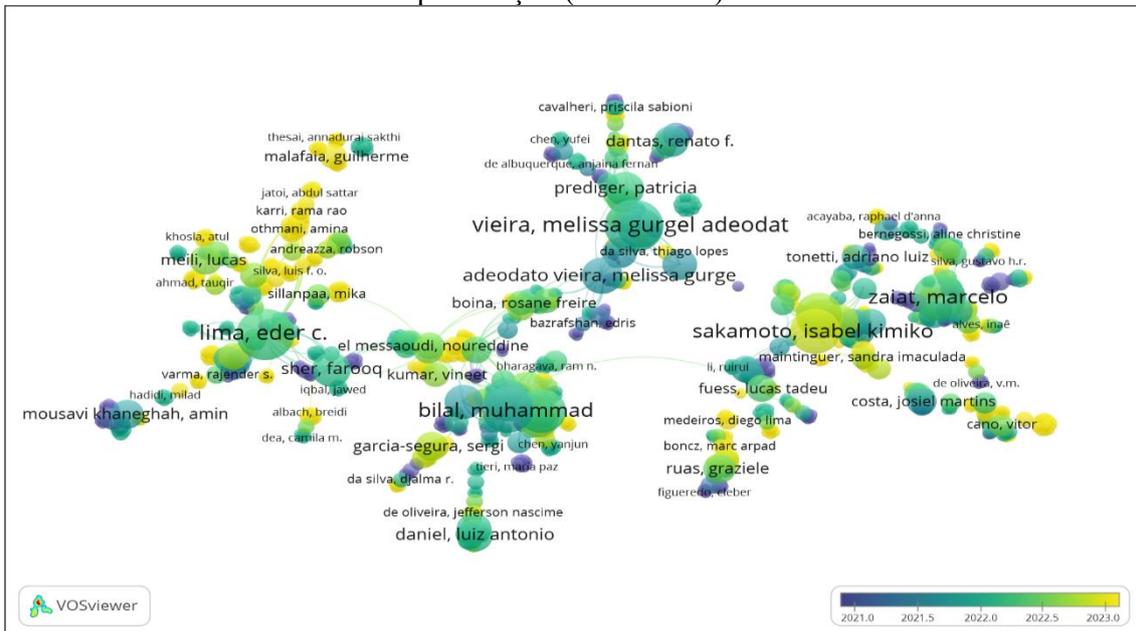
Souza (Pesquisador do Instituto de Tecnologia e Pesquisa) e Débora Silva Vilar (Pesquisadora da Universidade Tiradentes).

Figura 8: Visualização do network entre os pesquisadores.



Fonte: Elaborado pelos autores. VOSViewer (2024).

Figura 9: Visualização do network entre os pesquisadores considerando os anos de publicação (2021-2024).



Fonte: Elaborados pelos autores. VOSViewer (2024).

A Figura 10 apresenta as palavras-chaves em uma análise em relação a quantidade de vezes que apareceram nos artigos selecionados, em representação de Nuvem de Palavras, identificando de forma hierarquizada e visualmente as palavras com maior número de citações. Dessa forma, pode-se destacar as palavras: *Removal*, *Adsorption*, *Wast-water*, *Brazil* e *Degradation*.

Estudos realizados em escolas

Hidalgo *et al.* (2021) realizou uma avaliação da composição da biota microbiana encontrada em sistemas de tratamentos de uma indústria e uma escola rural, em Limeira – São Paulo, que utilizam fossas sépticas e filtro anaeróbio. Através de análises de sequenciamento genético e físico-químicos, os pesquisadores conseguiram identificar a microbiota, caracterizar os sistemas utilizados e prever o seu funcionamento, assim, é possível propor novas soluções e mudanças para ampliar a eficiência na remoção de poluentes.

Trabalhos como o de Tonetti (2008), que avaliou a eficácia do filtro anaeróbio composto de bambu no tratamento de esgotos, Silva *et al.* (2005), que discutiu o funcionamento do filtro anaeróbico de chicanas e a pesquisa de Alves *et al.* (2018), que investigou o uso de água residuária com doses de potássio no crescimento do milho, demonstram diferentes abordagens para o tratamento de esgotos e o uso sustentável de efluentes, ressaltando a importância do filtro anaeróbio em sistemas de tratamento de esgotos e sua viabilidade na agricultura.

De Oliveira Filho *et al.* (2021) utilizaram como ambiente do seu estudo uma escola rural do semiárido brasileiro - localizada no interior do Ceará -, a Escola de Ensino Médio do Campo Irmã Tereza Cristina. O objetivo dos autores foi avaliar a proposta de reuso de águas cinzas realizados nessa instituição e como isso pode ser replicado nas casas da comunidade escolar, considerando que o reuso das águas cinzas poderia ser extremamente benéfico devido as problemáticas referentes a escassez e a segurança hídrica observadas na região.

Os estudos de Fiore, Fernandes e Pizzo (2006) e de Barbosa, Bezerra e Sant'Ana (2018) ressaltam a importância do reuso de águas cinzas para reduzir o consumo de água potável e promover a sustentabilidade hídrica. Ambos destacam a necessidade de controle adequado do processo de reuso, enfatizando sua viabilidade e os benefícios ambientais dessa prática.

Poague, Mingoti e Heller (2023), analisaram em seu estudo a associação entre água, saneamento e a esquistossomose mansoni em alunos entre 7 e 17 anos em todo Brasil. Foram estabelecidos níveis de significância para as variáveis que podem impactar na incidência da doença. A disponibilidade de água potável de boa qualidade nas escolas apresentou-se como fator de segurança, mas a falta de saneamento em alguns ambientes foi elencada como um fator de risco.

Práticas de reuso emergentes ou estabelecidas

Reaproveitamento de água da chuva

Shubo *et al.* (2022), pesquisadores da Universidade Federal Fluminense e da Fundação Oswaldo Cruz, analisaram os seguintes parâmetros microbiológicos da água da chuva: coliformes total, *Escherichia coli*, adenovírus humano, poliomavírus humano, rotavírus humano e norovírus. Em 93,8% (15 de 16) das amostras foi encontrado um ou mais vírus, o que aponta a necessidade de métodos de detecção e tratamento complementares para garantir uma segurança adequada para reutilização dessa água.

Prado *et al.* (2022), pesquisadores da Fundação Oswaldo Cruz e do Instituto SENAI, também abordaram em sua pesquisa a problemática da detecção de vírus e bactérias em águas pluviais, reforçando a necessidade de tratamentos adicionais.

Santana *et al.* (2022), pesquisadores da Universidade Federal de Pernambuco, avaliaram os seguintes parâmetros físico-químicos: pH, turbidez, cor aparente, cloro

residual livre e condutividade elétrica. Foram encontrados resultados positivos para utilização da água captada para fins não potáveis (limpeza de calçada, irrigação e descarga de vasos sanitários), reduzindo o consumo de água potável.

Por fim, Da Costa *et al.* (2021), pesquisadores da Universidade Federal Fluminense e Universidade Estadual do Norte Fluminense, apontam a inviabilidade econômica de implementação de sistemas de coleta de águas pluviais, por conta dos valores de instalação de bombas, tubulações e a troca de filtro, como um fator limitante para utilização; Como solução, os autores propõem um equipamento compacto de fácil instalação, custo reduzido (pela composição de fibra de vidro e por não necessitar de instalação de bombas) e com desempenho similar aos encontrados em tratamentos convencionais.

Trabalhos como os de Salla *et al.* (2013) e Marinoski e Ghisi (2018) exploram a viabilidade técnica e econômica de sistemas de aproveitamento de água pluvial. Enquanto o primeiro estudo destaca o método Netuno e a necessidade de estudos econômicos, o segundo evidencia os desafios financeiros na implementação desses sistemas. Apesar das vantagens em reduzir o consumo de água potável, os custos iniciais podem representar um obstáculo para o reuso pluvial.

Tratamento de águas cinzas para reuso

Rodrigues, de Moraes e de Paula (2022), pesquisadores da Universidade Federal de Catalão – GO, utilizaram sulfato de alumínio e extrato de Moringa Olifera, para coagulação das águas residuais de máquinas de lavar, onde encontraram a viabilidade para reuso analisando os parâmetros de pH, turbidez, volume de lodo produzido e total de sólidos dissolvidos, após o tratamento, para descargas de vasos sanitários.

Gonçalves *et al.* (2021), pesquisadores da Universidade Federal do Espírito Santo e da Faculdade da Região Serrana, apontam para a necessidade de analisar parâmetros microbiológicos para garantir a segurança do reuso de água de águas cinzas. No estudo, ao analisar a detecção de rotavírus, *Campylobacter* spp. e *Cryptosporidium* spp., em uma estação de tratamento de águas cinzas, foram encontrados níveis acima do limiar aceito para presença de rotavírus.

Reuso de águas residuais domésticas

Diversos trabalhos avaliaram a utilização de águas residuais domésticas para irrigação, propondo diferentes processos de tratamento, entre eles estão: Silva, Silva Júnior e Silva (2021), detectaram o impacto neutro para o desenvolvimento de *Mimosa caesalpinifolia* Benth e positivo para *Amburana Cearensis* Pitoro *et al.* (2021), identificou impacto positivo para cultura de Brassica oleracea L. var. acephala (impacto positivo). Gomes Filho *et al.* (2021), observou o aumento da produtividade no cultivo de *Capsicum chinense* L., De Lemos *et al.* (2021), conclui que a biomassa de *Opuntia tuna* L. foi maior quando irrigada com o efluente residual doméstico.

Outros estudos como Figueiredo, Sala e Souza (2021), Fernandes *et al.* (2023) e Gonçalo *et al.* (2023) também avaliaram o crescimento de culturas vegetais tratadas com águas residuais domésticas.

Os pesquisadores acima são de diversas instituições, sendo elas: Universidade Federal Rural do Semiárido, Universidade Federal do Ceará, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Universidade Estadual de São Paulo, Universidade Federal do Sergipe, Instituto Federal da Bahia, Universidade Federal do

Tocantins, Universidade Federal de Grande Dourados e Universidade Federal de São Carlos.

Outros trabalhos focaram em métodos de desinfecção das águas residuais domésticas, como Dos Santos *et al.* (2021), pesquisadores da Universidade Católica Dom Bosco, que analisaram a contaminação das águas por diclofenaco e a relação com a inibição de crescimento de raízes de espécies vegetais, propondo a utilização do tratamento por desinfecção solar, o qual atingiu níveis positivos de remoção de diclofenaco e ainda atua sobre eliminação de coliformes totais e *E. coli*.

Podem ser encontrados outras propostas de desinfecção das águas residuais domésticas: Bracher *et al.* (2022), pesquisadores da Universidade Federal de Santa Maria, encontraram resultados positivos para tratamento utilizando a eletrocoagulação-flotação. Enquanto, Rusdiyanto *et al.* (2023), em parceria com o Professor José Carlos Mierzwa (referência na área de reuso de água), da Universidade de São Paulo, comprovaram a eficácia do tratamento de águas domésticas com o processo de ozonização. Por fim, Silva *et al.* (2022), pesquisadores da Universidade Federal do ABC, evidenciaram a eficiência da utilização de biorreatores com membranas submersas no tratamento de águas residuárias de uma moradia estudantil e um restaurante universitário.

Lacun

Levando em consideração que foram selecionados 971 artigos, encontrar apenas três trabalhos que utilizaram o ambiente escolar como área de pesquisa é uma problemática. Além disso, apenas De Oliveira Filho *et al.* (2021) teve relação, em sua proposta, com a temática reuso de água em escolas.

Autores como Dourado, Belizário e Paulino (2016) apontam a necessidade de desenvolver escolas sustentáveis. Para isso, não é apenas a questão infraestrutural que deve ser focada, mas também pensar nos sujeitos que vivenciam esse ambiente (docentes, gestores, comunidade e alunos), a fim de torná-los críticos quanto as problemáticas socioambientais vivenciadas nos últimos tempos e que tendem a se intensificar.

Dourado, Belizário e Paulino (2016) e El Tugoz, Bertolini e Brandalise (2017) identificam a necessidade do compromisso ambientalista, sendo a escola um espaço rico para implementação de projetos de educação ambiental focados no desenvolvimento de indivíduos críticos e que podem atuar em suas realidades específicas com bases nos processos educativos realizados na escola.

CONCLUSÃO

A abordagem metódica realizada nesta pesquisa sobre reuso de água no contexto brasileiro proporcionou uma análise profunda e abrangente da literatura existente, destacando tanto as lacunas quanto as práticas emergentes ou estabelecidas nesse campo. A escolha criteriosa das bases de dados, Scopus e Web of Science, demonstrou o compromisso com a qualidade e relevância dos periódicos pesquisados. Além disso, a estratégia de busca elaborada, utilizando um string específico e aplicando critérios temporais e geográficos bem definidos, assegurou a inclusão de estudos pertinentes e atualizados.

Os resultados revelaram uma quantidade substancial de artigos selecionados, evidenciando a extensão da produção científica nacional sobre o reuso de água, assim como a amplitude das colaborações internacionais estabelecidas por pesquisadores brasileiros. A análise quantitativa e qualitativa dos dados permitiu identificar padrões de

colaboração, instituições líderes e tendências de pesquisa ao longo do tempo, oferecendo insights valiosos para futuras investigações e políticas públicas.

Contudo, as lacunas identificadas, especialmente no que diz respeito aos estudos realizados em ambientes escolares, destacam a necessidade de maior atenção a essa área específica, dada sua importância para a conscientização e educação ambiental. As práticas emergentes ou estabelecidas, como o reaproveitamento de água da chuva e o tratamento de águas cinzas, demonstram o potencial e os desafios associados ao reuso de água em diversas aplicações, desde a irrigação até a desinfecção para consumo humano.

No contexto das mudanças climáticas e da crescente escassez de recursos hídricos, a promoção do reuso de água emerge como uma estratégia fundamental para garantir a segurança hídrica e ambiental. Portanto, é essencial continuar investindo em pesquisa, inovação e políticas públicas que incentivem e facilitem a adoção de práticas sustentáveis de gestão da água, visando a preservação dos recursos naturais e o bem-estar das comunidades atuais e futuras.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Agradecemos também ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos – ProfÁgua.

REFERÊNCIAS

ALVES, P. F. S.; SANTOS, S. R. D.; KONDO, K.; ARAÚJO, E. D.; OLIVEIRA, P. M. D. **Fertirrigação do milho com água residuária sanitária tratada: crescimento e produção**, Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 23, p. 833-839, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522018136152>. Acesso em: 23 de maio de 2024.

ANGELAKIS, A. N.; ASANO, T.; BAHRI, A.; JIMENEZ, B. E.; TCHOBANOGLOUS, G. **Water reuse: from ancient to modern times and the future**, Frontiers in Environmental Science, v. 6, p. 26, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2018.00026>. Acesso em: 01 de abril de 2024.

ARABZADEH, M.; ESLAMIDOOST, Z.; RAJABI, S.; HASHEMI, H.; ABOULFOTOH, A.; ROSTI, F.; NAZARI, B. P. B.; HAJIVAND, M. **Wastewater quality index (WWQI) as an indicator for the assessment of sanitary effluents from the oil and gas industries for reliable and sustainable water reuse**, Groundwater for Sustainable Development, v. 23, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2023.101015>. Acesso em: 04 de abril de 2024.

ARCANJO, G. S.; RICCI, B. C.; DOS SANTOS, C. R.; COSTA, F. C.; SILVA, U. C. M.; MOUNTEER, A. H.; KOCH, K.; SILVA, P. R.; SANTOS, V. L.; AMARAL, M. C. S. **Effective removal of pharmaceutical compounds and estrogenic activity by a hybrid anaerobic osmotic membrane bioreactor–Membrane distillation system treating municipal sewage**, Chemical Engineering Journal, v. 416, 129-151, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cej.2021.129151>. Acesso em: 11 de abril de 2024.

ASANO, T.; BURTON, F. L.; LEVERENZ, H.; TSUCHIHASHI, R.; TCHOBANOGLOUS, G. **Water reuse**. 1ª edição, United States of America: McGraw-Hill Professional Publishing, 2007.

BAPTISTA, M. B.; CARDOSO, A. S. **Rios e cidades: uma longa e sinuosa história**, Revista da Universidade Federal de Minas Gerais, v. 20, n. 2, p. 124-153, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.35699/2316-770X.2013.2693>. Acesso em: 03 de abril de 2024.

BARBOSA, G. G., BEZERRA, S. P., & SANT'ANA, D. **Indicadores de consumo de água e análise comparativa entre o aproveitamento de águas pluviais e o reuso de águas cinzas em edificações de ensino do Campus Darcy Ribeiro – UnB**, Paranoá, v.11, n.22, p. 1–15, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.18830/issn.1679-0944.n22.2018.01>. Disponível em: 23 de maio de 2024.

BILAL, M.; BAGHERI, A. R.; VVILAR, D. S.; ARAMESH, N.; EGUILUZ, K. I. B.; FERREIRA, L. F. R.; ASHRAF, S. S.; IQBAL, H. M. **Oxidoreductases as a versatile biocatalytic tool to tackle pollutants for clean environment—a review**, Journal of Chemical Technology & Biotechnology, v. 97, n. 2, p. 420-435, 2022a. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jctb.6743>. Acesso em: 11 de abril de 2024.

BILAL, M.; MEHMOOD, T.; NADEEM, F.; BARBOSA, A. M.; DE SOUZA, R. L.; POMPEU, G. B.; MEER, B.; FERREIRA, L. F. R.; IGBAL, H. M. **Enzyme-assisted transformation of lignin-based food bio-residues into high-value products with a zero-waste theme: A review**, Waste and Biomass Valorization, v. 13, p. 1-18, 2022b. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12649-021-01618-4>. Acesso em: 11 de abril de 2024.

BILAL, M.; RASHID, E. U.; ZDARTA, J.; DOS SANTOS, J. C.; FERNANDES, P. C.; CHENG, H.; JESIONOWSKI, T. **Engineering magnetic nanobiocatalytic systems with multipurpose functionalities for biocatalysis, biotechnology and bioprocess applications**, Sustainable Chemistry and Pharmacy, v. 30, 2022c. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scp.2022.100866>. Acesso em: 17 de abril de 2024.

BRACHER, G. H.; CARISSIMI, E.; WOLFF, D. B.; GLUSCZAK, A. G.; GRAEPIN, C. **Performance of an electrocoagulation-flotation system in the treatment of domestic wastewater for urban reuse**, Environmental Science and Pollution Research, v. 29, n. 32, p. 49439-49456, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11356-022-20630-2>. Acesso em: 14 de abril de 2024.

BRASIL. Lei nº. 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2007]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.html. Acesso em: 02 abr. 2024.

CUNHA, A. H.; OLIVEIRA, T. H.; FERREIRA, R.; MILHARES, A. L.; SILVA, S. **O reuso de água no Brasil: a importância da reutilização de água no país**, Enciclopédia Biosfera, v. 7, n. 13, 2011. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/4207>. Acesso em: 01 abr. 2024.

DA COSTA, P. C. L.; DE AZEVEDO, A. R. G.; DA SILVA, F. C.; CECCHIN, F. C.; DO CARMO, D. D. F. **Rainwater treatment using an acrylic blanket as a filtering**

- media**, Journal of Cleaner Production, v. 303, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126964>. Acesso em: 18 de abril de 2024.
- DA SILVA, J. A.; BRAGA, A. F.; FERMOSE, F. G.; ZAIAT, M.; SILVA, G. H. **Evaluation of the influence of trace metals on methane production from domestic sewage, using the Plackett-Burman experimental design**, Journal of environmental management, v. 294, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113002>. Acesso em: 17 de abril de 2024.
- DE ALMEIDA, R. G. **Aspectos legais para a água de reuso**, Revista Vértices, v. 13, n. 2, p. 31-44, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/1809-2667.20110012>. Acesso em: 04 de abril de 2024.
- DE CASTRO, L. M. A. de C. A. **Proposição de metodologia para a avaliação dos efeitos da urbanização nos corpos de água**. 2007. Tese de doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais. 2007.
- DE LEMOS, M.; FERREIRA-NETO, M.; DOS SANTOS FERNANDES, C.; DE LIMA, Y. B.; DIAS, N. D. S.; DE MEDEIROS, J. F.; DE BRITO, R. F.; DA SILVA SÁ, F. V. **The effect of domestic sewage effluent and planting density on growth and yield of prickly pear cactus in the semiarid region of Brazil**, Journal of Arid Environments, v. 185, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2020.104372>. Acesso em: 14 de abril de 2024
- DE OLIVEIRA FILHO, L. M.; SOARES, É. A.; DE AGUIAR, M. I.; DE OLIVEIRA PINTO, O. R **Reuso de águas cinzas na escola do campo irmã Tereza Cristina: uma proposta em construção**, Perspectivas em Diálogo: Revista de Educação e Sociedade, v.8, n. 18, p. 99-122, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.55028/pdres.v8i18.13433>. Acesso em: 17 de abril de 2024.
- DOURADO, J.; BELIZÁRIO, F.; PAULINO, A. **Escolas sustentáveis**, Oficina de textos, São Paulo, 2016.
- DOS SANTOS, N. S.; MARQUIZA, L. F.; CALHEIROS, C. S. C.; CAVALHERI, P. S.; MACHADO, B. S.; CAVAZZANA, G. H.; FILHO, F. J. C. M. **Diclofenac toxicity abatement in wastewater with solar disinfection: a study in the rural area of brazil's central– west region**, Water, v. 13, n.8, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/w13081043>. Acesso em: 14 de abril de 2024.
- EL TUGOZ, J.; BERTOLINI, G. R. F.; BRADALISE, L. T. **Captação e aproveitamento da água das chuvas: o caminho para uma escola sustentável**, Revista de gestão ambiental e sustentabilidade, v. 6, n. 1, p. 26-39, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/geas.v6i1.396>. Acesso em: 17 de abril de 2024.
- FERNANDES, J. N. V.; DANTAS, M. S. M.; AZEVEDO, B. M. D.; FERNADES, C. N. V.; VASCONCELOS, D. V.; ARAÚJO, I. C. D. S. **Development of elephant grass in response to irrigation with different levels of domestic sewage**. Revista Ciência Agrônômica, v. 54, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20230017>. Acesso em: 14 de abril de 2024.

FIGUEIREDO, C. G.; SALA, F. C.; SOUZA, C. F. **Treated domestic sewage as a nutrient source for strawberry under hydroponic cultivation**. *International Journal of recycling organic waste in agriculture*, v. 10, n. 4, p. 353-362, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.2861>. Acesso: 14 de abril de 2024.

FIORI, S.; FERNANDES, V. M. C.; PIZZO, H. Avaliação qualitativa e quantitativa do reúso de águas cinzas em edificações. *Ambiente Construído*, v. 6, n. 1, p. 19–30, 2008. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/3676>. Acesso em: 23 de maio de 2024.

GIURCO, D.; BOSSILKOV, A.; PATTERSON, J.; KAZAGLIS, A. **Developing industrial water reuse synergies in Port Melbourne: cost effectiveness, barriers and opportunities**, *Journal of Cleaner Production*, v. 19, n. 8, p. 867-876, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.07.001>. Acesso em: 04 de abril de 2024.

GOMES FILHO, R. R.; DE OLIVEIRA FEITOSA, S.; DE CARVALHO, C. M.; FACCIOLI, G. G.; NUNES, T. P.; DE ARAÚJO FILHO, R. N.; DA SILVA, S. L.; RESENDE, R. S.; SANTOS, R. C.; FILHO, M. C.; NARANJO, J. M. C. **Reuse of treated domestic sewage for biquinho pepper cultivation**, *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias UNCuyo*, v. 53, n. 1, 176-181, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.48162/rev.39.017>. Acesso em: 14 de abril de 2024.

GONÇALO-FILHO, F.; FERREIRA-NETO, M.; DOS SANTOS FERNANDES, C.; DA SILVA DIAS, N.; HOLANDA, J. S.; BARROS-JÚNIOR, A. P.; DE MEDEIROS, J. F.; DA SILVA SÁ, F. V. **Domestic Sewage Effluent Increases Plant Growth, Yield, and Fiber Quality of Cotton Cv. BRS 335**, *Journal of Natural Fibers*, v. 20, n. 1, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15440478.2022.2146914>. Acesso em: 14 de abril de 2024.

GONÇALVES, R. F.; DE OLIVEIRA VAZ, L.; PERES, M.; MERLO, S. S. **Microbiological risk from non-potable reuse of greywater treated by anaerobic filters associated to vertical constructed wetlands**, *Journal of Water Process Engineering*, v. 39, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2020.101751>. Acesso em: 14 de abril de 2024.

HIDALGO, K. J.; SAITO, T.; SILVA, R. S.; DELFORNO, T. P.; DUARTE, I. C.; DE OLIVEIRA, V. M.; OKADA, D. Y. **Microbiome taxonomic and functional profiles of two domestic sewage treatment systems**, *Biodegradation*, v. 32, n. 1, p. 17-36, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10532-020-09921-y>. Acesso em: 17 de abril de 2024.

HUERTAS, E.; SALGOT, M.; HOLLENDER, J.; WEBER, S.; DOTT, W.; KHAN, S.; SCHAFFER, A.; MESSALEM, R.; BIS, B.; AHARONI, A.; CHIKUREL, H. **Key objectives for water reuse concepts**, *Desalination*, v. 218, n. 1-3, p. 120-131, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.desal.2006.09.032>. Acesso em: 04 de abril de 2024.

JARAMILLO, M. F.; RESTREPO, I. **Wastewater reuse in agriculture: A review about its limitations and benefits**, *Sustainability*, v. 9, n. 10, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su9101734>. Acesso em: 04 de abril de 2024.

JHANSI, S. C.; MISHRA, S. K. **Wastewater treatment and reuse: sustainability Options**, Consilience, n. 10, p. 1-15, 2013. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/26476137>. Acesso em: 04 de abril de 2024.

MANCUSO, P. C. S. **Reuso de Água**. 1989. Dissertação de Mestrado em Saúde Ambiental - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.

MARINOSKI, A. K.; GHISI, E. **Avaliação de viabilidade ambiental e econômica de sistemas de aproveitamento de água pluvial em habitação de baixo padrão: estudo de caso em Florianópolis, SC**, Ambiente Construído, v. 18, p. 423-443, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1678-86212018000100230>. Acesso em: 23 de maio de 2024.

MILLER, G. W. **Integrated concepts in water reuse: managing global water needs**, Desalination, v. 187, n. 1-3, p. 65-75, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.desal.2005.04.068>. Acesso em: 04 de abril de 2024.

MIRANDA, I. T. P.; MOLETTA, J.; PEDROSO, B.; PILATTI, L. A.; PICININ, C. T. **A review on green technology practices at BRICS countries: Brazil, Russia, India, China, and South Africa**, Sage Open, v. 11, n. 2, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/21582440211013780>. Acesso em: 17 de abril de 2024.

MORELLI, E. B. **Reuso de água na lavagem de veículos**. 2005. Tese de Mestrado em Engenharia - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2005.

MOURA, P. G.; ARANHA, F. N.; HANDAM, N. B.; MARTIN, L. E.; SALLES, M. J.; CARVAJAL, E.; JARDIM, R.; SOTERO-MARINS, A. **Água de reuso: uma alternativa sustentável para o Brasil**, Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 25, p. 791-808, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-4152202020180201>. Acesso em: 04 de abril de 2024.

NOHARA, N. M. L.; AIZA-TARAZONA, M. C.; TRIBONI, E. R.; NOHARA, E. L.; VILLARREAL-CHIU, J. F.; CEDILLO-GONZÁLEZ, E. I. **Are you drowned in microplastic pollution? A brief insight on the current knowledge for early career researchers developing novel remediation strategies**, Science of the Total Environment, v. 918, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.170382>. Acesso em: 17 de abril de 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 6 – Água e saneamento**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/6>. Acesso em: 17 de abril de 2024.

PINTO, L. F.; ANDRIOLO, B. N. G.; HOFLING-LIMA, A. L.; FREITAS, D. **The role of Acanthamoeba spp. in biofilm communities: a systematic review**, Parasitology Research, v. 120, n.8, p. 2717-2729, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00436-021-07240-6>. Acesso em: 18 de abril de 2024.

PITERMAN, A.; GRECO, R. M. **A água seus caminhos e descaminhos entre os povos**, Revista APS, v. 8, n. 2, p. 151-164, 2005. Disponível em <https://www2.ufjf.br/nates/revista-aps/revista-v-8-n%C2%BA2/>. Acesso em: 04 de abril de 2024.

PITORO, V. S. J.; SÁNCHEZ-ROMÁN, R. M.; QUELUZ, J. G. T.; GUIMARÃES, J. J.; LIMA, T. S. **Production and Sanitary Quality of Kale (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) Irrigated with Domestic Wastewater Treated in Vertical Anaerobic Filters**, *Agricultural Research*, v. 11, n. 2, 229-239, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40003-021-00566-8>. Acesso em: 17 de abril de 2024.

POAGUE, K. I. H. M.; MINGOTI, S. A.; HELLER. **Water, sanitation and schistosomiasis mansoni: a study based on the Brazilian National Prevalence Survey (2011–2015)**, *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 28, n. 2, p. 363-372, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232023282.09692022>. Acesso em: 17 de abril de 2024.

PRADO, T.; SHUBO, T.; FREITAS, L.; LEOMIL, L.; MARANHÃO, A. G.; MIAGOSTOVICH, M. P. **Virome in roof-harvested rainwater of a densely urbanized low-income region**, *Science of the Total Environment*, v. 807, n. 2, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150778>. Acesso em: 18 de abril de 2024.

RODRIGUES, K. C.; DE MORAIS, L. S. R.; DE PAULA, H. M. **Green/sustainable treatment of washing machine greywater for reuse in the built environment**, *Cleaner Engineering and Technology*, v. 6, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clet.2022.100410>. Acesso em: 14 de abril de 2024.

RUSDIYANTO, E.; MUNAWIR, A.; NURHASANAH, N.; FATHAR, I. R. **Ozone Method Recycling Domestic Waste To Prevent Waste Water Pollution**, *Journal of Ecological Engineering*, v.24, n. 12, p. 16-28, 2023. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.12911/22998993/171805>. Acesso em 14 de abril de 2024.

SALLA, M. R.; LOPES, G. B.; PEREIRA, C. E.; MOURA NETO, J. da C.; PINHEIRO, A. M. **Viabilidade técnica de implantação de sistema de aproveitamento de água pluvial para fins não potáveis em universidade**, *Ambiente Construído*, v. 13, n. 2, p. 167–181, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-86212013000200013>. Acesso em: 23 maio. 2024

SANTANA, T. C.; GUISELINI, C.; CAVALCANTI, S. D. L.; DA SILVA, M. V.; VIGODERIS, R. B.; JÚNIOR, J. A. S.; MORAES, A. S.; JARDIM, A. M. D. R. F. **Quality of rainwater drained by a green roof in the metropolitan region of Recife, Brazil**, *Journal of Water Process Engineering*, v. 49, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2022.102953>. Acesso em: 14 de abril de 2024.

SARKER, B.; KEYA, K. N. **Surface and ground water pollution: causes and effects of urbanization and industrialization in South Asia**, *Scientific Review*, v. 7, n. 3, p. 32-41, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.32861/sr.73.42.49>. Acesso em: 04 de abril de 2024.

SHUBO, T.; MARANHÃO, A. G.; FERREIRA, F. C.; DE SILVA E MOUTA E MOUTA JÚNIOR, S.; DE PREDROSA MACENA, L. D. G.; DO ROSÁRIO VAZ MORGADO, C; WARISH, A.; SIDHU, J. P. S.; MIAGOSTOVICH, M. P. **Microbiological characterization of stormwater in a high-income neighborhood in Rio de Janeiro, Brazil**, *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 194, n.2, 2022.

Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10661-021-09677-9>. Acesso em: 14 de abril de 2024.

SIDDIQUE, M. A. M.; UDDIN, A.; HOSSAIN, M. S.; RAHMAN, S. M. A.; RAHMAN, M. S.; KIBRIA, G.; MALAFAIA, G. “**Microplastic Seasoning**”: A Study on Microplastic Contamination of Sea Salts in Bangladesh and the Risks Associated with its Consumption, *Marine Pollution Bulletin*, v. 198, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115863>. Acesso em: 18 de abril de 2024.

SILVA, M. V.; RAGIO, R. A.; ARANTES, C.; SUBTIL, E. L. **Pós-tratamento de efluente de biorreator com membranas submersas por coagulação/floculação: remoção de cor, matéria orgânica e fósforo**, *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 27, p. 553-560, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-415220210110>. Acesso em: 14 de abril de 2024.

SILVA, B. T. D.; SILVA JÚNIOR, F. D. C. G. D.; SILVA, M. A. M. **Desenvolvimento de mudas de Mimosa caesalpiniiifolia Benth e Amburana cearensis (Fr. All) AC Smith. irrigadas com esgoto doméstico tratado**, *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, v. 26, p. 1173-1179, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-415220200175>. Acesso em: 14 de abril de 2024.

SILVA, V. F.; SOUSA, J. T. D.; VIEIRA, F. F.; SANTOS, K. D. **Tratamento anaeróbio de esgoto doméstico para fertirrigação**, *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 9, n. suppl 1, p. 186-190, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v9nsupp186-190>. Acesso em: 23 de maio de 2024.

SILVA, W. T. L.; NOVAES, A. P. D.; KUROKI, V.; MARTELLI, L. F. D. A.; MAGNONI JÚNIOR, L. **Avaliação físico-química de efluente gerado em biodigestor anaeróbio para fins de avaliação de eficiência e aplicação como fertilizante agrícola**, *Química Nova*, v. 35, p. 35-40, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422012000100007>. Acesso em: 23 de maio de 2024.

TONETTI, A. L.; CORAUCCI FILHO, B.; NICOLAU, C. E.; BARBOSA, M.; TONON, D. **Tratamento de esgoto e produção de água de reúso com o emprego de filtros de areia**, *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 17, p. 287-294, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522012000300005>. Acesso em: 23 de maio de 2024.

TWARDOKUS, R. G. **Reuso de água no processo de tingimento da indústria têxtil**. 2004. Dissertação de Mestrado em Engenharia Química – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2004.

TOZE, S. **Reuse of effluent water—benefits and risk**, *Agricultural water management*, v. 80, n. 1-3, p. 147-159, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2005.07.010>. Acesso em: 04 de abril de 2024.

YI, L.; JIAO, W.; CHEN, W. **An overview of reclaimed water reuse in China**, *Journal of Environmental Sciences*, v. 23, n. 10, p. 1585-1593, 2011. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S1001-0742\(10\)60627-4](https://doi.org/10.1016/S1001-0742(10)60627-4). Acesso em: 04 de abril de 2024.

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA A PARTIR DO ESTUDO DE ÓLEOS ESSENCIAIS

Diego Leonidas Esplendo Vieira, João Vitor Vivan, Melissa Budke Rodrigues, Renata Mello Giona, Michelle Budke Costa.

Resumo: Utilizamos a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) para explorar conceitos de Química Orgânica com os alunos do terceiro ano do Ensino Médio do Curso Técnico Integrado em Meio Ambiente de um Instituto Federal do Paraná. Nosso foco principal foi a investigação dos óleos essenciais e sua aplicação na produção de sabonetes artesanais, uma temática que integra questões ambientais com os conteúdos de Química Orgânica. Essa metodologia se mostrou eficiente, pois permitiu compreender os processos químicos envolvidos e refletir sobre o impacto ambiental de suas escolhas e ações ao estabelecer conexões entre o meio ambiente e os conceitos teóricos abordados no ensino de Química Orgânica. Durante o processo de aprendizagem, observamos o progresso na compreensão dos conteúdos de Química Orgânica, assim como o desenvolvimento de habilidades fundamentais, tais como comunicação, colaboração, planejamento, resolução de problemas, reflexão e pensamento crítico.

Palavras-chave: Metodologia ativa. Ensino de Química. ABP. Experimentação.

D. L. E. Vieira () Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional/Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. Medianeira, Paraná, Brasil.
e-mail: apenas do primeiro autor.

J. V. Vivan (). Programa de Pós-Graduação em Química/Universidade Federal do Tocantins, Campus Gurupi. Gurupi, Tocantins, Brasil.

M. B. Rodrigues (). Programa de Pós-Graduação em Química/Universidade Federal do Tocantins, Campus Gurupi. Gurupi, Tocantins, Brasil.

R. M. Giona (). Departamento de Química/Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. Medianeira, Paraná, Brasil.

M. B. Costa (). Departamento de Química/Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. Medianeira, Paraná, Brasil.

INTRODUÇÃO

O conhecimento científico produzido por uma determinada sociedade gera a transformação social e tecnológica das comunidades científicas. Dentro desse processo, o conhecimento científico precisa ser socializado para que as pessoas tenham autonomia e capacidade de propor e opinar de maneira crítica e reflexiva nas escolhas e decisões acerca de diferentes questões individuais e coletivas envolvendo a ciência.

Nesse contexto, a Alfabetização Científica é um processo que considera a necessidade de todas as pessoas possuírem um mínimo de conhecimento científico para exercerem seus direitos na sociedade atual. É vista por docentes e pesquisadores do Ensino de Ciências em diversos países como um processo fundamental na formação dos cidadãos (Milaré; Richetti, 2008).

De acordo com Siqueira (2019), o termo Alfabetização Científica é a apropriação e domínio do conhecimento sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Para Chassot (2003), a alfabetização científica é uma linguagem construída pelos homens e mulheres para explicar o nosso mundo natural. Esses conhecimentos, tornam o cidadão protagonista de qualquer atividade que ele realizará no decorrer da vida, seja no âmbito social, cultural ou político.

Ainda segundo Chassot (2003), é preciso propiciar aos homens e mulheres uma alfabetização que gere uma inclusão social, pois é fundamental entender o mundo para fazer parte desse mundo. Neste sentido, as instituições educacionais devem fornecer educação científica básica aos estudantes, estimulando-os a observar, questionar, investigar e entender o meio em que vivem e os eventos do dia a dia (Roitman, 2007).

No ensino de Química, em particular, é crucial adotar abordagens que estimulem a reflexão, o questionamento e a investigação, proporcionando uma aprendizagem significativa e contextualizada para os alunos (Lima, 2012; Pereira; Fernandes; Bizerra, 2020). Nesse sentido, as metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), têm se destacado como ferramentas eficazes para envolver os alunos no processo de aprendizagem, tornando-os protagonistas na construção do conhecimento (Félix; Lima, 2021; Carvalho; Freitas; Callegario, 2018).

No contexto atual, em que questões ambientais e de saúde pública ganham cada vez mais relevância, os óleos essenciais surgem como uma alternativa natural e sustentável para diversos fins. Assim, os óleos essenciais, pode ser uma estratégia relevante para contextualizar o ensino de Química Orgânica, tornando-o mais atrativo e promovendo uma maior integração entre os conceitos científicos e a realidade dos estudantes (Alves *et al.*, 2022; Santos; Delamuta; Kiouranis, 2021).

É imprescindível para preservação do meio ambiente a conscientização, para que o homem aprenda a lidar com substâncias químicas no dia a dia, sendo assim, a formação escolar pode-lhe muito contribuir para sensibilizar o cidadão aos problemas relacionados aos cuidados com o meio ambiente. Na escola o aluno poderá aprender a ter uma relação com o ensino de química no seu cotidiano, buscando uma vida mais sustentável. (Cunha, 2013, p. 1083)

Nesta perspectiva, a experimentação também desempenha um papel fundamental no ensino de Química Orgânica, pois ao realizar experimentos, os estudantes têm a oportunidade de vivenciar na prática as transformações químicas, possibilitando uma aprendizagem mais significativa, estimulando questionamentos e investigações (Guimarães, 2009; Pereira, Fernandes; Bizerra, 2020).

O ensino de Química Orgânica pode ser enriquecido pela adoção de metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), que promovem uma aprendizagem significativa e contextualizada. Na ABP, os alunos são desafiados a investigar e resolver problemas reais, trabalhando de forma colaborativa em projetos que integram diferentes disciplinas e promovem uma aprendizagem significativa e contextualizada (Martins *et al.*, 2016; Félix; Lima, 2021).

Para Bender (2014, p. 9), a ABP “é um modelo de ensino que consiste em permitir que os alunos confrontem as questões e os problemas do mundo real que consideram significativos, determinando como abordá-los e, então, agindo de forma cooperativa em busca de soluções”.

Ao adotar a ABP no ensino de Química Orgânica, os professores podem propor projetos que explorem as diferentes temáticas, envolvendo os alunos em atividades de pesquisa, experimentação e elaboração de produtos. Dessa forma, os estudantes têm a oportunidade de aplicar os conceitos químicos aprendidos em sala de aula na resolução de problemas reais, desenvolvendo habilidades como trabalho em equipe, pensamento crítico e resolução de problemas (Gonçalves; Gomes, 2022; Oliveira; Mattar, 2018).

O objetivo deste trabalho foi elaborar uma sequência de atividades visando a obtenção de óleos essenciais e sua aplicação na produção de sabonetes artesanais, integrando questões ambientais com os conteúdos de Química Orgânica por meio da Aprendizagem Baseada em Projetos.

PERCURSO METODOLÓGICO

Conduzimos um estudo de cunho qualitativo, o qual, conforme Gil (2021), é adotado quando há “existência de situações em que resultados significativos não podem ser obtidos mediante procedimentos estatísticos ou outros meios de quantificação”. Esta abordagem é empregada quando o objetivo é analisar as vivências de um conjunto de pessoas, entender a essência de um fenômeno ou explorar casos de maneira detalhada e minuciosa. Segundo Mol, (2017, p. 502), a pesquisa qualitativa compreende “a ciência como uma área do conhecimento que é construída pelas interações sociais no contexto sociocultural que as cercam”.

O estudo envolveu a colaboração tanto dos pesquisadores quanto dos participantes, com o intuito de abordar e resolver um problema específico, configurando-se como uma pesquisa-ação. A pesquisa-ação busca identificar um problema específico em um contexto particular, visando obter resultados práticos (Gil, 2021). É um tipo de pesquisa “com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou ainda, com a resolução de um problema coletivo, onde todos pesquisadores e participantes estão envolvidos de modo cooperativo e participativo” (Thiollent, 1985, p. 14).

Realizamos a pesquisa com 11 alunos do terceiro ano do ensino médio do Curso Técnico Integrado em Meio Ambiente de um Instituto Federal localizado no estado do Paraná. A participação no projeto ocorreu por adesão após convite do pesquisador aos

alunos. Desenvolvemos as atividades durante oito encontros realizados no contraturno, no período vespertino.

Submetemos o projeto à Plataforma Brasil com Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) 52417121.7.0000.0165, e com situação aprovada na data de 24/03/2022 pelo parecer nº: 5.310.228.

Neste trabalho buscamos integrar os conteúdos programáticos do terceiro ano com a obtenção de óleos essenciais e a produção de sabonetes, por meio da ABP. A ABP oportuniza a exploração do contexto, a comunicação entre pares e a criação a partir do conhecimento, sem detrimento do conteúdo a ser ministrado na sala de aula. Assim, adaptamos os procedimentos da ABP conforme Bender (2014). No Quadro 1 é apresentado os termos da ABP relacionando-os com a pesquisa desenvolvida.

Quadro 1 - Termos ABP relacionado ao Projeto de ABP - Óleos essenciais

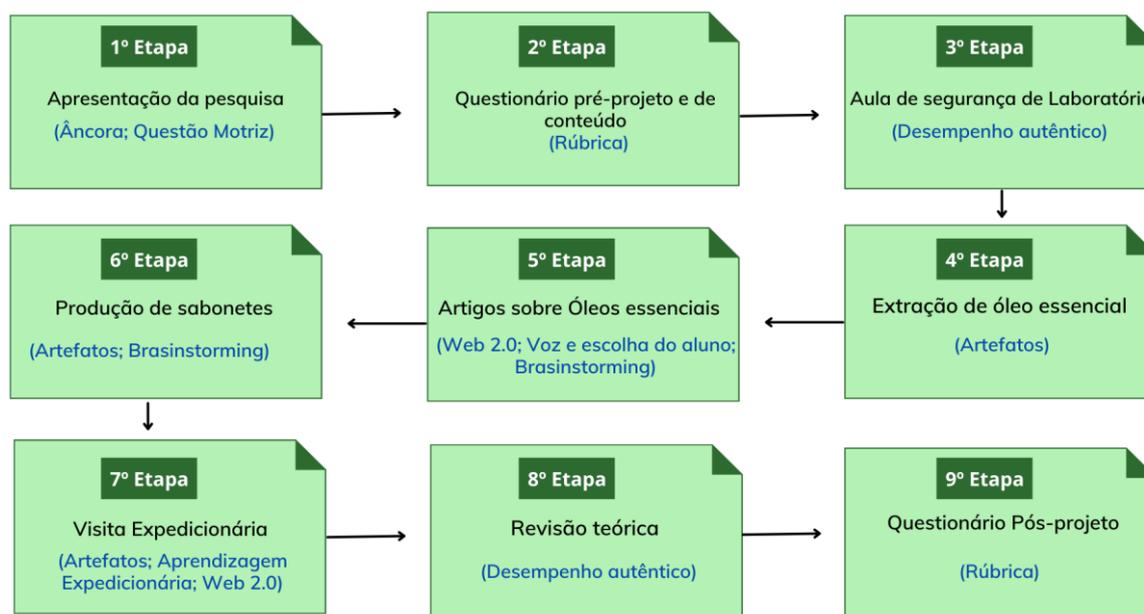
Termos da ABP – Bender (2014)	Projeto de ABP – Óleos essenciais
Âncora: é a base para a pergunta, serve para fundamentar, deve causar interesse e motivar a aprendizagem.	Apresentação sobre os óleos essenciais e suas classificações.
Questão motriz: é a contextualização da âncora.	Quais as características que definem os óleos essenciais e quais são as aplicações possíveis?
Artefatos: são itens que representam possíveis soluções durante o processo.	Trabalho de pesquisa; atividade de extração de óleo essencial e produção de sabonetes no laboratório de Química; relatório das atividades desenvolvidas; apresentação de trabalho sobre a identificação das plantas e seus respectivos óleos essenciais.
Desempenho autêntico: representa a aprendizagem resultante.	Noções de unidades de medidas (massa, volume e temperatura), diferenciar quimicamente água dos óleos essenciais (noções de rendimentos no processo de extração do óleo essencial).
Brainstorming: os alunos precisam fazer um plano de tarefas para a resolução do problema.	Chuvas de ideias e planejamento. Materiais utilizados em laboratório, pesquisa na internet sobre óleos essenciais e produção de sabonetes, aulas de laboratório, relatório das práticas desenvolvidas no laboratório.
Aprendizagem expedicionária: envolve uma viagem ou expedição para lugares relacionados ao projeto.	Pesquisa de identificação de plantas presentes no bairro onde o discente reside, bem como a identificação dos óleos essenciais presentes nas plantas elencadas.
Voz e escolha do aluno: deve ter poder de decisão sobre a escolha do projeto.	Os alunos terão voz ativa em todas as tarefas propostas no Brainstorming.
Web 2.0: são os aplicativos atuais que auxiliam a resolução do problema no projeto.	Internet, Power point, Word, além de WhatsApp e e-mail para comunicação.
Rubrica: Roteiro utilizado para proporcionar alguma estrutura para a experiência de ensino na ABP, bem como para avaliar os artefatos.	Autoavaliação e questionários contendo questões abertas e fechadas.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

O projeto da ABP teve como produto a fabricação de sabonetes artesanais utilizando óleos essenciais obtidos durante as atividades com alunos do terceiro ano. E, seguindo a perspectiva de Bender (2014), os estudantes foram agrupados em equipes para realizar as atividades e desenvolver os artefatos necessários.

Na Figura 1 é apresentado um fluxograma com as etapas desenvolvidas na pesquisa.

Figura 1 - Fluxograma das etapas do projeto



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na fase inicial da pesquisa, realizamos um seminário introdutório (âncora) que abordou a temática dos óleos essenciais. Conforme destacado por Bender (2014), a âncora atua como a base para a pergunta, proporcionando fundamentação, despertando interesse e motivando o processo de aprendizagem.

Considerando a ampla aplicabilidade dos óleos essenciais, a apresentação proporcionou aos estudantes informações relevantes, estimulando o interesse e gerando discussões em torno da questão central do projeto: Quais as características que definem os óleos essenciais e quais são as aplicações possíveis? Nesse sentido, Bender (2014, p. 17) salienta que a questão motriz “é a questão principal, que fornece a tarefa geral ou a meta declarada para o projeto de ABP”.

Durante o projeto, organizamos os alunos em grupos para que pesquisassem artigos sobre óleos essenciais e elaborassem uma apresentação do artigo escolhido para os colegas. Desta forma, com essas atividades evidenciamos a utilização de temas definidos por Bender (2014), quais sejam: *Web 2.0*; *Brasinstorming* e *Voz e escolha do aluno*. Durante essas atividades trabalhamos as funções orgânicas presentes nos óleos essenciais, contextualizando o conhecimento de química orgânica com um produto obtido por meio de uma atividade prática executada pelos alunos, possibilitando uma aprendizagem mais significativa.

Salientamos que os alunos, durante a apresentação do seminário, elencaram a cooperação com os colegas, por meio do compartilhamento de ideias e reflexão, como um fator determinante no sucesso dos trabalhos realizados.

Diante da qualidade dos resultados da apresentação dos discente, constatamos que quando o estudante tem a oportunidade de participar ativamente do processo de ensino e aprendizagem, ele demonstra um maior engajamento e interesse em resolver problemas. Também tem a oportunidade de encontrar estratégias para reduzir ou superar as

dificuldades, já que a Aprendizagem Baseada em Projeto leva o estudante a mobilizar seus conhecimentos, oportunizando melhores resultados.

Os alunos também realizaram uma Visita Expedicionária, a qual foi realizada no bairro em que os alunos residem. Durante essa atividade, orientamos que os alunos observassem o meio ambiente e analisassem as plantas que encontraram. Após isso, os alunos realizaram uma pesquisa sobre as plantas encontradas e os óleos essenciais presentes nessas plantas e posteriormente realizaram uma apresentação dessa pesquisa para o restante da turma.

De acordo com Lima, Nunes e Souza (2020), a Aprendizagem Expedicionária se caracteriza como uma importante estratégia facilitadora do processo de ensino-aprendizagem, uma vez que leva os estudantes a compreenderem os ambientes naturais, por meio de inúmeros recursos visuais, estimulando os sentidos de forma interativa.

Artefatos produzidos

Conforme Bender (2014), os artefatos são os produtos tangíveis que representam possíveis soluções ao longo do processo. Durante a realização das atividades, os alunos tiveram a oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos durante suas investigações e praticar habilidades de colaboração, raciocínio lógico, comunicação, utilização de tecnologias e criatividade. Dessa forma, contribuíram para o desenvolvimento do pensamento crítico em relação ao seu ambiente social.

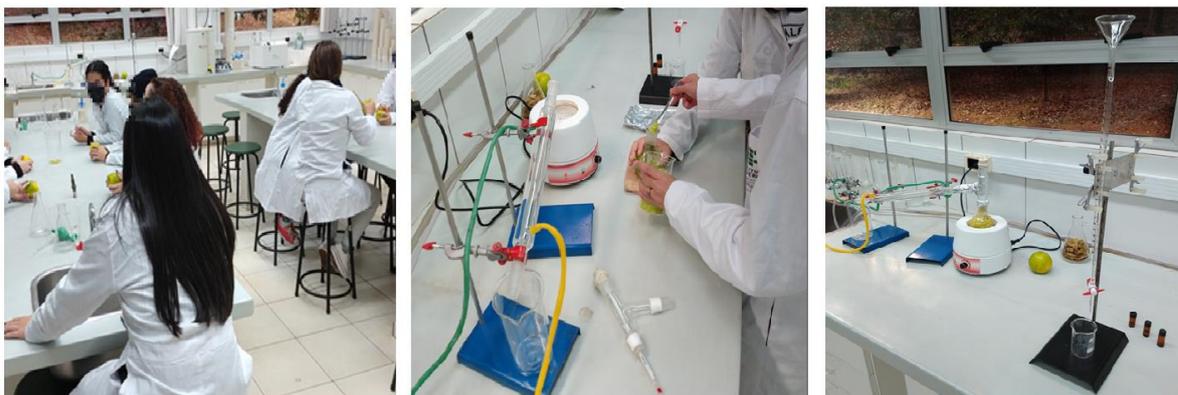
Antes de iniciar as atividades no laboratório de química, abordamos as normas de segurança. Para isso, exibimos um vídeo sobre segurança laboratorial, seguido por uma prática em laboratório relacionada ao mesmo tema. De acordo com Machado e Mól (2008), o docente ao utilizar o laboratório de ensino deve ter cuidados especiais com vários aspectos, tais como a “inadequação do ambiente, grande número de alunos em salas, inexperiência e agitação típicas dos adolescentes”. Assim, observamos o desempenho autêntico dos estudantes, ou seja, a manifestação de atitudes dos alunos no qual demonstram a aprendizagem resultante das atividades desenvolvidas.

Obtenção dos Óleos essenciais

Durante as aulas experimentais realizamos os experimentos para a obtenção de óleo essencial da casca da laranja. Utilizamos a laranja por ser um material de fácil obtenção, que possibilitou demonstrar aos estudantes a importância da química no cotidiano. Essa escolha foi valorizada pelos alunos, pois é um fruto acessível e do seu cotidiano. Portanto, o interesse e a curiosidade por um alimento do seu contexto diário favorecem um compromisso com a questão motriz do trabalho, assim, estimulando o pensamento crítico e a realização dos trabalhos.

O óleo essencial foi obtido utilizando-se o processo de hidrodestilação. Nessa etapa, os discentes demonstraram, por meio de perguntas e atitudes proativas na realização da atividade, um grande interesse pela atividade experimental.

Figura 1 - Processo de hidrodestilação



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Questionamentos quanto a composição química dos óleos, formas de obtenção, possíveis efeitos resultantes da mistura entre os óleos essenciais, bem como a aplicabilidade dos óleos essenciais foram realizadas pelos alunos. Nesse sentido, Suart e Marcondes (2011), ao analisar as habilidades cognitivas manifestadas em uma sequência de atividades experimentais, ressaltam a importância do uso de atividades experimentais para o desenvolvimento de habilidades cognitivas dos discentes e sua maior participação no processo de aprendizagem.

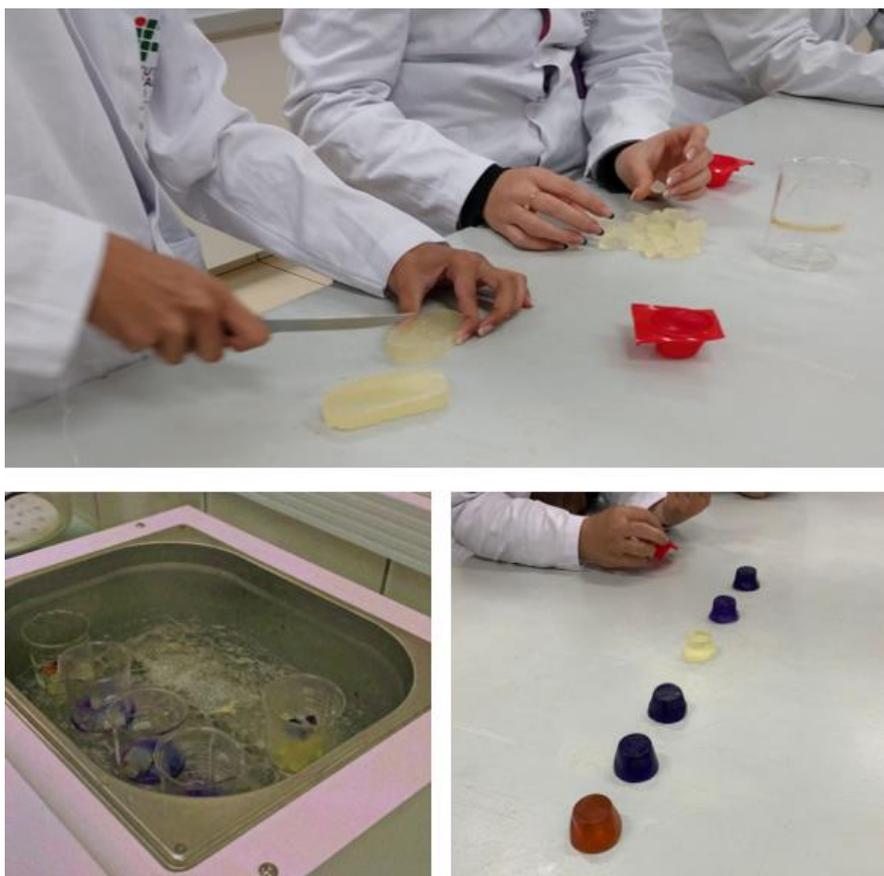
Produção dos sabonetes

Nesta aula prática, os alunos empregaram o óleo essencial de laranja obtido na etapa anterior. Isso possibilitou a aplicação dos conhecimentos de química na fabricação dos sabonetes, o que permitiu que os estudantes percebessem a ciência como algo tangível e em constante evolução, e não apenas como um conhecimento abstrato e fragmentado, distante da realidade cotidiana.

Incentivamos cada aluno a contribuir da melhor forma possível para a obtenção dos artefatos. As habilidades de liderança, trabalho em equipe, comunicação interpessoal e respeito pelos colegas, desenvolvidas nessa etapa, são aspectos essenciais para a integração social.

Os materiais necessários para a produção dos sabonetes incluíram base glicerinada, corante alimentício e o óleo essencial de laranja obtido na aula anterior (Figura 3). Tanto a extração do óleo essencial quanto a fabricação dos sabonetes foram realizadas no laboratório de química da instituição.

Figura 2 - Produção de sabonete artesanal



Fonte: Autoria própria (2023)

Com a fabricação de sabonete artesanal, foram abordados conceitos de química orgânica e promovido o trabalho colaborativo. Dessa maneira, os alunos puderam compreender a importância dos óleos essenciais e suas múltiplas aplicações em diversos produtos.

Contribuições e Dificuldades

Questionamos os alunos sobre suas expectativas em relação ao projeto de pesquisa, e a maioria expressou o desejo de ampliar seus conhecimentos sobre óleos essenciais e química em geral. Além disso, expressaram a vontade de aprimorar suas habilidades de laboratório e o processo de aprendizagem de forma mais ampla.

É evidente, a partir das expectativas dos alunos em relação ao projeto, a importância de utilizar uma âncora como elemento motivador, proporcionando um ambiente estimulante que favorece a disposição dos alunos para o estudo da química.

As principais dificuldades apontadas pelos alunos durante o desenvolvimento do projeto foram relacionadas ao entendimento teórico do conteúdo. Em termos de contribuição do projeto para a vida escolar, os alunos destacaram o impacto positivo no conhecimento teórico. Além disso, a experiência prática no laboratório e o desenvolvimento de relacionamentos interpessoais também foram mencionados.

Dessa forma, fica claro que a integração de atividades de ensino contextualizadas e a realização de aulas práticas em laboratório são de extrema importância para a aprendizagem dos alunos. Observamos que os alunos demonstraram um interesse renovado pelo estudo da química orgânica. Durante as aulas, tornaram-se mais

comunicativos, motivados, comprometidos e críticos ao longo da aplicação da metodologia ABP.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da abordagem didática centrada no contexto social do discente e na busca por metodologias que integrem os conhecimentos prévios dos alunos com os específicos da Química, é evidente o papel do docente nesse processo. A utilização da Aprendizagem Baseada em Projetos, com foco nos óleos essenciais, demonstrou ser uma ferramenta eficaz para promover uma aprendizagem significativa, pois permitiu a aplicação dos conceitos científicos no dia a dia dos alunos, enriquecendo assim o processo de ensino e aprendizagem e contribuindo para a formação de cidadãos mais críticos e conscientes da importância da Química na sociedade. Durante o desenvolvimento do projeto, foi perceptível o impacto positivo da contextualização do conteúdo químico na aprendizagem dos alunos, proporcionando uma interação entre questões ambientais e a experimentação que favoreceu o engajamento dos discentes. Diante disso, ressalta-se a importância de práticas pedagógicas inovadoras, que promovam o envolvimento dos alunos e os incentivem a serem protagonistas de sua própria aprendizagem. Nesse sentido, é fundamental que os professores considerem a vivência e o contexto dos estudantes, incentivando sua participação ativa nos projetos de ensino.

REFERÊNCIAS

- ALVES, N. R. F.; MOREIRA, M. J.; BUENO, P. R.; MORAES, M. S. A.; SUDATI, J. H.; VASCONCELOS, L. S.; BRUM, A. A.; BRUM, A. N. Contribuições das plantas medicinais e uso de chás no ensino de química orgânica: revisão narrativa de literatura. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 4, p. 26369–26387, 2022.
- BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre: Penso, 2014.
- CARVALHO, L. M.; FREITAS, G. C.; CALLEGARIO, L. J. Aprendizagem baseada em projetos: aliando teoria e prática numa proposta interdisciplinar. In: CONGRESSO REGIONAL DE FORMAÇÃO E EAD, 5, 2018, Vitória. **Anais [...]**. Vitória: IFES, 2018. p.1-10.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, 2003.
- CUNHA, F. S.; AZEVEDO, A. C.; MOREIRA, K. C.; FARIAS, A. C.; SILVA, C. C. D. Ensino de química para uma educação ambiental: exercício de cidadania e sondagem para sustentabilidade. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFRN, 9, 2013, Currais Novos/RN. **Anais [...]**. Currais Novos/RN: IFRN, 2013, 1082-1089.
- FÉLIX, M. E. O.; LIMA, B. T. S. As metodologias ativas na construção do conhecimento científico: utilização do método JigSaw (quebra-cabeças) e mapa conceitual para o ensino de funções oxigenadas. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 14, n. 1, p. 139-158, 2021.

- GIL, A. C. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 1. ed. Barueri/SP: Atlas, 2021.
- GONÇALVES, A.; GOMES, F. Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP): uma possibilidade de formação no curso de Licenciatura em Química. **Revista Insignare Scientia**, v. 5, n. 2, p. 4-20, 2022.
- GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Revista Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, 2009.
- LIMA, J. O. G. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 12, n. 136, p. 95-101, 2012.
- LIMA, S. F.; NUNES, E. C.; SOUZA, R. F. Aprendizagem Baseada em Projetos: Um Relato de Experiência em Classe Multissérie nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Dynamis**, v. 26, n. 2, p. 177-192, 2020.
- MACHADO, P. E. L.; MÓL, G. S. Experimentando química com segurança. **Revista Química Nova na Escola**, v. 27, fev. 2008.
- MARTINS, V. J.; OZAKI, S. K.; RINALDI, C.; DO PRADO, E. W. A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPR) na Construção de Conceitos Químicos na Potabilidade da Água. **Revista Prática Docente**, v. 1, n. 1, p. 79-90, 2016.
- MILARÉ, T. RICHETTI, G. P. Alfabetização Científica no Ensino de Química: um olhar sobre os temas sociais. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14, 2008, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: UFPR, 2008.
- MÓL, G. de S. Pesquisa qualitativa em ensino de química. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 5, n. 9, p. 495-513, 2017.
- OLIVEIRA, N. A. A.; MATTAR, J. Folhetim Lorenianas: Aprendizagem Baseada em Projetos, Pesquisa e Inovação Responsáveis na Educação. **e-Curriculum**, v. 16, n. 2, p. 341-363, 2018.
- PEREIRA, A. W.; FERNANDES, P. R. D.; BIZERRA, A. M. C. A produção de sabão como recurso pedagógico para o ensino de funções orgânicas. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 2, p. e84922119, 2020.
- ROITMAN, I. **Educação Científica: Quanto mais cedo melhor**. Brasília: Rede de Informação Tecnológica Latino-Americana, RITLA, 2007.
- SANTOS, D. M.; DELAMUTA, B. H.; KIOURANIS, N. M. M. Uma Abordagem Experimental para o Ensino de Química Através da Temática Extração de Óleo Essencial do Cravo-da-Índia. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 6, n. 1, p. 70-82, 2021.
- SIQUEIRA, C. A.; VALERIO, R. G. A importância da alfabetização científica. **Revista Tópicos Educacionais**, v. 25, n. 1, p. 93-102, 2019.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 2, 2011.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1985.

**A CONSERVAÇÃO AMBIENTAL EM COMUNIDADES TRADICIONAIS
PERTENCENTES A RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
DO RIO NEGRO- AMAZONAS, BRASIL**

Ilcleane de Souza Rocha, Marília Gabriela Gondim Rezende

Resumo: As comunidades amazônicas apresentam identidades únicas que são desenvolvidas por meio do conhecimento tradicional e a inserção de personas, culturas e políticas endógenas. Neste âmbito, cabe a esta pesquisa apresentar os impactos sociais nas comunidades tradicionais que foram contempladas com a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Negro, localizada no estado do Amazonas, Brasil, bem como a importância da implementação da Unidade de Conservação para a sustentabilidade. Destaca-se ainda que o estudo tem como objetivo apresentar comunidades tradicionais como fator importante na governança local assim como para articulações que visem ações sócio participativas. Os resultados denotam que a implementação e gestão da Unidade de Conservação são fundamentais à manutenção da biodiversidade e sensibilização ambiental diante dos principais problemas socioambientais locais. Contudo, é fundamental a imersão na localidade para realizar o diagnóstico ambiental e viabilizar o acesso, ou a criação de políticas públicas que possam suprir as demandas locais.

Palavras-chave: Unidade de Conservação. Amazônia. Impactos sociais.

I.S. Rocha (). Universidade Federal do Amazonas. Manaus, AM, Brasil.
e-mail: isr.rocha19@gmail.com.

M. G. Rezende (). Universidade Federal do Amazonas. Manaus, AM, Brasil.

© Este trabalho integra a obra: “Sustentabilidade: volume 4”, publicado pela Reconnecta Soluções em 2024, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora

INTRODUÇÃO

O atual cenário de degradação ambiental e mudanças climáticas está atribuído à ideia progressista de desenvolvimento, o qual é insustentável, muitos dos quais desconsideram totalmente a cultural tradicional amazônica como mecanismo de sustentação de complexos ecossistemas.

Em crítica aos modelos de transição de sustentabilidade, Leff (2001) destaca que as discussões a respeito da sustentabilidade são opacas diante das condições ecológicas e sociais, onde a racionalidade econômica prevalece e contribui significativamente com o aumento da degradação ambiental.

Neste sentido, o desenvolvimento de modelos que permitam que a vida na Terra seja prolongada, partindo de um modelo de racionalidade ambiental voltado para povos locais, deve ser implementado por meio do acesso à tecnologia e do uso de metodologias participativas.

Cabe ressaltar que a Amazônia é uma região rica em biodiversidade e apresenta relevância cultural, ambiental, econômica e social, sendo de interesse da comunidade acadêmica e, em geral, conhecer e averiguar as vivências dos povos tradicionais, de modo que vise estudar e propor alternativas que dialoguem com o processo de desenvolvimento tradicional sem que isso potencialize a degradação do sistema ambiental imposta pela racionalidade econômica.

Uma alternativa que pode permitir o desenvolvimento local sustentável é por meio de áreas delimitadas para uso da conservação ambiental, assim como as estabelecidas pelas Unidades de Conservação (UC). O estado do Amazonas tem 30,21% do território em UCs, incluindo as UCs federais (16,96%), as UCs estaduais (12,05%) e as UCs municipais (1,19%), totalizando 47,2 milhões de hectares, com expansão nas últimas décadas (FAS, 2020 p. 22).

A criação, implementação e gestão das Unidades de Conservação (UC) se diferenciam de acordo com sua finalidade. Existem duas modalidades de Unidades de Conservação, podendo estas ser de Proteção Integral e Uso Sustentável, que podem ser criadas no âmbito federal, estadual ou municipal (Brasil, 2000; Souza, 2023 p. 29).

Atualmente, no Amazonas, existem 42 Unidades de Conservação estaduais sob a gestão da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA), das quais 34 pertencem à categoria de Uso Sustentável. Para este estudo, destaca-se a Unidade de Conservação de categoria de Uso Sustentável, mais precisamente a Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) do Rio Negro, localizada no estado do Amazonas.

A UC, segundo a Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho de 2000, são espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Brasil, 2000).

As Unidades de Conservação (UC) visam à conservação e à preservação dos recursos naturais em diferentes biomas. No Amazonas, a implementação de UC abrange áreas de grande importância para o equilíbrio ambiental.

As Unidades de Conservação da categoria sustentável são planejadas para mitigar conflitos existentes ou que possam surgir (Fraxe *et al.*, 2017 p. 65) por meio da efetivação do plano de gestão.

Para Wilkie, Redford e McShane (2010), estes são territórios delimitados onde a sociedade local segue normas estabelecidas que visam à gestão do acesso e ao uso dos recursos naturais.

A RDS do Rio Negro, localizada no estado do Amazonas, Brasil, abrange três municípios, sendo estes Iranduba, Novo Airão e Manacapuru. O acesso à RDS se dá por

via fluvial, por meio do rio Negro, partindo de Novo Airão ou de Manaus e se distanciando cerca de 16 km de Novo Airão e 46 km de Manaus, em linha reta. O trecho Manaus-Novo Airão pode ser feito pela estrada asfaltada AM-070, trecho Manaus-Manacapuru, e pela AM-352, trecho Manacapuru-Novo Airão, denominada Estrada do Manairão.

No âmbito da RDS, encontram-se 19 comunidades, a saber: Nova Esperança, Marajá, Santo Antônio, Tiririca, Tumbira, Saracá, Santa Helena do Inglês, Terra Preta, Carão, Camará, 15 de Setembro, Santo Antônio, Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, São Francisco, Bujaru, Nossa Senhora de Fátima, Nossa Senhora da Conceição, Terra Santa, Nova Aliança e São Thomé.

Anteriormente, a RDS do Rio Negro era categorizada como área de proteção ambiental (APA). No entanto, por meio da pressão de moradores locais preocupados com a preservação das áreas florestais e por atuarem como extrativistas, o Estado, em 2008, recategorizou-a para Reserva de Desenvolvimento Sustentável. Essa mudança fundamentou-se principalmente devido aos problemas ambientais que vinham ocorrendo, como a abertura de ramais em seu interior, ocupação irregular, extração ilegal de madeira, pesca ilegal e o turismo desordenado (Amazonas, 2013).

Diante das urgências em amenizar tais problemáticas, a criação, implementação e gestão das UCs estaduais seguiram critérios e normas dispostos na Lei Estadual n.º 53/2007, por meio do Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC) e do órgão gestor, Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA)/Departamento de Mudanças Climáticas e Gestão de Unidades de Conservação (DEMUC) (Amazonas, 2016).

A criação de Unidades de Conservação de Uso Sustentável, como a RDS do Rio Negro, tem como objetivo conciliar a preservação com os modos de vida dos atores sociais. Segundo Silva (2018), a princípio houve resistência de antigos moradores à implementação da Reserva, principalmente pela preocupação em relação à manutenção da terra, onde as tensões ocorriam por se tratar da intervenção do Estado pela proibição da retirada da madeira, sendo a principal fonte de renda da maioria dos moradores.

A criação de UCs no Baixo Rio Negro carrega um histórico conflituoso que se perpetua até os dias atuais, pois foram criadas sem a devida consulta à totalidade popular. Segundo Santos (2010), não há efetividade de qualquer política pública de conservação ambiental sem a participação popular, ou seja, a participação de quem sofre os impactos nas mudanças do uso de recursos ambientais disponíveis.

Assim, com o passar dos anos, houve um processo de adaptação às novas normas organizacionais e a transição de um modelo exploratório insustentável para formas de usos sustentáveis dos recursos naturais. A ideia transmitida foi que, por meio do plano de gestão e governança, ocorra o desenvolvimento local atrelado à compensação ambiental, econômica e social das comunidades tradicionais, e assim possa ser vista como forma de incentivos e instrumentos de prevenção contra o uso desordenado dos recursos naturais (Santos, 2010 p. 123; Stoltenberg, 2013 p.14).

Diante dessa contextualização, esta pesquisa apresenta uma revisão de literatura sobre a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Negro, onde pretende-se verificar a importância da criação da RDS e os impactos que ocorrem na vida das comunidades a ela inseridas. Bem como destacar a importância que as comunidades tradicionais exercem dentro das Unidades de Conservação e assim se articulem ações sócio participativas por meio da valorização do etnoconhecimento para a conservação dos recursos naturais e culturais.

Também foi realizada a Análise do Plano de Gestão da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Negro (2016) visando relacionar os objetivos do

plano de gestão com estudos atuais que descrevem os impactos nas comunidades em que a RDS abrange.

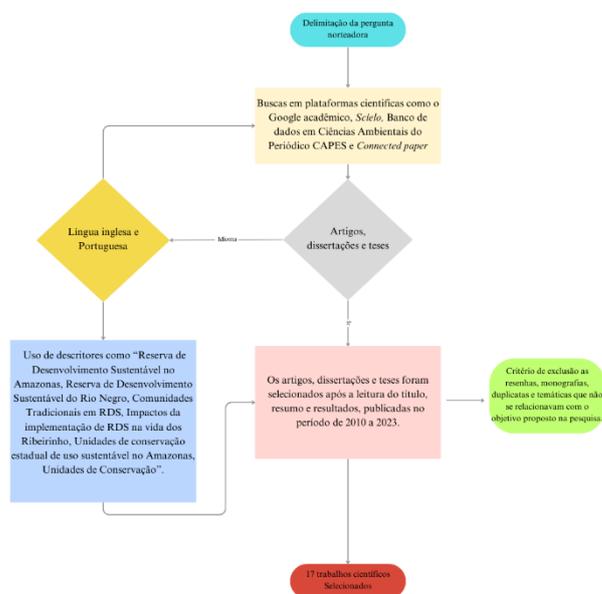
METODOLOGIA

Esta pesquisa encontra-se em desenvolvimento e possui aprovação do Comitê de Ética.

O estudo baseia-se em uma revisão sistemática de meta-análise (Castro, 2001). Nesse sentido, o artigo apresenta dados que foram filtrados a partir da delimitação da pergunta norteadora e de buscas em plataformas científicas como o Google Acadêmico, *Scielo*, Banco de Dados em Ciências Ambientais do Periódico CAPES e *Connected Paper*, onde foram reunidos artigos, dissertações e teses em língua inglesa e portuguesa.

Para a busca dos dados, foi realizado o uso de descritores como “Reserva de Desenvolvimento Sustentável no Amazonas, Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Negro, Comunidades Tradicionais em RDS, Impactos da implementação de RDS na vida dos Ribeirinhos, Unidades de conservação estadual de uso sustentável no Amazonas, Unidades de Conservação”.

Figura 01: Processo para a seleção dos trabalhos usados na construção do artigo de revisão.



Fonte: Rocha (2024)

Os artigos, dissertações e teses foram selecionados após a leitura do título, resumo e resultados, de acordo com a pesquisa proposta, sendo publicadas no período de 2010 a 2023, tendo como critério de exclusão as resenhas, monografias, duplicatas e temáticas que não se relacionavam com o objetivo proposto na pesquisa. Ao todo, foram selecionados 17 trabalhos científicos que, após a aplicação de todos os critérios de inclusão e exclusão, foram analisados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Reserva de desenvolvimento sustentável do rio negro- amazonas

O Baixo Rio Negro, ainda nos anos de 1940, apresentava populações originárias compostas pelas etnias Tarumã, Manaós e Barés; no entanto, com a colonização europeia, estas entraram em declínio devido a guerras e epidemias, o que ocasionou a mudança

abrupta das práticas culturais na localidade, bem como o êxodo dos povos para outras regiões (Amazonas, 2016).

Como resultado de povoação, a população local passou a ser composta, em sua maioria, por ribeirinhos oriundos de regiões próximas, os quais se juntaram formando comunidades. Assim, com o passar do tempo, receberam a alcunha de comunidades tradicionais.

Segundo Souza (2017), Silva (2018), Stoltenberg (2013) e Vasconcelos (2020), as Unidades de Conservação de Uso Sustentável são territórios de populações tradicionais, como ribeirinhos, agricultores, pescadores artesanais, artesãos, que atualmente, por meio de lutas sociais, ocupam áreas protegidas e que buscam amparo legal para a garantia de terra e acesso a recursos naturais.

A RDS do Rio Negro ocupa uma extensão territorial de 102.979,00 hectares, criada em 26 de dezembro de 2008, por meio do Art. 2º da Lei nº. 3.355, com o objetivo básico de preservar a natureza, assim como assegurar as condições necessárias à produção e à melhoria dos modos de vida e do manejo dos recursos naturais, dados através das comunidades tradicionais, bem como a valorização, conservação e aperfeiçoamento do saber e das técnicas de manejo do ambiente, desenvolvido por estas (Brasil, 2008).

Essas condições são evidenciadas no Plano de Gestão da RDS do Rio Negro, que tem como finalidade apoiar o desenvolvimento e a gestão da reserva. A construção do plano de gestão na RDS se deu por meio de estudos que englobam os aspectos ambientais, econômicos e socioculturais, coletados a partir de um Diagnóstico Rural Participativo.

Os dados coletados por meio do Diagnóstico Rural Participativo, que englobam os mais diversos objetivos do SNUC, mostram, por meio do Plano de Manejo da RDS do Rio Negro (2016), que as populações tradicionais tinham como principal atividade a agricultura e a pesca.

No entanto, segundo Stoltenberg (2013), há relatos de que os moradores da RDS exerciam alguma atividade ligada ao setor madeireiro, como manejo, madeireiros, marceneiros, carpinteiros e operadores de motosserra.

Dentre as espécies madeireiras estavam o Cumaru (*Dipteryx odorata*), Angelim (*Hymenolobium petraeum*), Louro (*Laurus nobilis*), Itaúba (*Mezilaurus itaúba*), Acariquara (*Minquartia guianensis*) e Mulungu (*Erythrina mulungu*), destinadas para a construção civil, móveis, embarcações e artesanato. As outras atividades, como agricultura e pesca, apareciam como atividades secundárias.

A pesca, antes realizada sem manejo, conta com compensação econômica por meio do seguro defeso para os pescadores (Silva, 2018, p. 42). Para o cultivo de mandioca (*Manihot esculenta*), é recomendado pelo plano de gestão que seja realizada a determinação da quantidade de hectares que podem ser desmatadas e queimadas, bem como existe a preocupação com o manejo do solo por meio do incentivo do plantio de diversas culturas que formam sistemas agroflorestais.

Contudo, essas mudanças não ocorreram de forma repentina. Muitas das mudanças citadas causaram um impacto inicial negativo, uma vez que, segundo a perspectiva do Estado, as comunidades realizavam práticas insustentáveis para obtenção de renda (Silva, 2018, p. 36).

Visando mitigar a distribuição desigual de renda das comunidades, houve a necessidade de criação de alternativas que dessem suporte para as populações tradicionais, como a criação do turismo de base comunitária (Souza, 2017, p. 41), sendo a região formada por lagos, praias, igarapés, igapós, fauna endêmica interflúvio Negro/Solimões.

Essa nova prática é fiscalizada não apenas pelas instituições envolvidas e pela população local, mas também pelos turistas, que frequentemente questionam a destinação dos resíduos sólidos não degradáveis em curto período de tempo (Silva, 2018, p. 112).

Surge também a preocupação em atender as expectativas dos visitantes, uma vez que, ao chegarem nas comunidades, estes possuem concepções das vivências locais formuladas e assim esperam encontrar um ambiente livre de degradação ambiental.

Neste sentido, observa-se que a inserção do trabalho foi modificada ao longo da adaptação das comunidades em atenderem aos interesses dos turistas, instituições e pesquisadores (Silva, 2018, p. 112).

Um ponto que traz impacto econômico a estas comunidades é a sazonalidade dos rios, uma vez que estas dependem quase que exclusivamente dos rios, no entanto, apesar de terem a vivência sobre estes impactos naturais, atualmente sofrem com os eventos extremos de secas e cheias no Amazonas, causando prejuízos aos ribeirinhos que sentem com maiores intensidades os efeitos, como perda na produção agrícola, redução do tempo de trabalho, isolamento das comunidades (Vasconcelos, 2020, p. 35), e conseqüentemente diminuição do turismo.

Com isso, segundo Stoltenberg (2013), ainda existe a preocupação com a falta de emprego, principalmente para a população mais jovem, sendo que a maioria dos jovens não se identifica com práticas culturais secundárias como a agricultura (Silva, 2018, p. 112). Para a complementação da renda, é necessário discutir atividades estratégicas como alternativas que sejam diversificadas e de caráter sustentável.

As unidades de conservação devem possuir autonomia para incluir debates sobre as mudanças climáticas e encontrar soluções e propostas que visam amparar e mitigar os impactos nas comunidades tradicionais (Souza, 2017, p. 40).

Existe efetividade das políticas na RDS do rio negro? Qual o cenário atual?

Após quase 15 anos de criação (2008-2023), as populações locais que habitam a área onde foi implementada a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Negro enfrentam situações de vulnerabilidade social que se agravam com as mudanças climáticas e com os eventos climáticos extremos, assim como grande parte da população rural no Amazonas.

O que se verifica por meio de estudos segundo Duarte *et al.* (2019), Conceição *et al.* (2019) e Brechin; Murray e Mogelgaard (2010) é que, embora tenham sido apresentados diversos contextos e saberes na RDS no âmbito ambiental, existe a sensibilização quanto à importância para a vida, mas as ações, estruturas e políticas públicas não atendem às necessidades básicas das comunidades que lhes garantem qualidade de vida e desenvolvimento econômico, sendo de fundamental importância para garantir a proteção da natureza.

O estudo de Souza (2023) mostra que as comunidades da RDS do Rio Negro solicitam a atualização do plano de gestão, uma vez que surgiram novas demandas e potencialidades socioprodutivas, e o plano de gestão deve ser atualizado a cada 5 anos. As solicitações demandam maiores investimentos financeiros e educacionais.

Segundo a pesquisa de Stoltenberg (2013), os auxílios e bolsas disponíveis como forma de amparo e compensação já se mostravam insuficientes para cumprir com a conservação ambiental; muitos moradores questionavam o valor do recurso e a pressão que sofriam diante das fiscalizações.

Buscando contornar a falta de subsídios, algumas comunidades aderiram ao ecoturismo como fonte de renda, uma vez que este tem chamado mais atenção de amantes da natureza e turistas. Para muitos comunitários, no entanto, o ecoturismo é considerado

uma invasão de seu espaço pessoal, bem como existe o medo de serem expostos a possíveis doenças (Silva, 2018, p. 112).

Diante das experiências locais, as comunidades receberam incentivos e investimentos oriundos de projetos promovidos pela Fundação Amazônia Sustentável (FAS) e de cunho coletivo, o que acarretou benefícios para as comunidades. No entanto, alguns moradores relatam dificuldades em trabalhar de forma coletiva, por isso sugerem que os projetos sejam formulados de forma individual ou por pequenos grupos (Souza, 2023, p. 73).

Segundo a autora, as populações rurais precisam ter segurança econômica, assim como as populações urbanas, uma vez que suas necessidades se assemelham em diversos aspectos. Mas para serem compreendidas e atendidas, deve-se levar em consideração a concepção endógena de bem-estar local, uma vez que existem particularidades que não podem ser mensuradas de forma genérica.

Levando em consideração que a sustentabilidade visa, por meio da implementação de RDS, reduzir danos causados ao ambiente pela pressão capitalista, é de fundamental importância que a gestão da RDS atenda às necessidades locais, visando não apenas a educação ambiental, mas também a saúde coletiva, construção de demandas políticas, sociais, ambientais, culturais e de direito (Souza, 2023, p. 100).

Qual a importância na atualidade?

O manejo madeireiro na região contribui de forma significativa para a preservação local e para as mudanças climáticas. Com a implementação da RDS e o controle do desmatamento, surge a oportunidade de quantificar e valorar o carbono que seria emitido pelas queimadas no mercado de carbono (Amazonas, 2016).

Contudo, os incentivos para a população tradicional realizarem o plantio em sistemas agroflorestais, em vez de apenas praticarem culturas da mandioca, tendem a auxiliar na redução de emissão de gases de efeito estufa por meio da fixação de dióxido de carbono.

Compreendidas como parte do todo, na qual chamamos de ambiente, as populações tradicionais desempenham um importante papel na conservação dos recursos naturais e culturais. Ao aderirem às práticas ambientais sustentáveis, como agricultura familiar, manejo florestal de pequena escala, pesca artesanal e turismo de base comunitária, tornam-se de fundamental importância para a manutenção dos recursos ambientais dentro da RDS (Souza, 2017, p. 41).

Portanto, para Silva (2010), é palpável afirmar que somente com a perspectiva de conservação ambiental podemos notar a importância da legitimação dos recursos naturais, e assim torna-se possível buscar formas de proteger e conservar a sociobiodiversidade, especialmente quando se trata da Amazônia.

Onde não apenas possui uma rica biodiversidade, mas também abriga saberes que são fundamentais para o desenvolvimento tecnológico e científico, tanto nacional quanto internacional, com a perspectiva não apenas de garantir que os recursos se mantenham para as futuras gerações, mas também de facilitar a compreensão da complexidade sistêmica da vida na Terra.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Unidade de Conservação da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Negro deve ter facilidade em dialogar com instituições, órgãos institucionais e Organizações Não Governamentais (ONGs) afim de buscar a efetivação dos direitos que são relevantes para o processo de conservação. Com isso, é evidente que a aproximação com várias instituições de ensino e pesquisa registra diferentes perspectivas

socioambientais que, quando comparadas, apresentam o cenário das comunidades e a ocorrência de mudanças ou não no âmbito social, econômico e ambiental.

No entanto, dentro da RDS ainda é possível notar grupos populacionais que não são beneficiados pelo plano de gestão vigente, uma vez que as fiscalizações instauram limites ainda mais complexos para o uso de recursos naturais.

A vulnerabilidade fica mais evidente quando eventos climáticos extremos, como a estiagem severa, agravam ainda mais as questões sociais, o que impacta diretamente nos modos de vida das comunidades tradicionais, sendo necessário encontrar alternativas rentáveis que garantam a segurança alimentar e uma melhor qualidade de vida para essas populações.

A maioria das comunidades de cunho tradicional se identifica como extrativista por não ter acesso a outras formas de trabalho, no entanto, os investimentos que chegam nas comunidades são distribuídos de forma desigual entre os atores sociais, favorecendo pequenos grupos.

Contudo, os resultados mostram que a implementação e gestão da RDS do Rio Negro foram fundamentais para a conservação da biodiversidade e para o início da sensibilização ambiental diante dos principais problemas nas regiões de Manacapuru, Iranduba e Novo Airão.

Também é importante destacar que a fiscalização por parte governamental é efetiva na prevenção de novos conflitos sociais e ambientais, mas é notório que as comunidades ainda se sentem inseguras diante das mudanças e da falta de alternativas viáveis que lhes proporcionem condições dignas de vida.

Portanto, é de fundamental importância o incentivo de estudos complementares que visem o diagnóstico e a mobilização socio participativas para a criação e efetivação de parcerias, políticas públicas ambientais que englobem e atendam às necessidades ambientais das comunidades tradicionais da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Negro.

No entanto, espera-se que posteriormente tais ações possam se expandir para outras regiões de proteção ambiental, contribuindo de forma significativa com a qualidade de vida das populações locais, garantindo-lhes acesso às políticas públicas e melhorias na qualidade de vida.

Nota-se que este estudo está limitado às informações contidas em artigos científicos, teses e dissertações, fruto de pesquisas advindas de diferentes usos de ferramentas metodológicas e análises. No entanto, levando em consideração a seriedade das pesquisas desenvolvidas pelos autores, fornecem informações precisas e essenciais para a tecitura de discussões.

Cabe ressaltar que, para alcançar os objetivos desta pesquisa de forma complementar, sugerem-se estudos mais aprofundados a serem realizados sobre a história ambiental da RDS e análises das potencialidades socioprodutivas das comunidades tradicionais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei 3.335, de 26 de dezembro de 2008. Dispões sobre a redefinição de limites territoriais da Área de Proteção Ambiental margem Direita do Rio Negro, Setor Paduari-Solimões, criada pelo decreto nº 2.649, de 22 de maio de 2001, e cria a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Negro. Diário Oficial do Estado do Amazonas. Amazonas, pág. 9. 2008.

BRASIL. Lei 9.985/2000. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).

BRECHIN, Steven R.; MURRAY, Grant; MOGELGAARD, Kathleen. Conceptual and Practical Issues in Defining Protected Area Success: The Political, Social, and Ecological in an Organized World. **Journal of Sustainable Forestry**. 2010. Disponível em > <https://doi.org/10.1080/10549810903550811>.

CASTRO, Aldemar Araujo. Revisão Sistemática e Meta-análise. 2001. Disponível em > <http://www.metodologia.org> acesso em 07 de dezembro de 2023.

DUARTE, Miqueias; DA SILVA, Tatiana; CERQUEIRA, Cláudia; FILHO, Eliomar (2019). Pressões Ambientais em Unidades de Conservação: estudo de caso no sul do Estado do Amazonas. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT)**, nº 18 (Dezembro). Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, p. 108-125, dx.doi.org/10.17127/got/2019.18.005

FRAXE, T. J. P.; REZENDE, M. G. G.; MACEDO, C. A.; WITKOSKI, C. A. Áreas protegidas no Amazonas: conservação e sustentabilidade como preceitos ambientais indissociáveis. **Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v.10, n.21, p. 63–71, Número especial, 2017.

Fundação Amazonas Sustentável- FAS. Unidades de Conservação do Amazonas: Histórico, presente e futuro. 1 ed. Manaus – Amazonas, 2020.

Governo do Estado do Amazonas. Plano de Gestão da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Negro. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Amazônia. PRODUTO 7 Volumes I e II Versão Consulta Pública. Manaus, 2016.

Governo do Estado do Amazonas. Relatório Conclusivo de Auditoria Operacional e Ambiental em Unidades de Conservação Estaduais do Amazonas. TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO AMAZONAS- Secretaria Geral do Controle Externo. Manaus, 2013.

LEFF, Enrique. Epistemologia ambiental: Interdisciplinaridade, ambiente e Desenvolvimento Sustentável. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2001.

PORTO, N.P.; Proença, A.R.G.B. Análise socioeconômica do turismo comunitário na Comunidade Indígena Nova Esperança, RDS Puranga Conquista (AM). **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v.12, n.4, ago/out 2019, pp.506-530.

SANTOS, Thiago Flores dos Santos. A Compensação Econômica para a Proteção Ambiental e o Desenvolvimento Sustentável Instituída no Programa Bolsa Floresta do Estado do Amazonas. **ARGUMENTUM - Revista de Direito** n. 11 - 2010 – UNIMAR. SILVA, Fabiana Cunha da. **Parque Nacional do Jaú, Unidade de Conservação e Patrimônio Mundial na Amazonia Brasileira: a articulação de instrumentos permite melhor proteção?** Dissertação (mestrado) Programa de Pós-graduação em Geografia. São Paulo, 2010.

SILVA, Josiani Nascimento. **RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO RIO NEGRO (AM): UMA REFLEXÃO SOB O VIÉS DA TEORIA ELIASIANA**. 2018. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Sociedade e Cultura na Amazônia, do Instituto de Filosofia, Ciências Humanas e Sociais da Universidade Federal do Amazonas (PPGSCA/IFCHS/UFAM). Manaus 05 de julho de 2018.

SOUZA, Rayssa da Conceição Brito de. **Gestão socioambiental e educação em saúde na RDS Rio Negro: condições de vida e saúde em áreas de unidade de conservação**. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2023.

SOUZA, Roberta Maria de Moura. **Reserva de desenvolvimento sustentável Rio Negro (AM) e sua relação com o turismo de base comunitária: perspectivas de gestão local na Amazônia e percepção das comunidades**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, Belém, 2017.

STOLTENBERG, Cristian Rau. **Manejo e certificação florestal na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Negro, AM**. Dissertação (mestrado) - INPA, Manaus, 2013.

VASCONCELOS, MÔNICA ALVES DE. **“A Natureza Mudou”: Alterações Climáticas e Transformações nos Modos De Vida da População no Baixo Rio Negro, Amazonas**. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia – UFAM- Manaus, 2020.

WILKIE, David S.; REDFORD, Kent H.; MCSHANE, Thomas O. Taking of Rights for Natural Resource Conservation: A Discussion About Compensation. **Journal of Sustainable Forestry**, 29:2-4, 135-151, 2010. Disponível em>: <https://doi.org/10.1080/10549810903543865>.

COMO A PRODUÇÃO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO AFETA AS COMUNIDADES TRADICIONAIS: UM ESTUDO DE CASO NA COMUNIDADE SANTA ROSA DOS PRETOS

Mizanete Silva da Silva, Marcia Fernanda Pereira Gonçalves

Resumo: A presença predominante de grandes empresas, grupos econômicos e empreendimentos na região da Amazônia legal e suas proximidades tem levado a violações frequentes dos direitos e garantias fundamentais das populações mais vulneráveis. Essa situação reflete na ausência de proteção do ambiente, na negligência em preservar o território e nos impactos sobre os modos de vida das comunidades tradicionais. Por conta disso, neste estudo objetivou-se analisar como a ideologia desenvolvimentista se materializa e de que forma isso influencia na vida delas. Esta é uma pesquisa básica, qualitativa, descritiva e exploratória que se baseou essencialmente no levantamento e análise bibliográfica. A ideologia desenvolvimentista atualmente empregada é voltada para o crescimento econômico, se baseia na superexploração de recursos naturais, na apropriação de terras e visa o aumento dos lucros. Diante disso, o que emerge são esses grupos sociais sendo desfavorecidos em prol do desenvolvimento, como acontece com a comunidade Santa Rosa dos Pretos.

Palavras-chave: Projetos desenvolvimentistas. Impactos. Comunidades tradicionais.

M. S. Silva (). Universidade Federal do Maranhão - UFMA. São Luís, MA, Brasil.
e-mail: mizanete.ss@discente.ufma.br

M. F. P. Gonçalves (). Universidade Federal do Maranhão - UFMA. São Luís, MA, Brasil.

INTRODUÇÃO

A Região Amazônica e suas adjacências têm sido constantemente palco da presença dominante de grandes empresas, grupos econômicos e empreendimentos, o que cria um ambiente onde os direitos e garantias fundamentais de populações mais vulneráveis são frequentemente desrespeitados (Bruzaca; Sousa, 2015). Essa realidade se traduz na falta de proteção do meio ambiente, na negligência em preservar o território e nos impactos sobre os modos de vida de povos como indígenas, quilombolas e outras comunidades tradicionais.

Essa situação revela um cenário no qual os interesses econômicos geralmente se sobrepõem aos valores de preservação ambiental e aos direitos das comunidades tradicionais. A presença marcante desses atores tem contribuído para uma série de desafios socioambientais, que vão desde a degradação ambiental até a perda de identidade cultural e de recursos naturais essenciais para a reprodução dos modos de existência dessas coletividades.

O avanço desses grandes empreendimentos em espaços tradicionalmente ocupados tem desencadeado uma série de impactos nas comunidades que os habitam. Esses empreendimentos, normalmente impulsionados por políticas de desenvolvimento econômico, têm resultado na expansão de infraestruturas como cercas e projetos industriais sobre os territórios historicamente ocupados.

Essa expansão acelerada, muitas vezes financiada com recursos públicos e atraindo investidores nacionais e internacionais, tem gerado conflitos socioambientais, deslocamentos forçados, perda de terras e alterações significativas nos ecossistemas locais, como o assoreamento de rios e igarapés, supressão de vegetação nativa, diminuição da fauna, poluição do ar e sonora, dentre outros, fatores que mudam toda uma dinâmica existente no modo de vida desses grupos sociais.

É importante destacar que essas mudanças não ocorrem isoladamente, uma vez que estão inseridas em um contexto mais amplo de transformações socioeconômicas e políticas na região amazônica. A chegada desses empreendimentos frequentemente resulta na intensificação de desigualdades sociais, na marginalização de comunidades tradicionais e na fragilização dos seus sistemas de existência baseados na relação inerente com o ambiente.

Nessa perspectiva, objetiva-se analisar como a ideologia desenvolvimentista se materializa e de que forma isso influencia na vida das comunidades tradicionais presentes na localidade. O artigo foi dividido em três sessões, onde a primeira busca situar, de forma breve, alguns ideais que se precisa ter em mente acerca da concepção de povos e comunidades tradicionais. A segunda, trata diretamente dos projetos desenvolvimentistas e o que eles representam para as comunidades e, a terceira, traz um estudo de caso da comunidade quilombola Santa Rosa dos Pretos, localizada no município de Itapecuru-Mirim - MA, para mostrar como a problemática se materializa e os impactos que esses empreendimentos causam.

METODOLOGIA

A presente pesquisa é de natureza básica, seus objetivos são de cunho descritivo e exploratório, visto que, as pesquisas descritivas estabelecem conexões entre variáveis e

delineiam as características de um fenômeno ou população em particular, enquanto as investigações exploratórias proporcionam uma visão abrangente de uma temática ou fenômeno específico, identificando variáveis e formulando problemas e hipóteses para estudos subsequentes (Ferro; Rejowski, 2020).

No que diz respeito a abordagem deste trabalho, pode ser indicada como sendo qualitativa, uma vez que se propõe a mostrar a forma como o avanço do “desenvolvimento” atinge as comunidades tradicionais ao ponto de interferir na reprodução de seus modos de existência. O método de análise utilizado para o desenvolvimento deste trabalho consistiu no materialismo histórico e dialético, uma vez que, este é um importante método de análise da realidade e busca uma visão holística das relações sociais e do espaço, sem segmentá-las.

A pesquisa se inicia a partir de uma revisão bibliográfica, que é uma das principais etapas de investigação científica, já que de acordo com Pizzani et al. (2012) a pesquisa bibliográfica é um pré-requisito para a realização de toda e qualquer pesquisa, sendo essa uma etapa fundamental antes da elaboração e desenvolvimento de um estudo, artigo, tese ou dissertação.

Com isso, os procedimentos metodológicos deste estudo contaram com o levantamento e análise de materiais relacionados à temática – como livros, dissertações, teses, documentos, relatórios, e-books, periódicos on-line, e outros. Sendo estes materiais selecionados conforme importância para o desenvolvimento das fases da pesquisa.

Para enriquecer a discussão, foi realizado ainda um estudo de caso com a comunidade quilombola Santa Rosa dos Pretos (Itapecuru-Mirim - MA), a qual foi escolhida por ser uma comunidade tradicional que se encontra hoje envolvida em alguns imbrólios referente a chegada de projetos desenvolvimentistas.

REFLEXÕES ACERCA DAS COMUNIDADES TRADICIONAIS

Para entender como os povos e comunidades tradicionais são afetados com o processo de desenvolvimento econômico, é necessário que primeiro se discuta um pouco sobre elas próprias e sua história ao longo do processo de formação do Brasil, país que possui grande diversidade cultural e étnica, fato esse que nem sempre foi visto como algo positivo. No período colonial, por exemplo, eram tidos como inferiores à “raça” europeia, visão essa que perdurou por séculos e o reflexo disso pode ser visto até os dias atuais.

Segundo Mendes, Silva e Simões (2017) uma das maiores atrocidades foi a negação do reconhecimento da diferença e da diversidade desses povos, seus estilos de vida e maneiras particulares de interagir com o ambiente. Para as autoras, essa recusa em enxergar o outro como um ser humano dotado de racionalidade, vontade, liberdade e responsabilidade levou à perseguição, extermínio, escravidão – ou seja, a usurpação de sua humanidade. Mesmo após a abolição da escravatura, esses segmentos sociais, ainda hoje, sofrem as consequências deixadas pela herança desse período.

No decorrer do tempo houve luta e resistência desses povos na busca pelos seus direitos, onde Campos e Gallinari (2017), destacam a forte atuação do movimento negro – que lutava, dentre outras coisas, pelo direito à educação – e tinha como objetivo principal, lutar contra o processo de marginalização desse segmento social. Ainda segundo os autores, é nesse contexto que vão surgindo as ações afirmativas – políticas

públicas que visam reparar uma subalternização social de um determinado grupo ou população. Além desse, diversas outras formas de organização desses próprios povos, de ONG's e outras entidades contribuíram para a conquista, ainda que lenta, dos direitos dessas populações.

Ressalta-se que esta expressão não designa apenas povos indígenas e quilombolas, mas que atualmente quando se fala de coletividades tradicionais evocam-se seringueiros, castanheiros, quebradeiras de babaçu, pescadores artesanais, marisqueiras, ribeirinhos, vazanteiros, sertanejos e vários outros.

O ponto de partida teórico para compreender um pouco sobre os povos e comunidades tradicionais é o próprio conceito definido originalmente no Decreto 6.040/2007. A partir desse documento normativo, é possível compreender o que se entende por povos e comunidades tradicionais no contexto brasileiro.

Povos e Comunidades Tradicionais são grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição (BRASIL, 2007).

Dito isso, é necessário que se compreenda que quando o Estado cria leis que tratam de grupos específicos e suas comunidades, ele oficializa e estabelece termos, conceitos e ideias que passam a ser referências para a sociedade em geral (Mendes; Silva; Simões, 2017). As definições e representações que essas leis apresentam se tornam instrumentos fundamentais para identificar e classificar esses grupos dentro do contexto legal e administrativo. É comum que as pessoas confundam a identidade desses grupos com a imagem criada pelas leis, já que as representações legais muitas vezes simplificam ou generalizam a complexidade nelas presente.

Com a identidade dos povos e comunidades tradicionais isso também ocorre, como se pode ver, o que se tem no decreto é uma definição abrangente, por conta disso, é importante lembrar que a noção de identidade construída dentro do próprio grupo e aquela institucionalizada por leis e regulamentos atuam em esferas discursivas distintas.

Ademais, esses instrumentos jurídicos definem as comunidades tradicionais de forma muito ampla e ambígua. Entendendo isso, neste trabalho utiliza-se o emprego da palavra “tradicional” assim como Fernandes e Moser (2021), para designar os elementos de ancestralidade associados aos conhecimentos que abrangem a interação entre seres humanos e natureza, juntamente com aspectos territoriais que permeiam as formas de produção e reprodução social e cultural, bem como a identidade desses segmentos sociais.

Assim, compreende-se que essas populações apresentam uma organização social e econômica distinta quando comparadas às populações urbanas e industrializadas. Elas possuem uma relação inerente com a natureza e valorizam os conhecimentos relacionados a ela, isso, juntamente com as práticas de utilização dos recursos naturais, define e sustenta seu modo de vida. Para esses grupos, o território é um elemento fundamental para construção de sua identidade, uma vez que, nele ocorrem todas as relações que permitem a reprodução de sua existência e com uma estreita relação de pertencimento,

onde eles preservam e transmitem suas crenças e sua cultura ao longo das gerações (Macedo, 2015).

A PERSPECTIVA DE DESENVOLVIMENTO FRENTE ÀS COMUNIDADES TRADICIONAIS

O discurso do desenvolvimento engloba um conjunto de ideias e práticas que representam as abordagens e perspectivas predominantes do pensamento ocidental em relação ao progresso e à evolução socioeconômica. Ele não possui caráter neutro, visto que, pode ser utilizado de diversas perspectivas e a sua utilização sempre envolve poder e grupos com interesses, assim, o discurso torna-se um instrumento de poder (Giannella, 2012), em que o capital consegue exercer de forma hedionda.

Segundo Souza e Costa (2020) o conceito de desenvolvimento é baseado em uma abordagem econômica centrada na medição e comparação do Produto Interno Bruto (PIB). Considerando que esse indicador representa a soma de bens e serviços finais produzidos por um país, estado ou cidade – geralmente no período de um ano – o PIB é importante para avaliar o crescimento econômico, no entanto, é também um instrumento limitado por não levar em consideração outras dimensões relevantes do processo de desenvolvimento, como a distribuição da renda, qualidade de vida, sustentabilidade ambiental, equidade e bem-estar social.

Diante disso, essa concepção se sustenta na ideia de que quanto maior for a produção material e/ou monetária, melhores serão os padrões sociais de uma determinada população, ou seja, o crescimento econômico trará consigo benefícios sociais (Batista *et al.*, 2023).

Assim, para se chegar ao tão desejado desenvolvimento econômico existem etapas e processos a serem alcançados dentro deste percurso, desses, cabe destacar os chamados projetos desenvolvimentistas, que são considerados imprescindíveis para o progresso, os quais são voltados para a acumulação de capital e crescimento econômico.

No Brasil, eles começaram a ganhar maior notoriedade durante os governos militares, que começaram a implantação desses projetos sob a justificativa de alavancar a economia do país e preencher os “vazios demográficos”, com isso criou-se grandes rodovias e outros incentivos que propiciaram a instalação de plantios, criação de gado, extração de minério e outros (Macedo, 2015). A questão é que esse tipo de atividade e empreendimento frequentemente são realizados de modo intensivo, promovendo a degradação dos recursos naturais e serviços ecossistêmicos da área e, em geral, não há uma preocupação com as populações locais.

Nesse contexto, faz-se a indagação *pra quem é esse tal de desenvolvimento?* De acordo com Brandão (2010), esse processo remonta da ideia de acumulação capitalista, em que grandes empresas ou empresários costumam apossar-se de espaços potencialmente vantajosos, seja para extração de matéria-prima ou outras formas de utilização dos recursos naturais, para transações, monopólio de lucros e zonas de influência – costumam apropriar-se dos territórios. O capital detém o poder, logo, consegue fazer valer seus interesses e implantar projetos desenvolvimentistas que, contraditoriamente às propostas econômicas, desenvolvem somente as desigualdades, visto que sua instalação ocorre com o objetivo da geração de lucros.

De acordo com Ferreira (2023), a alimentação desse sistema sustenta-se na superexploração dos elementos naturais, na manutenção do modo de vida urbano e produção de resíduos, fatores esses que degradam a natureza e, conseqüentemente, impactam a vida humana. Essa dinâmica perpétua e intensifica a chamada "sociedade em dois ritmos", marcada pela disparidade socioeconômica e a segregação espacial, onde uma minoria é privilegiada e desfruta dos benefícios do desenvolvimento e da globalização, enquanto a maioria enfrenta exclusão social, econômica e territorial (Souza; Costa, 2020; Sachs, 2003). Nesta lógica, promove o acúmulo crescente de renda e poder nas mãos de poucos em detrimento dos direitos das comunidades e populações locais e da exploração da mão-de-obra.

Comumente quando esse tipo de empreendimento vai ser instalado em local, há a preocupação com o exercício do discurso, em apresentar os pontos positivos que ele trará – como os empregos gerados, o “desenvolvimento econômico” para a região (que em geral não chega a ocorrer e, em muitos casos, são levados pessoas de outras localidades para exercerem os melhores cargos, com a justificativa da falta de qualificação da mão de obra local) – porém, esse discurso vem sempre com o objetivo de camuflar a realidade e as conseqüências negativas trazidas por eles.

O intuito é causar uma aceitação baseada no discurso de que será em prol de “um bem maior”, um favorecimento que atingiria uma boa parcela social e traria melhorias. Dessa maneira, para se abster das responsabilidades pelos danos socioambientais, é feita uma espécie de naturalização desses potenciais riscos como sendo inevitáveis dentro do processo de desenvolvimento e buscam a “fé pública” /credibilidade por meio de certificações socioambientais – como a ISO 14000 (Ferreira, 2023).

Ressalta-se que a obtenção desse tipo de certificação tem se difundido nos últimos anos por conta da influência do movimento ambientalista sobre o mercado, daí a disposição das empresas em conseguir os selos verdes e em se modelar para se tornar sustentável, melhorando a imagem da empresa e atraindo o interesse dos *stakeholders* (Dias; Henkes; Rossato, 2020). Embora esses selos sejam utilizados para marketing como “empresa amiga do ambiente”, não são raras as situações em que se encontram notícias delas envolvidas com alguma ação prejudicial no âmbito socioambiental.

Como dito anteriormente, a instalação de grandes projetos de desenvolvimentos visa a maximização da lucratividade e, de maneira recorrente, implicam na usurpação de direitos de grupos sociais e comunidades mais frágeis, que são violentadas física, ambiental, econômica e culturalmente (Trujillo, 2016).

Nessa conjuntura, questiona-se *o que esses grandes projetos representam para as comunidades tradicionais locais?* Nesse contexto, é importante que haja seu autoconhecimento enquanto povos e comunidades tradicionais. Embora esses segmentos sociais tenham seus direitos previstos na Constituição Federal de 1988, na prática, eles não são assegurados – mesmo com a existência desse aporte jurídico – frente aos projetos apresentados como essenciais para o progresso (Mombelli, 2013).

Isso retoma a discussão do poder exercido pelo capital, em que sendo de sua vontade, consegue apropriar-se “legalmente” de territórios tradicionalmente ocupados e executar atividades, mesmo que estas sejam nocivas ao ambiente e, conseqüentemente, afetem diretamente no modo de vida das comunidades locais, em especial, as tradicionais, uma vez que, devido ao seu modo de vida “simples” são invisibilizadas frente ao capital.

A implementação de projetos de desenvolvimento está estreitamente associada às políticas neoliberais, as quais têm gerado efeitos concretos no mercado internacional de terras, resultando em mudanças significativas nos estilos de vida e nas formas de acesso aos recursos naturais por parte das comunidades tradicionais (Mombelli, 2013).

A construção de estruturas como hidrelétricas, portos, indústrias, estradas de ferro, rodovias e outros, resulta ainda na fragmentação territorial, o que impacta seu estilo de vida, seja na perda parcial de seu território (isso quando não ocorre a expulsão direta) que por vezes são lugares sagrados para a comunidade ou mesmo que interfira na sua qualidade de vida e modos de manutenção de sua existência ou ainda que comprometa sua condição em conseguir manter sua autonomia e segurança alimentar.

Ademais, ainda é muito comum que comunidades inteiras sejam desapropriadas por ordem do Estado, para dar lugar à instalação de algum empreendimento ou à vias de escoamento de produtos. De Oliveira, Martins e Antunes (2020) afirmam que o processo de desapropriação de terras representa o pontapé inicial para a desterritorialização. Diante desse cenário, nem sempre elas conseguem ter êxito ao resistir, primeiro porque geralmente elas não possuem um documento que comprove a posse daquela localidade, e segundo por sofrerem pressões de diversos lados, e não raro, há ameaças e até mesmo ocorrências de mortes.

Toda essa conjuntura de incentivos do Estado para o adensamento populacional, instalação de infraestrutura e para o desenvolvimento de atividades produtivas culminou nos diversos quadros atuais de disputas por territórios e recursos naturais onde, de um lado estão os povos e comunidades tradicionais e do outro os representantes dos grandes projetos (Aguiar, 2019). Esse cenário é muito comum nos estados brasileiros, onde o total de ocorrências de conflitos por terra, em 2022 (1.572) aumentou 16,7% em relação ao ano anterior, atingindo mais de 180 mil famílias em todo o país. A maior concentração no número de ocorrências se deu na região Norte do país, contabilizando 626 casos (CPT, 2023). Dos cinco estados com elevados índices de conflito por terra, quatro estão na Amazônia Legal – Maranhão, Pará, Amazonas e Mato Grosso.

A situação em que as comunidades são submetidas a fim de abrirem mão de seu território para a materialização da expansão de ideais capitalistas que se desenvolvem diariamente – em prol do progresso da região ou nação – é lamentável, uma vez que estes são submetidos a condições precária de sobrevivência e a mercê de conflitos e negociações que os impedem do direito de ir e vir dentro de seus próprios territórios.

Faz-se necessário destacar que os estudos têm demonstrado que esses projetos desenvolvimentistas não tem implicado em melhorias significativas da qualidade de vida dessas populações mais pobres, mas que geralmente estão associados a danos sociais e ambientais, onde esses sim, comprometem seus modos de existência (Ferreira, 2023).

A degradação do ambiente acaba sendo um fator que contribui para o quadro da perpetuação das desigualdades sociais, ao passo que afeta as populações mais pobres, especialmente as comunidades tradicionais, que têm na natureza e seus elementos a sua principal fonte de manutenção e reprodução dos seus modos de existência (Ferreira, 2023).

A MATERIALIZAÇÃO DA PROBLEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO NA COMUNIDADE SANTA ROSA DOS PRETOS - MA

Santa Rosa dos Pretos é uma comunidade quilombola que está situada no município de Itapecuru-Mirim, interior do estado do Maranhão. A história de como aquelas terras se tornaram um território quilombola é muito conhecida na região, onde Joaquim Raimundo Nunes Belfort (1820-1898), o Barão de Santa Rosa, deixou a fazenda Santa Rosa para os ex-escravizados que permaneceram trabalhando na propriedade após a abolição, destacando que, em tempo algum poderiam serem vendidas, alienadas, ou dadas a pagamento (Lucchesi, 2016). Os descendentes dos herdeiros ainda vivem no território, produzindo e lutando para a manutenção de seus modos de existência que vêm sendo cada vez mais ameaçados diante da ideologia desenvolvimentista.

De acordo com os registros das narrativas dos moradores mais antigos, a comunidade vivia com relativa autonomia, até a década de 1950, quando uma série de mecanismos políticos tanto por parte do Estado, como de iniciativa privada e de fazendeiros permite a materialização de grandes empreendimentos, a partir daí, resultando em mudanças significativas nos estilos de vida da região (Pires; Brustolin, 2018).

Atualmente, Santa Rosa dos Pretos tem seu território atravessado por cinco linhões de energia (sendo três deles pertencentes a Eletronorte), três linhas férreas (duas da Carajás e uma da Transnordestina), uma rodovia (BR 135), que está em duplicação desde 2017, além de problemas com grileiros e fazendeiros (Santos; Silva; Costa, 2021; Silva, 2019). Esses projetos que cortam as terras formam um corredor de exportação de minério e commodities agrícolas em detrimento das possibilidades de reprodução dos modos de vida da comunidade.

Quando houve especulação da construção da rodovia, o discurso utilizado pelos membros do DNIT trazia a ilusão do progresso e de diversas melhorias para a comunidade, no entanto, ela abriu caminho para a implantação de outros empreendimentos – que também afetaram de forma negativa a vida dos moradores – e mais recentemente da duplicação própria BR 135, que trouxe uma série de irregularidades e ameaça a derrubada de 345 casas, incluindo a igreja do Divino Espírito Santo, a Tenda Nossa Senhora dos Navegantes e a casa de forno (Santos, 2020). Além do aumento da violência, poluição sonora e de acidentes e atropelamentos que já resultaram em morte.

No que se refere a instalação dos linhões de energia que atravessam o território quilombola, também encontra-se controvérsias e problemas, como o fato de mesmo com esse empreendimento cortando o território, a comunidade só teve acesso a energia elétrica anos depois e, ainda assim, por conta de um projeto que ela própria fez em parceria com um deputado estadual – o qual foi ampliado com o programa Luz para Todos, do governo federal – enquanto que, as consequências são bem palpáveis como o risco do desenvolvimento de câncer devido a radioatividade e o perigo de serem eletrocutados, fato que já ocasionou a morte de uma pessoa na região (Silva, 2019).

Outro projeto desenvolvimentista que tem afetado a vida em Santa Rosa do Pretos é a Estrada de Ferro Carajás que causou o assoreamento de igarapés (como o Sumauma, um dos principais meios de sustento das famílias do quilombo), a ocorrência de casos de morte na ferrovia, rachaduras em imóveis, poluição sonora e do ar (por conta do transporte de minério) e a obstrução da passagem pelo trem, que já chegou a ficar parado

por horas e até mesmo durante dias, impedindo a ida de estudantes à escola e de pessoas ao hospital (Santos, 2020; Silva, 2019).

Segundo Santos (2019, p. 161), os “projetos modernizadores que estão se ampliando no Maranhão, não entra nos cálculos econômicos o que não se pode mensurar, a encantaria”. Não há preocupação com os danos ocasionados aos moradores, principalmente no campo imaterial e/ou simbólico, a partir do momento em que destroem ou se apropriam de lugares que impactam a cultura, a religião e afetam as crenças e os costumes da comunidade.

Cabendo destacar ainda, que o território e a autonomia sobre ele são imprescindíveis para manter a reprodução dos modos de vida, visto que, ele influencia no campo imaterial, mas também é importante para garantir a manutenção da autonomia financeira e alimentar. Além do pleno uso dos espaços, sem as limitações no direito de ir e vir, e sem estarem expostos a perigos dentro de seu próprio território.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos anos, o Brasil tem vivenciado um aumento considerável nos conflitos políticos, jurídicos, sociais e ambientais, os quais têm gerado impactos significativos em diferentes grupos étnicos e identitários. Este período é caracterizado pelos investimentos contra os direitos conquistados por esses grupos, em um contexto em que o neoliberalismo globalizado tem influenciado fortemente as políticas públicas e as decisões políticas.

A ideologia de desenvolvimento empregada no Brasil, está mais voltada ao crescimento econômico, que não necessariamente resulta em melhores condições de vida para toda a sociedade, visto que, a instalação de grandes empreendimentos acarreta na acumulação renda e riqueza para uma minoria, e não trazem melhorias significativas para a vida das populações mais pobres. Entretanto, mudam toda uma dinâmica preexistente na área e no estilo de vida das comunidades.

Santa Rosa dos Pretos é um exemplo prático disso, visto que tem enfrentado muitos imbróglis nos nas últimas décadas devido a instalação de grandes projetos, o que tem acarretado mudanças significativas na reprodução de seus modos de existência. A presença desses empreendimentos no território quilombola tem causado danos significativos à preservação ambiental da comunidade. Isso se manifesta no assoreamento dos recursos hídricos, com os igarapés secando, na degradação da vegetação, na perda territorial, no risco iminente de sofrerem algum acidente proveniente dessas estruturas. Tudo em favor do desenvolvimento econômico do estado do Maranhão e, por extensão, do Brasil.

Esse cenário de expansão neoliberal tem resultado no fortalecimento de discursos e práticas que perpetuam a exclusão social e marginalização de comunidades historicamente desfavorecidas, intensificando as disparidades sociais e agravando as tensões existentes.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Vinícius Gomes. Geotecnologias e a cartografia social para a representação de territórios em conflitos ambientais no Norte do Tocantins. **Revista Escritas**, v. 11, n. 1, p. 52-66, 2019.

BATISTA, Márcio Luciano Pereira et al. Comunidade rural do Nordeste brasileiro: um cenário de reflexão para a formulação de políticas de desenvolvimento local e empreendedorismo sustentável. **Revista de Administração Pública**, v. 57, p. e-2022-0160, 2023.

BRANDÃO, Carlos. Acumulação primitiva permanente e desenvolvimento capitalista no Brasil contemporâneo. **Capitalismo globalizado e recursos territoriais. Rio de Janeiro: Lamparina**, p. 39-69, 2010.

BRASIL, 2007. **Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007**. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Disponível em: [Decreto nº 6040 \(planalto.gov.br\)](http://planalto.gov.br). Acesso em: 11 de março de 2024.

CAMPOS, Margarida Cassia; GALLINARI, Tainara Sussai. A EDUCAÇÃO ESCOLAR QUILOMBOLA E AS ESCOLAS QUILOMBOLAS NO BRASIL/Quilombola school education and quilombola schools in Brazil. **Revista Nera**, n. 35, p. 199-217, 2017.

Comissão Pastoral da Terra - CPT. **Conflitos no campo Brasil 2022**. Centro de Documentação Dom Tomás Balduino. Goiânia: CPT Nacional, 2023.

DE OLIVEIRA, Elisa Quint de Souza; MARTINS, Pedro; ANTUNES, Douglas Ladik. Áreas da Ribanceira: comunidade tradicional e território em Imbituba-SC. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, v. 8, n. 1, p. 175-194, 2020.

DE SOUZA, José Fernando Vidal; COSTA, Daiane Vieira Melo. Duas décadas da política nacional de educação ambiental: uma leitura sobre o panorama atual da realidade brasileira. **Revista Thesis Juris**, v. 9, n. 1, p. 2-28, 2020.

DIAS, Denise Oliveira; HENKES, Jairo Afonso; ROSSATO, Ivete de Fátima. A gestão ambiental como ponte entre a empresa e os stakeholders. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 9, n. 1, p. 3-22, 2020.

FERNANDES, Joyce Sampaio Neves; MOSER, Liliane. Comunidades tradicionais: a formação socio-histórica na Amazônia e o (não) lugar das comunidades ribeirinhas. **Revista Katálysis**, v. 24, p. 532-541, 2021.

FERREIRA, Vanilda Araújo. **A Valoração biosocioeconômica de serviços ecossistêmicos como instrumento de ação política das comunidades tradicionais na Amazônia Oriental**. Tese de Doutorado – Universidade Federal do Pará, Núcleo de

Altos Estudos Amazônicos, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, Belém, 2023.

FERRO, Rafael Cunha; REJOWSKI, Mirian. Metodologia da pesquisa em Gastronomia no campo científico do Turismo. **Rosa dos Ventos**, v. 12, n. 3, p. 463-483, 2020.

GIANNELLA, Leticia. Desenvolvimento e comunidades tradicionais: uma perspectiva territorial. **ENTRE-LUGAR**, v. 3, n. 5, p. 53-72, 2012.

MACEDO, Anne Greice Soares Ribeiro. As comunidades tradicionais e o último desenvolvimentismo. **Revista de Direito e Sustentabilidade**, v. 1, n. 1, p. 179-195, 2015.

MENDES, Ana Beatriz Vianna; SILVA, Eduardo Faria da; SIMÕES, Eliane. “Povos e comunidades tradicionais no Brasil: uma perspectiva sócio-antropológica”. In: *Clima de tensão: Ação humana, biodiversidade e mudanças climáticas* Ferreira, L. C; Schmidt, L.; Buendía, M. P.; Calvimontes, J.; Viglio, J. E. (Orgs.). Série UNICAMP ANO 50. Campinas, SP: **Editora da Unicamp**, 2017.

MOMBELLI, Raquel. Comunidade tradicional dos Areais da Ribanceira, Imbituba (SC): desenvolvimento, territorialidade e construção de direitos. **Estudos de Sociologia**, v. 18, n. 35, 2013.

LUCCHESI, Fernanda. **Comunidade quilombola Santa Rosa dos Pretos**. Belo Horizonte : FAFICH, 2016. 16 p.

SACHS, Ignacy. Desenvolvimento, um conceito transdisciplinar por excelência. **Revista Tempo Brasileiro**. n. 113, Rio de Janeiro, abr-jun., 2003, p. 13-20.

SANTOS, Dayanne da Silva. **Não se pode entrar em terra de encantado sem permissão: um estudo sobre a relação entre pessoas e encantados na luta pelo território quilombola Santa Rosa dos Pretos (Itapecuru-Mirim/MA)**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais – Universidade Federal do Maranhão, 2019.

SANTOS, Dayanne da Silva. “A natureza tá gritando e quem está gritando somos nós”: desenvolvimento e racismo no território quilombola Santa Rosa dos Pretos (Itapecuru-Mirim/MA). **Revista Contraponto**, v. 7, n. 1, 2020.

SANTOS, Dayanne da Silva; DA SILVA, Joércio Pires; COSTA, LUIS EDUARDO DA SILVA. TAMBOR DE CRIOULA: herança, comunicação e resistência no Território quilombola Santa Rosa dos Pretos, Itapecuru-Mirim/MA. **Pensata**, v. 10, n. 2, 2021.

SILVA, Joércio Pires da. **O tambor como herança dos pretos: uma análise sobre o território quilombola de Santa Rosa dos Pretos**. 2019. Tese de Doutorado.

Dissertação (Mestrado em Cartografia Social e Política da Amazônia). Universidade Estadual do Maranhão. São Luís.

TRUJILLO, Ricardo González. **Território quilombola santa rosa dos pretos: A produção do comum às margens do desenvolvimento**. Dissertação mestrado – Programa de Pós Graduação em Ciências Sociais/CCH – Universidade Federal do Maranhão, 2016. 119 p.

PIRES, Anacleta; BRUSTOLIN, Cíndia. QUANDO A BALANÇA PENDE: um corredor para exportações e o território Santa Rosa dos Pretos. **Revista de Políticas Públicas**, v. 22, p. 1365-1386, 2018.

PIZZANI, Luciana; SILVA, Rosemary Cristina da; BELLO, Suzelei Faria.; HAYASHI, Maria Cristina P. I. A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. RDBCI: **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 10, n. 2, p. 53-66, 2012.

CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E MONITORAMENTO DE QUEIMADAS REALIZADO POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DA ESCOLA AZUL NO MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO-PA

Francisco Altielis, Ronivaldo Balbino, Francisco Edson, Daviane de Lira, Rillary Pedreira, Francisco Edson.

Resumo: Este trabalho busca a conscientização ambiental visando à educação e sensibilizando indivíduos e comunidades sobre a importância da preservação do meio ambiente e da adoção de práticas sustentáveis. O processo de pesquisa envolveu a disseminação de conhecimentos sobre as interações entre os seres humanos e o meio ambiente, destacando os impactos das ações humanas sobre os ecossistemas e os recursos naturais em destaque das matas ciliares das distintas bacias hidrográficas do município. Esta pesquisa foi realizada por alunos do 2º e 3º ano do ensino médio, da Escola Azul Brasil Oswaldo Cruz, que ao se proporem na conscientização ambiental e no monitoramento de queimadas do município de Capitão Poço-Pa, onde trabalharam com dados de satélites e ferramentas de geoprocessamento de 2023, buscando informações no site do INPE, desempenharam um papel de grande importância na proteção do meio ambiente e na promoção de práticas sustentáveis. Essa iniciativa não apenas educou os jovens sobre a importância da preservação ambiental, mas também os capacitou a agir como agentes de mudança em suas comunidades passando seus conhecimentos ambientais para as gerações atuais, para que elas possam repassá-los para as futuras gerações.

Palavras-chave: Hidrografia. Queimadas. Geoprocessamento. Meio ambiente.

L. A. F Magalhães (); Professor Especialista da EEEFM Oswaldo Cruz, Ciências Humanas Geografia, DRE 17, Capitão Poço-Pa, Brasil, e-mail: altielislima19@gmail.com

R. B. Farias (). Professor mestrando da EEEFM Oswaldo Cruz, Ciências da Natureza Biologia, DRE 17, Capitão Poço-Pa, Brasil

F. E. D. Sousa (). Estudante da EEEFM Oswaldo Cruz, DRE 17, Capitão Poço-Pa, Brasil.

D. L. Teixeira (). Estudante da EEEFM Oswaldo Cruz, DRE 17, Capitão Poço-Pa, Brasil.

R. N. Pedreiras (). Estudante da EEEFM Oswaldo Cruz, DRE 17, Capitão Poço-Pa, Brasil.

F. H. S. Freire (). Professora da EEEFM Oswaldo Cruz, Ciências Humanas – Geografia, DRE 17, Capitão Poço-Pa, Brasil.

© Este trabalho integra a obra: “Sustentabilidade: volume 4”, publicado pela Reconnecta Soluções em 2024, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora

INTRODUÇÃO

A conscientização ambiental busca promover uma mudança de comportamento em relação ao meio ambiente, incentivando a adoção de hábitos mais responsáveis e ações que contribuam para a conservação dos recursos naturais, em prol da proteção da biodiversidade, da hidrografia do município e da mitigação das mudanças climáticas. Tendo como aliada nesse processo a participação ativa da sociedade, em busca de soluções para os problemas ambientais, incentivando o engajamento em atividades, como: redução do consumo de energia e água, uso sustentável dos recursos naturais e preservação de áreas verdes.

Conforme Varine (2000), "a natureza é um grande patrimônio da sociedade. Consequentemente, a Educação Ambiental se torna uma prática social, com a preocupação de preservação dessa sua riqueza". Dessa forma, a conscientização ambiental é essencial para se ter uma relação mais harmoniosa entre os seres humanos e o meio ambiente, garantindo a sustentabilidade das gerações presentes e futuras.

Partindo desse pressuposto de conservação e conscientização, no contexto de monitoramento de queimadas, os alunos envolvidos na pesquisa, através de pesquisas de bancos de dados no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE, buscando os focos de queimadas anuais e mensais no município local, para levarem as informações para os órgãos responsáveis do meio ambiente e para a comunidade escolar, tiveram tanto um grande aprendizado sobre queimadas e incêndios florestais, como também alcançaram uma ação que não só estimula a prevenção de desastres ambientais, como também contribui para a preservação da biodiversidade e de todo o ecossistema que nos rodeia.

A conscientização ambiental envolveu o educar dos alunos sobre as causas e consequências das queimadas, destacando a importância da conservação dos ecossistemas e do papel de cada indivíduo, no sentido de contribuir para amenizar as mudanças climáticas. Os dados pesquisados pelos alunos foram colocados em software para a criação de mapas de calor, onde assim os alunos mostraram de forma mais clara as áreas mais afetadas pelas queimadas no município de Capitão Poço-Pa. Os mapas foram mostrados para a comunidade escolar como também para o Secretaria do Meio Ambiente-SEMMA, e outros órgãos. Com isso os alunos mostraram a população local tanto a consequência que pode ser causada pelas queimas, destacaram as áreas descobertas e mostraram também formas de resgatar esses ambientes devastados pelo fogo, através de reflorestamentos com árvores adaptadas ao solo, manejo do local, e fiscalização da área.

Essa abordagem não só fortaleceu o conhecimento dos alunos sobre as questões ambientais, como também promoveu o desenvolvimento de habilidades, como: trabalho em equipe, liderança e responsabilidade social. O trabalho realizado por eles levou outros jovens a se tornarem defensores do meio ambiente.

O trabalho em questão, tem como objetivo educar sobre os problemas ambientais; informar as pessoas sobre os desafios enfrentados pelo planeta relacionando-os aos impactos ambientais municipais, hidrográficos, como poluição, desmatamento, perda de biodiversidade, matas ciliares e mudanças climáticas. Sensibilizando para a importância da preservação, despertando nas pessoas um senso de responsabilidade e conexão com o meio ambiente, mostrando como suas ações individuais podem impactar o mundo natural.

A esse respeito, o município de Capitão Poço-Pa, em 2023, apresentou 2.657 (dois mil seiscentos e cinquenta e sete), focos de queimadas. Todos capturados por satélites no site do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Dados preocupantes para o meio geográfico municipal.

De acordo com Ashley (2002), as organizações devem assumir uma responsabilidade e um compromisso com a sociedade, desenvolvendo atitudes que afetem positivamente a comunidade com boas ideias, procurando disseminar o conhecimento em busca de expandir positivamente a responsabilidade ambiental.

DESENVOLVIMENTO

Despertando a Conscientização Ambiental

Despertar a conscientização ambiental sobre focos de queimadas é essencial para combater um dos maiores problemas ambientais que afetam diversas regiões do mundo. As queimadas não apenas destroem vastas áreas de vegetação, matas nativas e ciliares, mas também contribuem para a perda de biodiversidade, a degradação do solo e o agravamento das mudanças climáticas. A educação e a conscientização são ferramentas poderosas para engajar a população e promover ações de prevenção e mitigação.

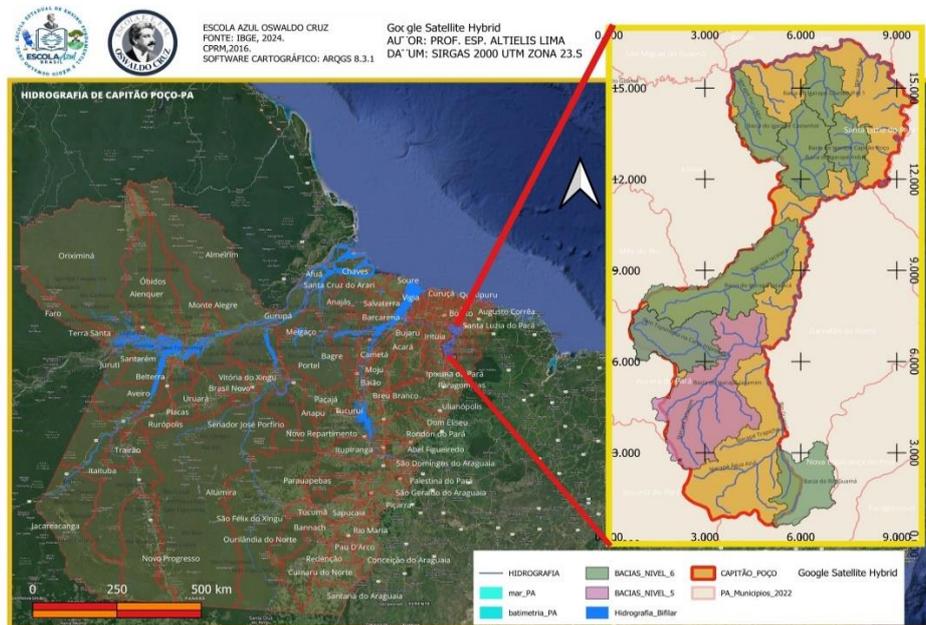
Como o município de Capitão Poço é composto por várias bacias hidrográficas, foi destacado pelos alunos o assunto sobre a conscientização ambiental envolve educar as pessoas sobre as consequências das queimadas, proteção das matas ciliares próximas aos igarapés e a importância de preservar os ecossistemas naturais. Através de uma melhor compreensão dos impactos ambientais, sociais e econômicos, os indivíduos e as comunidades podem adotar práticas mais sustentáveis e participar ativamente na proteção do meio ambiente.

Nessa perspectiva, o Código Florestal (lei n.47771/65) inclui as matas ciliares na categoria de áreas de preservação permanente. Assim, toda a vegetação natural (arbórea ou não) presente ao longo das margens dos rios e no entorno das nascentes e de reservatórios, lagos, lagoas, córregos e igarapés devem ser preservadas e manter-se intocadas. Caso ocorra degradação a lei prevê a imediata recuperação e/ou reabilitação, porém temos uma realidade diferente nas áreas próximas a muitos rios do município.

A conscientização ambiental sobre os focos de queimadas é um passo fundamental para a preservação do meio ambiente e a promoção de práticas sustentáveis. Através da educação, engajamento comunitário e políticas eficazes, é possível mobilizar a sociedade para prevenir e combater as queimadas, protegendo nosso patrimônio natural e garantindo um futuro mais saudável e equilibrado para todos. Cada pessoa pode fazer a diferença, contribuindo para a construção de um mundo mais consciente.

De acordo com os relatos acima, os discentes buscaram mostrar os temas contemporâneos do município de Capitão Poço-Pa, procurando informações do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia). Pelo fato do município possuir bacias hidrográficas distintas, como mostra o mapa abaixo:

Mapa 1: Hidrografia do Município de Capitão Poço-Pa



Fonte: L. A. F. Magalhaes, 2024.

Os igarapés, pequenos cursos d'água típicos da região amazônica e outras áreas tropicais, desempenham um papel vital na manutenção dos ecossistemas locais e no fornecimento de recursos hídricos para comunidades humanas e fauna. No entanto, as queimadas nos leitos dos igarapés têm se tornado uma ameaça significativa, com impactos ambientais, sociais e econômicos profundos. Conscientizar a população sobre os perigos dessas queimadas é essencial para a preservação desses ecossistemas frágeis.

A vegetação ciliar ao longo dos igarapés, conhecida como mata ciliar, atua como uma barreira natural que protege as margens dos cursos d'água da erosão, filtra poluentes e mantém a qualidade da água. As queimadas destroem essa vegetação, deixando o solo exposto e vulnerável à erosão.

Sem a proteção da mata ciliar, os sedimentos, nutrientes e poluentes entram diretamente nos igarapés, degradando a qualidade da água. Isso afeta a vida aquática e torna a água menos adequada para consumo humano e uso agrícola.

As áreas ao longo dos igarapés são habitats ricos em biodiversidade. As queimadas resultam na perda de flora e fauna, incluindo espécies endêmicas que dependem desses ambientes específicos. A morte de organismos aquáticos e terrestres desequilibra o ecossistema e reduz a biodiversidade local.

Ao se tratar de soluções e de abordagens nas margens dos rios, verifica-se a necessidade de um enfoque articulado das funções ambientais e urbanísticas destes espaços, tendo em vista a proteção dos recursos ambientais e a qualidade de vida. Ter uma visão integral é vital quando se intervém num contexto tão antrópico, pois, um rio revitalizado, com as margens preservadas e solo permeável são essenciais para o equilíbrio ambiental e a qualidade de vida dos cidadãos.

Para tanto, é necessário considerar estas áreas como um espaço híbrido e com múltiplas funções ambientais, urbanísticas e paisagísticas. (MELLO, 2008). Com isso, os discentes buscaram mostrar que os igarapés desempenham um papel vital na filtragem e purificação da água, ajudando a manter a qualidade dos recursos hídricos

locais, pois, atuam como sistemas naturais de tratamento de água, removendo poluentes, sedimentos e contribuindo para a saúde dos ecossistemas aquáticos.

Muitas comunidades ribeirinhas dependem dos igarapés para água potável, pesca e agricultura. A degradação desses recursos hídricos devido às queimadas compromete a segurança hídrica e alimentar, afetando a saúde e o sustento dessas populações.

Os alunos dentro da pesquisa buscaram repassar todas as possíveis características para a comunidade escolar e demais comunidades locais para um melhor entendimento da sociedade sobre o meio ambiente. Sendo destacado que as queimadas liberam grandes quantidades de dióxido de carbono e outros gases de efeito estufa, contribuindo para as mudanças climáticas. A destruição das florestas ciliares também reduz a capacidade de sequestro de carbono, exacerbando o problema climático. Portanto, a poluição de rios é uma realidade constante na história da humanidade, desde o momento em que o homem procurou construir sua residência (BRANCO,1972).

Todos os dados dentro do projeto de pesquisa Escola Azul Brasil Oswaldo Cruz, mostra que os igarapés são componentes essenciais do ciclo hidrológico, contribuindo para a recarga de aquíferos subterrâneos, a manutenção do equilíbrio hídrico regional e a regulação do clima local. Sua preservação é fundamental para a sustentabilidade dos recursos hídricos e para suavizar os efeitos das mudanças climáticas.

Nesse sentido, os discentes realizaram trabalhos de campo para ir até a comunidade escolar, adquirir fotos, informações e trocar conhecimentos. Em análise, a conscientização ambiental nas comunidades é fundamental para garantir um futuro mais saudável e sustentável para as gerações futuras. Ao trabalharmos juntos para proteger e preservar o meio ambiente, podemos criar comunidades mais resilientes e vibrantes para todos.

De acordo com Lima (2004), a escola é um espaço privilegiado onde pode ser impulsionado a postura e a responsabilidade alusiva ao meio ambiente, de estimular e abranger a sociedade por meio das famílias, gerando a educação e a conscientização ambiental, trazendo conhecimento e estimulando a prática de boas ações para a preservação do meio ambiente. Sendo assim, deve-se afeiçoar-se meios de alcançar a conscientização por meio da educação, organizando estratégias para manter a sociedade informada quanto à importância da preservação do meio ambiente.

Monitoramentos de queimadas por imagens de satélites e uso de software

O monitoramento de queimadas por meio de imagens de satélite é uma ferramenta poderosa que também é utilizada por agências governamentais, organizações ambientais e pesquisadores para detectar, rastrear e analisar incêndios em diferentes regiões. Dessa forma, a escola Azul por meio do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais constatou que no ano de 2023 foi registrado 2.657 focos de queimadas localizadas por todos os satélites com aproximação de 5 a 10 km de distância de altitude. Os satélites utilizam diferentes tipos de sensores para capturar imagens da Terra em diversas faixas espectrais, incluindo o infravermelho térmico. Sensores como o MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) e o VIIRS (Visible Infrared Imaging Radiometer Suite), que são particularmente eficazes na detecção de incêndios devido à capacidade de identificar calor e fumaça associados às queimadas.

Os alunos do ensino médio baixaram focos de queimadas do ano de 2023 no site do INPE, a através dos pontos foram realizando mapeamentos pelo Google Earth pro, Data SIO. NOAA. US. Navy, NGA, GEBCO; IMAGEM LANDSAT/COPERNICUS; também foram utilizados mapeamentos no QGS PROJECT 3.34.3.

Veja a imagem dos mapas abaixo:

Mapa 2: Ponto das queimadas



Fonte: L. A. F. Magalhaes, 2024

O mapa 2, mostra os pontos de queimadas pesquisados pelos alunos, uma quantidade assustadora sobre o município. As matas ciliares, também conhecidas como vegetação ripária, são faixas de vegetação natural que se desenvolvem ao longo das margens de rios, lagos e outros corpos d'água, desempenhando um papel fundamental na proteção dos recursos hídricos e na manutenção da biodiversidade. No entanto, as queimadas nas matas ciliares têm se tornado uma prática comum em diversas regiões, com consequências devastadoras para os ecossistemas e as comunidades humanas.

A destruição da vegetação ciliar resultante das queimadas expõe o solo à erosão e aumenta a sedimentação nos corpos d'água, comprometendo a qualidade da água e levando ao assoreamento dos rios e lagos. Sem a proteção da mata ciliar, sedimentos, nutrientes e poluentes entram diretamente nos corpos d'água, afetando negativamente a fauna aquática e tornando a água menos adequada para consumo humano e uso agrícola. Além disso, a perda de habitat para muitas espécies de plantas e animais compromete a biodiversidade e a resiliência ambiental. Os alunos conseguiram chegar ao resultado através de geoprocessamento buscando informações reais através de site nacional para poderem trabalhar de uma forma consciente e sustentável.

Rocha (2011, p. 37.) afirma que no plano conceitual, “o geoprocessamento é um conjunto e não apenas um ramo específico das técnicas avançadas para registrar os fenômenos geográficos”, o tratamento e armazenamento dos dados para a confecção de um mapa, necessitando de técnicas. A esse conjunto de técnicas Teixeira e Christofolletti (1999) chamam de geotecnologia.

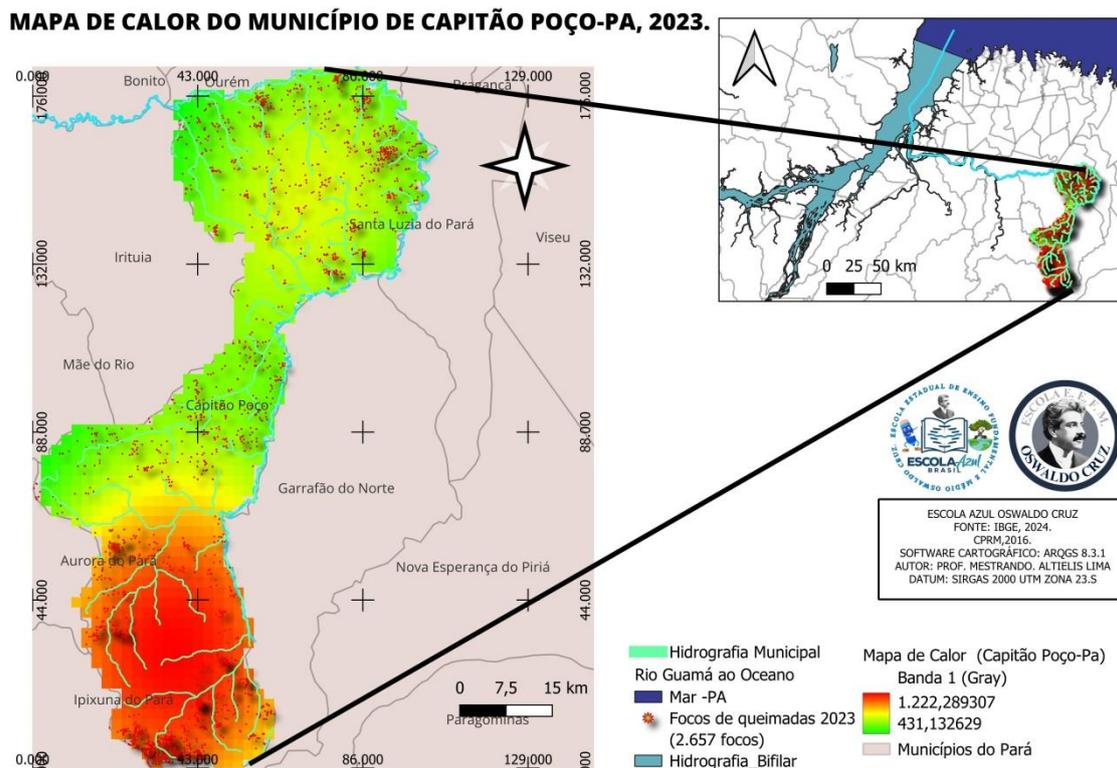
Com a ferramenta os discentes conseguiram mostrar para as comunidades que dependem dos corpos d'água para obter água potável, pescar e irrigar suas lavouras que são diretamente afetadas pela degradação dos recursos hídricos. Isso compromete a segurança hídrica e alimentar, afetando a saúde e o sustento das populações locais. As queimadas também contribuem para as mudanças climáticas, liberando grandes quantidades de dióxido de carbono e outros gases de efeito estufa na atmosfera.

Com uma pesquisa mais aprofundada com o intuito de mostrar para a comunidade local e escolar além dos órgãos do município foi criado um mapa mais avançado conhecido como mapa de kernel, chamado também como mapa de calor.

De acordo com Lima (2012), a popularização do Google Earth extrapolou seus objetivos iniciais de posicionamento de informações geográficas e identificação de rotas. Atualmente já é uma realidade a utilização dos recursos disponíveis no programa para fins comerciais, de pesquisa e ensino. Para tanto, faz-se necessário conhecimentos cartográficos básicos para a plena utilização das ferramentas oferecidas por este software.

Abaixo temos o mapa de calor mostrando o índice de queimadas na área municipal:

Mapa 3: Mapa de calor



Fonte: L. A. F. Magalhaes, 2024

O mapa elaborado no software QGS PROJECT 3.34.3, mostra os dados suavizados pelo método de kernel, o mapa de calor. Os pontos de maior intensidade são representados por cores mais quentes, enquanto os pontos de menor intensidade são representados por cores mais frias. Permitindo a visualização padrões e tendências nos dados de forma clara e intuitiva.

Dento do contexto ambiental, os alunos do ensino médio após obterem todos os dados com a elaboração dos mapas, viram que as queimadas têm várias consequências prejudiciais para o meio ambiente, tanto imediatas quanto de longo prazo.

As queimadas destroem habitats naturais, incluindo florestas, savanas e outros ecossistemas. Isso resulta na perda de biodiversidade, com muitas espécies de plantas e animais sendo afetadas ou mesmo extintas devido à destruição de seus habitats.

Com os resultados os alunos buscam formas para mitigar esses impactos, e colocam ideias para a sociedade como implementar programas de educação ambiental que ensinem a importância das matas ciliares e os efeitos das queimadas. Campanhas de conscientização em mídias tradicionais e digitais podem sensibilizar a população,

enquanto iniciativas de reflorestamento envolvendo a comunidade ajudam na recuperação da vegetação. Parcerias com ONGs e governos são essenciais para criar políticas de proteção das matas ciliares e regulamentar o uso do fogo.

Conscientizar a população sobre os perigos das queimadas nas matas ciliares e promover ações de prevenção são passos essenciais para a preservação desses ecossistemas vitais. A proteção das matas ciliares é fundamental para garantir a saúde dos ecossistemas e o bem-estar das futuras gerações, promovendo a sustentabilidade ambiental e a resiliência das comunidades locais.

O Código Florestal (Lei nº 12.651/ 2012), manteve a proibição do uso do fogo na vegetação, porém com algumas exceções, por exemplo: no Art. 38. É proibido o uso de fogo na vegetação, exceto nas seguintes situações: Em locais ou regiões que justifiquem o emprego do fogo em práticas agropastoris ou florestais, mediante prévia aprovação do órgão estadual ambiental; Emprego da queima controlada em Unidades de Conservação, em conformidade com o plano de manejo, visando ao manejo conservacionista da vegetação nativa, cujas características ecológicas estejam associadas evolutivamente à ocorrência do fogo; Atividades de pesquisa científica vinculada a projeto de pesquisa devidamente aprovado pelos órgãos competentes. (BRASIL, 2012).

As queimadas no meio ambiente representam um dos maiores desafios enfrentados pela nossa sociedade contemporânea. Cada vez mais frequentes e intensas, essas ocorrências prejudicam não apenas a vegetação, mas também desencadeiam uma série de consequências devastadoras para os ecossistemas, para a biodiversidade e para o equilíbrio climático do planeta. Ainda podem afetar os ciclos hidrológicos regionais, alterando os padrões de precipitação, evaporação e fluxo de água em rios e corpos d'água. Isso pode levar à diminuição da disponibilidade de água, aumento da erosão e mudanças nos ecossistemas aquáticos.

As causas das queimadas são diversas e interligadas. Em muitos casos, o fogo é resultado de práticas humanas irresponsáveis, como o desmatamento descontrolado para a expansão agrícola, pecuária e atividades madeireiras. Além disso, a falta de planejamento urbano e a ocupação desordenada das áreas florestais contribuem para a propagação do fogo. O uso do fogo na agricultura tradicional, embora seja uma prática ancestral em algumas regiões, quando mal empregado, pode se tornar um fator significativo de degradação ambiental.

A pesquisa mostra o quanto as matas ciliares atuam como uma barreira natural que protege os cursos d'água da erosão do solo e do assoreamento. A vegetação ajuda a estabilizar as margens, prevenindo a erosão e mantendo a integridade dos leitos dos rios e lagos. As matas ciliares influenciam o microclima local, regulando a temperatura e a umidade. Elas proporcionam sombra e umidade, criando um ambiente mais favorável para a vida aquática e terrestre nas proximidades dos corpos d'água., o município de Capitão Poço-Pa, mostra essa rica vegetação sendo extinta com tantos focos de queimadas.

Os impactos no ambiente são profundos e abrangentes. A perda de biodiversidade é uma das consequências mais evidentes, com a destruição de habitats naturais que abrigam inúmeras espécies de plantas e animais, muitas delas endêmicas e em risco de extinção.

Somente com um esforço conjunto e coordenado será possível proteger nossas florestas, nossos ecossistemas e nosso planeta dos devastadores impactos das queimadas, garantindo um futuro sustentável para as gerações presentes e futuras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conscientização ajuda os alunos a entenderem o mundo ao seu redor, incluindo questões sociais, ambientais, políticas e econômicas. Isso os capacita a se tornarem cidadãos informados, engajados e críticos, capazes de tomar decisões conscientes e contribuir para a construção de uma sociedade mais justa e sustentável.

Após a realização do trabalho, verifica-se que para amenizar as queimadas no meio ambiente, destacando a vegetação das matas ciliares do município de Capitão Poço e reduzir seus impactos negativos, são necessárias ações integradas e abordagens multifacetadas.

Diante desse cenário alarmante, torna-se urgente a adoção de medidas eficazes para prevenir e combater as queimadas. Isso inclui a implementação de políticas de conservação ambiental, o fortalecimento da fiscalização e de aplicação de leis, o incentivo a práticas agrícolas sustentáveis e o engajamento da sociedade civil na promoção da conscientização e da preservação dos recursos naturais.

A implementação de sistemas de monitoramento e detecção precoce de incêndios, incluindo o uso de tecnologia de sensoriamento remoto, drones e satélites para identificar focos de calor e responder rapidamente para contê-los antes que se espalhem são fundamentais, para promover práticas de manejo do fogo de maneira responsáveis e controladas em áreas rurais, agrícolas e florestais. Isso inclui o uso de queimadas prescritas e queimas controladas para reduzir o acúmulo de biomassa combustível e prevenir incêndios descontrolados. É preciso implementar políticas de planejamento urbano que considerem a preservação de áreas verdes e a prevenção de incêndios em áreas de interface urbano-florestal. Isso também pode incluir o estabelecimento de zonas de amortecimento, a criação de corredores verdes e o uso de vegetação resistente ao fogo em áreas urbanas.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha sincera gratidão a todas as pessoas que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus, aos alunos monitores do trabalho (Edson, Daviane e Rillary), pelo esforço e dedicação nas aulas e apoio e valiosas contribuições ao longo deste processo. A escola Azul Brasil Oswaldo Cruz, por ter alunos e profissionais dedicados ao trabalho de sustentabilidade e meio ambiente.

Agradeço também aos meus colegas de classe/coautores pela colaboração, troca de ideias e apoio mútuo durante o desenvolvimento deste projeto. Suas contribuições foram essenciais para o sucesso deste trabalho.

Agradeço às instituições ou organizações que forneceram recursos ou suporte para a realização deste trabalho. A toda a coordenação do Maré de Ciências (UNIFESP), sua generosidade foi fundamental para o incentivo das pesquisas. Aos meus amigos e familiares pelo apoio incondicional, encorajamento e compreensão ao longo deste caminho acadêmico. Seu apoio emocional foi essencial para manter minha motivação e determinação.

Por fim, gostaria de expressar minha gratidão a todas as fontes de inspiração, autores, pesquisadores e acadêmicos, cujo trabalho contribuiu para o embasamento teórico e metodológico deste estudo.

A todos vocês, meu mais sincero obrigado.

Francisco Altielis Lima Magalhães.

REFERÊNCIAS

ASHLEY, P. A. **Ética e responsabilidade social nos negócios**. São Paulo: Saraiva, 2002

BRANCO S. M. **Poluição: a morte de nossos rios**. São Paulo, Livro Técnico, 1972.

BRASIL, Decreto Federal nº12.651 de 25 de maio de 2012. Institui o Novo Código Florestal Brasileiro. Brasília, DF, 2012. Disponível em < <http://www.planalto.gov.br> > Acesso em: 22 de março de 2024.

MELLO, Sandra Soares. (2005); "**As funções ambientais e as funções de urbanidade em margens de cursos d'água**". Oculum Ensaios Revista de Arquitetura e Urbanismo, Campinas, v.4, p.49-61. Disponível em: <http://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/oculum/article/view/785>. ISSN: 1519-7727. Acesso em: 10 de Março de 2024.

_____. (2008); "Na beira do rio tem uma cidade: Urbanidade e valorização dos corpos d'água". 348f. Tese (Doutorado) – Brasília: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pesquisa e Pós-graduação, Universidade de Brasília.

PEREIRA, A. A.; PEREIRA, L. C.; VALADARES, R. **Monitoramento dos incêndios florestais no estado de Minas Gerais**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13, 2007, Florianópolis. Anais... Florianópolis: INPE, 2007. p. 4535-4540.

PIRES, E.O. **Recuperação de mata ciliar para a proteção de nascentes**. Disponível em:<https://www.academia.edu/4347824/RECUPERACAO_DE_MATA_CILIAR_PARA_PROTECAO_DE_NASCENTE> Acesso em: 10 de Março de 2024.

ROCHA, A. A. **Sociedade e natureza: a produção do espaço urbano em bacias hidrográficas**. Vitória da Conquista: Edições UESB, 2011.

SILVA, F. G.; CARNEIRO, C. D. R. **Geotecnologias como recurso didático no ensino de geografia: experiência com o Google Earth**. Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 13, n. 41, p. 329-342,2012.

TEIXEIRA, A.; CHRISTOFOLETTI, L. A. **Sistema de Informações Geográficas**. São Paulo: Hucitec, 1999. 121 p.

VARINE, H. de. **O Ecomuseu**. Ciências e Letras. 2000.

ÍNDICE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: ANÁLISE DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL DA CIDADE BERNARDINO BATISTA - PARAÍBA

Jamilton Costa Pereira, Maria de Fátima Nóbrega Barbosa, Erivaldo Moreira Barbosa

Resumo: A sustentabilidade urbana é um tema imprescindível para promover o desenvolvimento sustentável das cidades, utilizando os recursos naturais de forma consciente e promovendo o bem-estar da população. Partindo dessa premissa, é que objetivou-se analisar os indicadores de sustentabilidade ambiental da cidade de Bernardino Batista - Paraíba (PB). Trata-se de uma pesquisa qualitativa, exploratória, bibliográfica e estudo de caso, utilizando-se a metodologia do Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades - Brasil (IDSC-BR). Os resultados demonstraram que a *urbe* de Bernardino Batista - PB apresentou grande potencialidade nos seguintes indicadores de sustentabilidade ambiental: perda de água tratada na distribuição; resíduos sólidos domiciliares coletados *per capita*; população atendida com coleta seletiva; Emissões de CO₂e *per capita*; e concentração de focos de calor. Conclui-se dessa forma, que a referida cidade, ainda precisa melhorar o seu desempenho em diversos indicadores, tendo em vista que atingiu apenas cinco de um total de 16 indicadores analisados.

Palavras-chave: Cidades sustentáveis. Sustentabilidade ambiental. Desenvolvimento sustentável. Agenda 2030. ODS.

J.C. Pereira (). Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, Paraíba, Brasil.

M.F.N. Barbosa (). Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, Paraíba, Brasil.

E.M. Babosa (). Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, Paraíba, Brasil.

© Este trabalho integra a obra: “Sustentabilidade: volume 4”, publicado pela Reconnecta Soluções em 2024, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora

INTRODUÇÃO

Com o crescimento rápido das cidades, as discussões sobre os desafios para planejar e gerenciar os centros urbanos têm se fortalecido cada vez mais no século XXI, principalmente no que diz respeito às questões ambientais, fazendo com que a temática ganhasse importância nas agendas públicas (Leite, 2012; Araújo *et al.*, 2020, p. 5).

A terra já é um planeta urbano, e atualmente somam-se mais de 50% da população mundial vivendo em cidades (Leite; Awad, 2012). Isso porque a cidade é considerada o lugar onde são feitas todas as trocas dos pequenos e grandes negócios à interação social e também cultural (Leite; Awad, 2012). Tendo em vista que o meio urbano pode ser entendido como um espaço físico, onde acontece a maioria das atividades antrópicas, que são considerados indispensáveis à vida moderna, ou seja, é o *habitat* do homem contemporâneo.

No que se refere aos níveis de desempenho e qualidade de vida das pessoas que moram na cidade, o desenvolvimento urbano sustentável está diretamente ligada aos aspectos sociais econômicos e ambientais, uma vez que “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 (Leite; Awad, 2012, p. 135).

Nesse 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). Dessa forma, “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” (Sampaio, 2009, p. 7).

Vale destacar ainda, que em relação à sustentabilidade, a sociedade urbana está ligada a uma série de impactos que podem ser considerados positivos e/ou negativos para seus habitantes (Leite; Tello, 2010), uma vez que as ações antrópicas são principais responsáveis pelas mudanças ocorridas nos centros urbanos.

Nesse contexto, a sustentabilidade urbana é um tema imprescindível para promover o desenvolvimento sustentável das cidades, utilizando os recursos naturais de forma consciente e promovendo o bem-estar da população. Partindo dessa premissa é que objetivou-se analisar os indicadores de sustentabilidade ambiental da cidade de Bernardino Batista - Paraíba (PB).

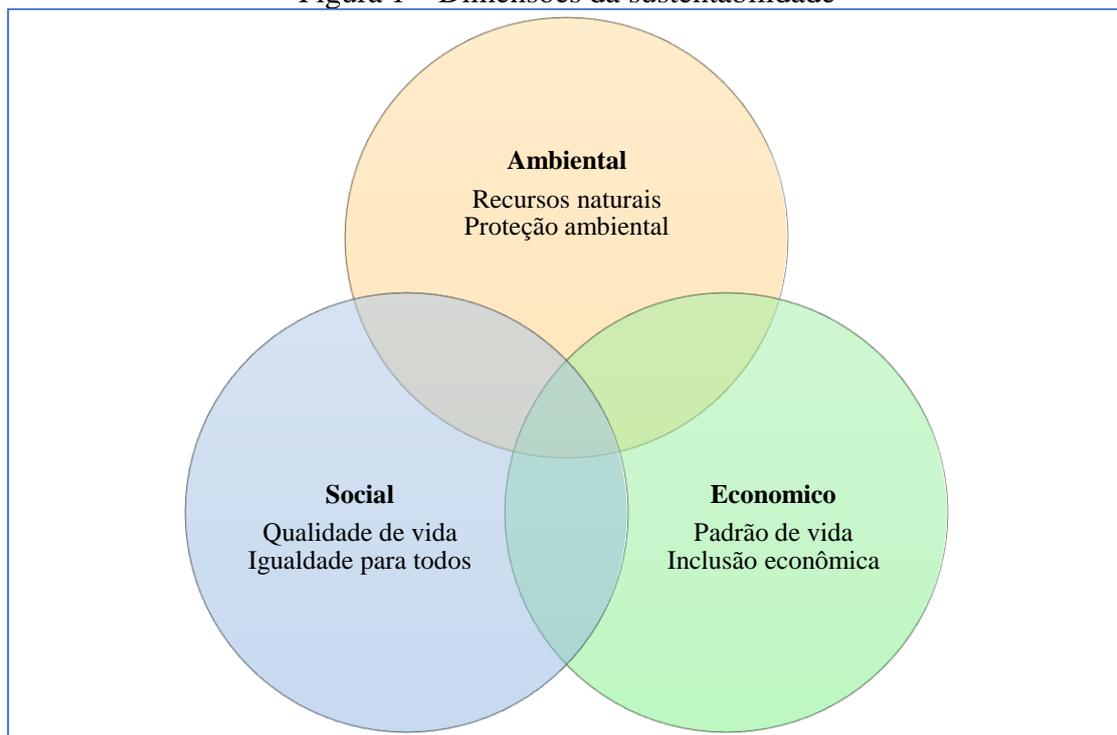
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Apesar de ser um conceito extremamente plural dotado de múltiplos significados e sofrer influências externas, a sustentabilidade do latim *sustentare*, que se refere à capacidade de manter algo em bom estado a longo prazo, originou-se na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano – *United Nations Conference on the Human Environment* (UNCHE) – realizada entre os dias 5 e 16 de junho de 1972 em Estocolmo na Suécia, podendo dessa forma, ser compreendida como a habilidade de atender às exigências do presente sem que isso afete gerações futura.

Com o objetivo de permitir que a atual geração se desenvolva e, ao mesmo tempo, garantir às gerações futuras a oportunidade de também dispor dos mesmos recursos para sua sobrevivência, a sustentabilidade representa a busca pelo equilíbrio entre a disponibilidade de recursos naturais existentes e a sua exploração pela sociedade (UNCHE, 1972).

O conceito de sustentabilidade se pautava apenas em se concentrar na dimensão ambiental (sustentabilidade ambiental), acreditando-se que se o meio ambiente fosse preservado, o planeta também seria, dando-se pouca importância a outros aspectos como econômico, social, cultural ou político. No entanto, foi na Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) da Organização das Nações Unidas (ONU) em 1987 e com a divulgação do Relatório de *Brundtland*, também conhecido como o Nosso Futuro Comum, que a sustentabilidade começou a ser delineado com outro viés, reconhecendo os aspectos sociais, econômicos e ambientais, como dimensões da sustentabilidade (CMMAD, 1988) conforme pode-se observar na Figura 1.

Figura 1 – Dimensões da sustentabilidade



Fonte: elaboração própria com base em CMMAD (1988).

A dimensão ambiental deve ser alavancada pela restrição no uso dos recursos esgotáveis e sua substituição pelos renováveis, limitação no consumo, pela geração de tecnologias limpas, além da criação e consolidação de mecanismos para a proteção ambiental (Sachs, 2002).

No que se refere à dimensão social, a mesma está baseada num processo de melhoria na qualidade de vida da sociedade por meio de diversos mecanismos como igualdade para todos, acesso à educação, saúde, assistência social, alimentação, entre outros (Bezerra; Bursztyn, 2000; Sachs, 2002).

Já à dimensão econômica, compreende-se a redução das oposições entre a riqueza e miséria, nivelamento no padrão de vida das pessoas, considerando a inclusão econômica de sujeitos ou grupos sociais vulneráveis por meio de geração de emprego e renda (Sachs, 2002; Veiga, 2005).

As primeiras ideias sobre a discussão do termo ‘desenvolvimento sustentável’ surgiram com base nos estudos da ONU referente às mudanças climáticas perante a crise socioambiental como uma resposta para a sociedade em geral pela qual o mundo passava.

Sendo assim, o termo ‘desenvolvimento sustentável’ não tem uma história muito distante, tendo nascido nas bases de movimentos de ambientalistas por volta da década de 1960. Para tanto, a determinação desse termo teve início por volta da década de 1970, quando o relatório sobre limites de crescimento foi elaborado pelo Clube de Roma no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) sob a direção do professor Dennis Meadows (Martins, 2001).

Diante disso, ampliou-se os debates sobre os riscos dos danos causados ao meio ambiente. No entanto, foi em 1972 que ocorreram dois fatos importantes no âmbito das discussões acerca das políticas de desenvolvimento sustentável, que foram a publicação dos pesquisadores do Clube de Roma intitulada: os limites do crescimento e a UNCHE realizada em Estocolmo.

Partindo dessas discussões e debates, e como resultado do trabalho da CMMAD da ONU, no ano de 1988 aconteceu à divulgação do Relatório de *Brundtland*, que apresentou um conjunto de medidas a serem realizadas em nível internacional para a promoção de um modelo sustentável de desenvolvimento (Brüseke, 1995). Foi justamente a partir dessa perspectiva presente do relatório de *Brundtland* (Nosso Futuro Comum) que surgiu formalmente o conceito sobre desenvolvimento sustentável.

Ao longo de três anos, diversas informações foram coletadas e analisadas pela comissão, destacando-se as questões sociais, sobretudo no que se refere ao uso de terra e sua ocupação, fornecimento de água, abrigo e serviços sociais (educativos e sanitários), além da gestão do crescimento urbano. Neste mesmo relatório existe uma das definições mais difundidas do conceito de desenvolvimento sustentável, podendo ser compreendido como “[...] aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades” (CMMAD, 1988, p.46).

Percebe-se numa visão inicial que se pode compreender o termo ‘desenvolvimento sustentável’ como a competência de utilizar os recursos e os bens naturais sem colocar em risco a disponibilidade desses elementos para as futuras gerações. Isso significa que se deve adotar um padrão de consumo e de aproveitamento das matérias-primas retiradas da natureza de forma que futuramente não possa afetar a humanidade, devendo sempre atuar com prudência, unindo o desenvolvimento socioeconômico com a responsabilidade ambiental.

Apesar da multiplicidade de definições sobre o conceito de desenvolvimento sustentável, ou talvez por causa disso, não se sabe exatamente o que o termo expressa. A definição do Relatório *Brundtland* contém dois conceitos-chave: “o conceito de necessidade - referindo-se particularmente às necessidades dos países subdesenvolvidos - e a ideia de limitação, imposta pelo estado da tecnologia e de organização social, para atender às necessidades do presente e do futuro” (Bellen, 2004, p.4).

Já de acordo com Bezerra e Bursztyrn (2000), o desenvolvimento sustentável é um processo de aprendizagem social que acontecerá a longo prazo, norteado por políticas públicas que estão diretamente ligadas a um plano de desenvolvimento nacional. Diante disso, percebe-se que muitos dos atores sociais presentes na sociedade, não tem interesse, e isso acaba criando dificuldades para efetivação das políticas públicas em prol do desenvolvimento sustentável.

Para Nobre e Amazonas (2002), o desenvolvimento sustentável é a mola mestre do processo de institucionalização colocando o meio ambiente na agenda política internacional, fazendo com que essas dimensões passem a permear a formulação e a implantação de políticas públicas em todas as esferas de governo, bem como também nos órgãos multilaterais e de caráter supranacional.

Neste contexto, Veiga (2005) aponta que um dos principais resultados do debate político sobre a definição de sustentabilidade é que a economia tem uma vantagem distinta em determinar qual deve ser a teoria e a prática do desenvolvimento sustentável.

Uma sociedade para ser sustentável deve, “ao atender, simultaneamente, aos critérios de relevância social, prudência ecológica e viabilidade econômica, os três pilares do desenvolvimento sustentável” (Sachs, 2002, p.35). Contudo, é seguindo essa sistemática que o governo deve adotar políticas públicas e práticas de gestão ambiental, procurando, a partir desse ponto, incorporar estrategicamente as dimensões (social, econômica e ambiental).

Em 2015, os países tiveram a oportunidade de adotar uma nova agenda de desenvolvimento sustentável e chegar a um acordo global sobre a mudança climática. As ações tomadas resultaram nos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) que se baseiam nos 8 Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM).

As Nações Unidas trabalharam junto aos governos, sociedade civil e outros parceiros para aproveitar o impulso gerado pelos ODM e levar à frente uma agenda de desenvolvimento pós-2015 ambiciosa. Desta vez, foram propostos 17 ODS e 169 metas para que os países cumpram até 2030, que estão estruturados e hierarquizados de acordo com as dimensões sociais econômicas e ambientais da sustentabilidade, conforme pode-se observar na Figura 2.

Figura 2 – 17 ODS da ONU



Fonte: ONU (2015).

Os 17 ODS são um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade.

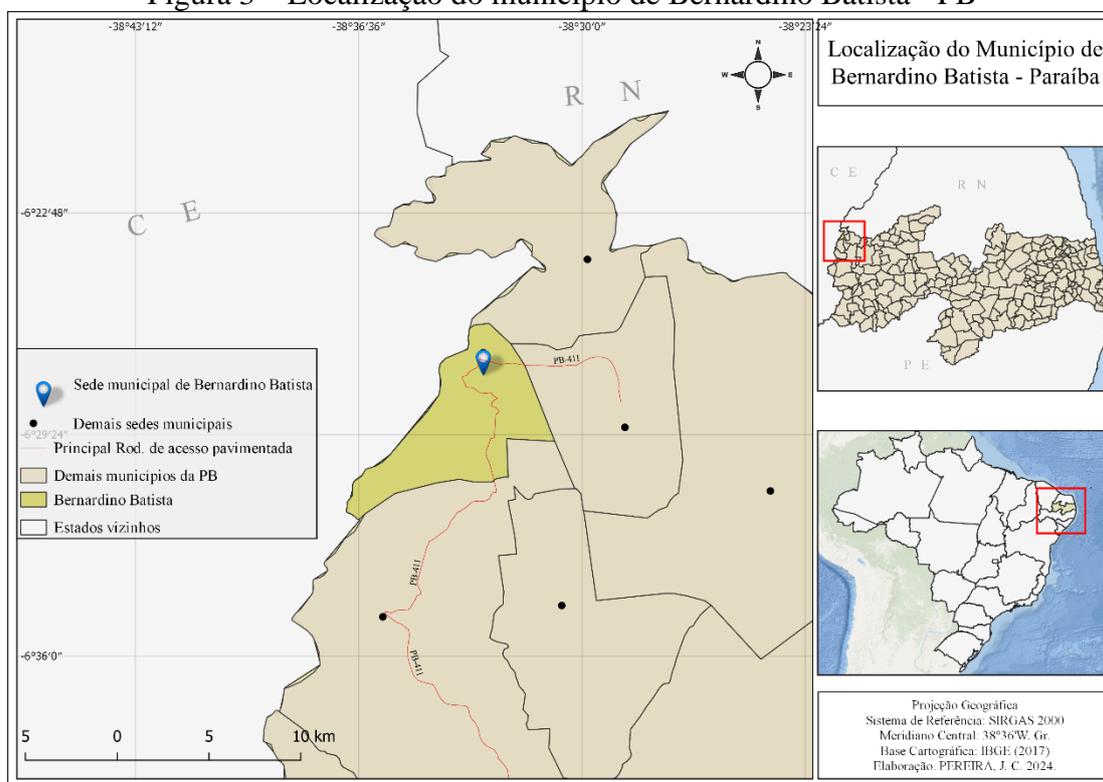
METODOLOGIA

Caracterização da área de estudo

O município de Bernardino Batista - PB está localizado na Região Imediata de Sousa, Região Intermediária de Sousa-Cajazeiras, Nordeste do Brasil com coordenadas geográficas de 06°27'07" de latitude sul e 38°33'03" de longitude Oeste (*Google Earth*,

2024), fazendo limite com os municípios de Triunfo, Poço Dantas e Joca Claudino e divisa com o estado do Ceará conforme pode-se observar na Figura 3.

Figura 3 – Localização do município de Bernardino Batista - PB



Fonte: elaborado por Pereira (2024).

De acordo com dados extraídos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município de Bernardino Batista - PB possui uma população total de 3.504 habitantes, unidade territorial de 57,453 km², densidade demográfica de 60,99 hab./km², Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* de 11.211,72, e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,558 (IBGE, 2022).

Procedimento metodológico

A classificação metodológica desta pesquisa parte da taxonomia utilizada por Vergara (2017), nos seguintes aspectos: quanto aos fins, que consiste em uma pesquisa exploratória com abordagem qualitativa e quanto aos meios, que consiste em uma pesquisa bibliográfica e estudo de caso, cuja operacionalização ocorreu por meio de plataformas *on-line* como banco de dados, periódicos eletrônicos, *e-books* e anais de eventos com domínios públicos.

Para tanto, empregou-se a metodologia do Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades - Brasil (IDSC-BR), que se trata de uma iniciativa do Instituto Cidades Sustentáveis (ICS), no âmbito do Programa Cidades Sustentáveis (PCS) elaborada pelo *Sustainable Development Solutions Network* (SDSN), com apoio do Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (CEBRAP) e financiamento do Projeto CITinova (ICS, 2019). Trata-se de uma iniciativa que nasceu dentro da própria ONU para mobilizar conhecimentos técnicos e científicos da academia, da sociedade civil e do setor privado no apoio de soluções em escalas locais, regionais, nacionais e internacionais (ICS, 2019).

O IDSC-BR surgiu como ferramenta para acompanhar a implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), também chamado de Agenda 2030, nos países membros da ONU, orientar a ação política municipal, definir referências e metas com base em indicadores de gestão e facilitar o monitoramento dos ODS em nível local. Há um índice para cada ODS e outro para cada indicador de sustentabilidade dos 17 ODS da ONU. Desse modo, o IDSC-BR apresenta uma avaliação do progresso e desafios dos municípios brasileiros para o cumprimento da Agenda 2030, de modo geral, e para cada objetivo que ela estabelece, em particular.

O IDSC-BR é classificado pela pontuação geral, que mede o progresso total para o cumprimento dos 17 ODS que varia de 0 a 100, sendo 0 (zero) o limite mínimo, indicando que há grandes desafios no cumprimento dos ODS, e 100 (cem) o limite máximo, indicando um desempenho ótimo no cumprimento dos ODS. A diferença entre a pontuação obtida e 100 é, portanto, a distância em pontos percentuais que a cidade precisa superar para atingir o desempenho ótimo.

Representado pelo sistema de classificação por cores (verde, amarelo, laranja e vermelho), o IDSC-BR indica em que medida a cidade está para atingir os ODS, considerando que, 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

Grau	Índice	Resultado
Muito alto	80 a 100	ODS atingido
Alto	60 a 79,99	ODS atingido
Médio	50 a 59,99	Há desafios
Baixo	40 a 49,99	Há desafios significativos
Muito baixo	0 a 39,99	Há grandes desafios
Informação indisponível	-	-

Fonte: elaboração própria, 2024 com base em IDSC - BR (2023).

Para fins desse estudo, considerou-se a aplicação do IDSC-BR na cidade de Bernardino Batista para os 17 ODS, tendo sido analisado os indicadores de sustentabilidade ambiental dos seguintes ODS:

- ODS 6 - água limpa e saneamento: ao colaborar internacionalmente e adotar medidas para proteger nascentes, rios e bacias hidrográficas, além de compartilhar tecnologias de tratamento de água, podemos abrir novos caminhos em direção à concretização deste ODS;
- ODS 12 - consumo e produção responsáveis: para atingir as metas deste ODS, é crucial realizar mudanças nos padrões de consumo e produção, o que resultará na redução da pegada ecológica sobre o meio ambiente;
- ODS 13 - ação contra a mudança global do clima: a adoção deste ODS exclusivamente para abordar a questão do clima é considerada estratégica para mobilizar os diversos atores capazes de promover as mudanças indispensáveis e evitar que as projeções climáticas se concretizem;
- ODS 14 - vida na água: a partir deste ODS, os oceanos tornam a vida humana possível por meio da provisão de segurança alimentar, transporte, fornecimento de energia, turismo, dentre outros;
- ODS 15 - vida terrestre: as metas essenciais deste ODS incluem promover o manejo sustentável das florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra, além de interromper o declínio da biodiversidade.

No Quadro 2 a seguir é possível observar os indicadores de sustentabilidade ambiental adotados pelo IDSC-BR para cada um dos cinco ODS da ONU analisados na cidade de Bernardino Batista - PB.

Quadro 2 – Indicadores de sustentabilidade ambiental do IDSC-BR

ODS	Indicadores	Aspectos
ODS 6 Água limpa e saneamento	Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado.	Número de internações hospitalares ocorridas em consequência de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado por 100 mil habitantes.
	Perda de água tratada na distribuição.	Índice de perdas na distribuição
	População total atendida com abastecimento de água.	População total atendida com abastecimento de água por 100 habitantes.
	População atendida com esgotamento sanitário.	População total atendida com esgotamento sanitário por 100 habitantes.
	Índice de tratamento de esgoto.	Percentual do esgoto tratado sobre o volume de esgoto coletado
ODS 12 Consumo e Produção Responsáveis	Resíduos sólidos domiciliares coletados per capita.	Massa de resíduos domiciliares e públicos (rdo+rpu) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta. Índice calculado pelo SNIS.
	Recuperação de resíduos sólidos urbanos coletados seletivamente.	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total coletada.
	População atendida com coleta seletiva.	População urbana atendida com coleta seletiva sobre a população urbana total.
ODS 13 Ação Contra a Mudança Global do Clima	Emissões de CO ₂ e per capita.	Nível de emissão bruta de CO ₂ e (t) GWP-AR5 <i>per capita</i> .
	Concentração de focos de calor.	Participação do município no total de queimadas do Brasil.
	Proporção de estratégias para gestão de riscos e prevenção a desastres naturais.	Participação das estratégias adotadas sobre o total de estratégias recomendadas. O indicador consiste na quantidade de respostas às estratégias igual a "Sim" (adotadas) dividido pelo total de 25 estratégias recomendadas.
	Percentual do município desflorestado.	Percentual de áreas convertidas (hectares de cobertura florestal + hectares de áreas naturais não florestais destinados para a agropecuária ou que se transformaram em áreas não vegetadas) sobre a área total do município (em hectares).
ODS 14 Vida na Água	Esgoto tratado antes de chegar ao mar, rios e córregos.	Percentual do esgoto tratado antes de chegar ao mar, rios e córregos sobre o total de esgoto que chega ao mar.
ODS 15 Vida Terrestre	Taxa de áreas florestadas e naturais.	Taxa de formações florestais naturais por habitante.
	Unidades de conservação de proteção integral e uso sustentável.	Proporção do território ocupado por Unidades de Conservação de proteção integral e uso sustentável (municipal, estadual e federal).
	Grau de maturidade dos instrumentos de financiamento da proteção ambiental.	Proporção de instrumentos de gestão e financiamento da proteção ambiental

Fonte: elaboração própria com base em IDSC - BR (2023).

RESULTADOS

A avaliação do desenvolvimento sustentável de uma comunidade é essencial para compreender sua trajetória e identificar áreas de melhoria. No contexto específico da cidade de Bernardino Batista - PB, esta análise foi realizada por meio do Índice de Desenvolvimento Sustentável (IDS), utilizando a metodologia IDSC-BR.

Sendo assim no Quadro 3 apresenta-se uma síntese do IDS, revelando a situação atual da referida cidade em termos de sustentabilidade e seu desempenho em relação aos 17 ODS da ONU.

Quadro 3 – IDS da cidade de Bernardino Batista - PB

ODS	Grau	Resultado
ODS 1 - Erradicação da pobreza	Baixo 40 a 49,99	Há desafios significativos
ODS 2 - Fome zero e agricultura sustentável	Médio 50 a 59,99	Há desafios
ODS 3 – Saúde e bem-estar	Alto 60 a 79,99	ODS atingido
ODS 4 - Educação de qualidade	Baixo 40 a 49,99	Há desafios significativos
ODS 5 – Igualdade de gênero	Médio 50 a 59,99	Há desafios
ODS 6 - Água limpa e saneamento	Muito baixo 0 a 39,99	Há grandes desafios
ODS 7 - Energia limpa e acessível	Médio 50 a 59,99	Há desafios
ODS 8 - Trabalho decente e crescimento econômico	Muito baixo 0 a 39,99	Há grandes desafios
ODS 9 - Inovação infraestrutura	Muito baixo 0 a 39,99	Há grandes desafios
ODS 10 - Redução das desigualdades	Alto 60 a 79,99	ODS atingido
ODS 11 - Cidades e comunidades sustentáveis	Muito alto 80 a 100	ODS atingido
ODS 12 - Consumo e redução responsáveis	Alto 60 a 79,99	ODS atingido
ODS 13 - Ação contra a mudança global do clima	Alto 60 a 79,99	ODS atingido
ODS 14 - Vida na água	Sem informações -	-
ODS 15 - Proteger a vida terrestre	Muito baixo 0 a 39,99	Há grandes desafios
ODS 16 - Paz, justiça e instituições eficazes	Médio 50 a 59,99	Há desafios
ODS 17 - Parcerias e meios de implementação	Muito baixo 0 a 39,99	Há grandes desafios

Fonte: elaboração própria com base em IDSC - BR (2023).

A partir da análise do IDS da cidade de Bernardino Batista - PB, observou-se que a referida cidade, atingiu apenas cinco dos 17 ODS analisados, dos quais teve índice geral entre 80 a 100 com grau muito alto: ODS 11 - Cidades e comunidades sustentáveis e índices gerais entre 60 a 79,9 com grau alto: ODS 3 - Saúde e bem-estar; ODS 10 - Redução das desigualdades; ODS 12 - Consumo e redução responsáveis e ODS 13 - Ação contra a mudança global do clima.

Quanto aos demais ODS não atingidos, os mesmos tiveram índices gerais entre 50 a 59,99 com grau médio: ODS 2 - Fome zero e agricultura sustentável; ODS 5 - igualdade de gênero; ODS 7 - energia limpa e acessível; ODS 16 - paz, justiça e instituições eficazes; índices gerais entre 40 a 49,99 com grau baixo: ODS 1 - erradicação da pobreza e ODS 4 - educação de qualidade; índices gerais entre 0 a 39,99 com grau muito baixo: ODS 6 - água limpa e saneamento; ODS 8 - trabalho decente e crescimento econômico; ODS 9 - inovação infraestrutura; ODS 15 - proteger a vida terrestre e ODS 17 - parcerias e meios de implementação.

Dessa forma, por meio da Figura 4, é possível observar o IDS global da cidade de Bernardino Batista - PB que se deu a partir de uma pontuação geral da classificação e nível de desenvolvimento sustentável considerando os 17 ODS da ONU.

Figura 4 – IDS global da cidade de Bernardino Batista - PB



Fonte: IDSC - BR (2023).

Diante da avaliação global dos ODS na cidade de Bernardino Batista - PB, o IDS encontra-se com uma pontuação geral de 44,91 de 100, ocupando a colocação geral de 3.425º lugar de um total de 5.570 municípios com aplicação do IDSC-BR, sendo classificada em um nível baixo de desenvolvendo sustentável com inúmeros desafios a serem contornados a fim de se atingir um nível de aceitabilidade na maioria dos ODS analisados.

Já no que se refere ao IDS da cidade de Bernardino Batista - PB, considerou-se os indicadores de sustentabilidade ambiental para os ODS da ONU: ODS 6 - água limpa e saneamento; ODS 12 - consumo e redução responsáveis; ODS 13 - ação contra a mudança global do clima; ODS 14 - vida na água e ODS 15 - proteger a vida terrestre,

conforme pode-se observar no Quadro 4.

Quadro 4 – Indicadores de sustentabilidade ambiental de Bernardino Batista - PB

ODS	Indicadores	Limiar Verde ¹	Índice	Fonte
ODS 6 Água limpa e saneamento	Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	136.21	-	-
	Perda de água tratada na distribuição	12.1	0	SNIS, 2021
	População total atendida com abastecimento de água	85	16.71	SNIS, 2021
	População atendida com esgotamento sanitário	70	26.05	SNIS, 2021
	Índice de tratamento de esgoto	80	0	SNIS, 2021
ODS 12 Consumo e redução responsáveis	Resíduos sólidos domiciliares coletados <i>per capita</i>	1.36	1.5	SNIS, 2021
	Recuperação de resíduos sólidos urbanos coletados seletivamente	25.48	15.15	SNIS, 2021
	População atendida com coleta seletiva	70	100	SNIS, 2021
ODS 13 Ação contra a mudança global do clima	Emissões de CO ₂ e <i>per capita</i>	2	1.62	SEEG- OC, 2019
	Concentração de focos de calor	0.18	0.01	Atlas Brasil, 2017
	Proporção de estratégias para gestão de riscos e prevenção a desastres naturais	80	12	BGE/MUNIC, 2020
	Percentual do município desflorestado	0.05	0.65	MapBiomias 2019
ODS 14 Vida na água	Esgoto tratado antes de chegar ao mar, rios e córregos	70	25	Atlas Esgotos - SNIRH/ANA, 2013
ODS 15 Proteger a vida terrestre	Unidades de conservação de proteção integral e uso sustentável	25.25	1.63	MapBiomias, 2020
	Unidades de conservação de proteção integral e uso sustentável	28.69	0	MMA, 2018
	Grau de maturidade dos instrumentos de financiamento da proteção ambiental	80	60	IBGE/MUNIC, 2020

Fonte: Elaboração própria com base em IDSC - BR (2023).

A partir da análise dos indicadores de sustentabilidade ambiental da cidade de Bernardino Batista - PB, observou-se que a referida cidade, atingiu apenas cinco do total de 16 indicadores analisados.

No ODS 6 - água limpa e saneamento, observou-se apenas o seguinte indicador atingido: perda de água tratada na distribuição com índice 0 considerando a Limiar Verde de 12.1. Já os indicadores não atingidos foram: população total atendida com abastecimento de água com índice de 16.71 considerando a Limiar Verde de 85 e População atendida com esgotamento sanitário com índice de 26.05, considerando a Limiar Verde de 70.

No ODS 12 - consumo e redução responsáveis, observou-se os seguintes indicadores atingidos: resíduos sólidos domiciliares coletados per capita com índice de 1.5, considerando a Limiar Verde de 1.36 e População atendida com coleta seletiva de 100, considerando a limiar verde de 70. Seguido do indicador não atingido: recuperação de resíduos sólidos urbanos coletados seletivamente com índice de 15.15, considerando a limiar verde de 25.48.

¹ O valor para considerar que o objetivo foi atingido de acordo com o IDSC - BR (2024).

No ODS 13 - ação contra a mudança global do clima observou-se os seguintes indicadores atingidos: emissões de CO₂e per capita com índice de 1.62 considerando a limiar verde de 2 e concentração de focos de calor com índice de 0.01, considerando a limiar verde de 0.18. Tendo como indicador não atingindo: proporção de estratégias para gestão de riscos e prevenção a desastres naturais com índice de 12, considerando a limiar verde de 80.

No ODS 14 - vida na água observou-se os seguintes indicadores não atingidos: esgoto tratado antes de chegar ao mar, rios e córregos com índice de 25 considerando a Limiar Verde de 70 e unidades de conservação de proteção integral e uso sustentável com índice de 1.63, considerando a limiar verde de 25.25.

No ODS 15 - proteger a vida terrestre observou-se os seguintes indicadores não atingidos: unidades de conservação de proteção integral e uso sustentável com índice de 1.63, considerando a limiar verde de 25.25; unidades de conservação de proteção integral e uso sustentável com índice de 0, considerando a limiar verde de 28.69 e grau de maturidade dos instrumentos de financiamento da proteção ambiental, considerando a limiar verde de 80 com índice de 60.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa analisou os indicadores de sustentabilidade ambiental da cidade de Bernardino Batista - PB, apresentando grande potencialidade nos indicadores analisados: perda de água tratada na distribuição, referente ao ODS 6 - água limpa e saneamento; resíduos sólidos domiciliares coletados *per capita*; população atendida com coleta seletiva, referentes ao ODS 12 - Consumo e redução responsáveis; Emissões de CO₂e *per capita* e concentração de focos de calor, referentes ao ODS 13 - ação contra a mudança global do clima.

Observou-se ainda que a referida cidade ainda precisa melhorar o seu desempenho em diversos indicadores de sustentabilidade ambiental, a saber: população total atendida com abastecimento de água; população atendida com esgotamento sanitário; índice de tratamento de esgoto, eferentes ao ODS 6 - água limpa e saneamento; recuperação de resíduos sólidos urbanos coletados seletivamente, referente ao ODS 12 - consumo e redução responsáveis; proporção de estratégias para gestão de riscos e prevenção a desastres naturais; percentual do município desflorestado, referentes ao ODS 13 - ação contra a mudança global do clima; esgoto tratado antes de chegar ao mar, rios e córregos; unidades de conservação de proteção integral e uso sustentável; unidades de conservação de proteção integral e uso sustentável; e grau de maturidade dos instrumentos de financiamento da proteção ambiental, referentes ao ODS 15 - proteger a vida terrestre.

Quanto a análise do IDS da cidade de Bernardino Batista - PB, foi possível perceber que a referida cidade se encontra em uma situação crítica, conseqüentemente, existem inúmeros pontos a serem desenvolvidos em praticamente todas as esferas que compõem a *urbe*.

Os dados extraídos do IDSC-BR dão referência à necessidade de elaboração de estratégias eficazes para melhorar a situação dos 17 ODS, que só será possível com a participação dos diversos segmentos da sociedade, como: governo, setor empresarial e população, tendo em vista que, para alcançá-los, todos os elos que compõe a cidade devem se integralizar.

Por fim, existe uma preocupação frente aos 17 ODS, pois o prazo para atingi-los é até o ano de 2030, logo, espera-se que em até seis anos, todos os demais ODS estejam

em um índice satisfatório e que a cidade de Bernardino Batista - PB demonstre o IDS na prática.

REFERÊNCIAS

- AMAZONAS, M. C. Desenvolvimento sustentável e a teoria econômica: o debate conceitual nas perspectivas neoclássica, institucionalista e da economia ecológica. In: **Desenvolvimento sustentável: a institucionalização de um conceito**. NOBRE, M.; AMAZONAS, M. C. (org). Brasília: Edições IBAMA, 2002.
- 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.
- BEZERRA, M. C. L.; BURSZTYN, M. **Ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis: Consórcio CDS/ UNB/ Abipti, 2000.
- 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.
- BRÜSEKE, F. J. O Problema do desenvolvimento sustentável. In CAVALCANTI, Clovis (org.) **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez; Recife – PE: Fundação Joaquim Nabuco, 1995.
- CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso Futuro Comum**. Relatório *Brundtland*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.
- GOOGLE EARTH. **Sistema de coordenadas geográficas**, Bernardino Batista-PB, 2024.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. **Resultados do censo demográfico**, Bernardino Batista - PB, 2022. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/bernardino-batista/panorama>>. Acesso em: 10 mai. 2024.
- 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.
- MARTINS, S. R. **Agricultura, Ambiente e Sustentabilidade, seus limites para a América**. Latina. Editora: UFP, 2001

ONU – Organização das Nações Unidas. **17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**, 2015. <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 27 abr. 2024.

IDSC-BR. **Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades** – Brasil. Disponível: <https://idsc.cidadessustentaveis.org.br/>. Acesso em 27 abr. 2024.

ICS - Instituto Cidades Sustentáveis. **Programa Cidades Sustentáveis**, 2019.

PEREIRA, J. C. **Localização do município de Bernardino Batista-PB**. Base Cartográfica do IBGE (2017), SIRGAS 2000/UTM Zone 23S/Meridiano Central 38°36'W. Gr., 2024.

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.

SACHS, I. **Desenvolvimento sustentável: abordagem Rio+20**. Editora Garamond, 2002. 35p.

VEIGA, J. E. **Cidades Imaginárias: O Brasil é menos urbano do que se calcula**. Campinas: Editora da Unicamp, 2005.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 16. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

SISTEMAS MARÍTIMO-PORTUÁRIOS E CRISE CLIMÁTICA GLOBAL: ALGUNS APONTAMENTOS

Silvia Maria Bellato Nogueira¹

Resumo: Os sistemas marítimo-portuários são fundamentais para o crescimento econômico dos países, mas causam impactos ambientais significativos, agravados pela crise climática global, que também o afeta. A pesquisa objetivou analisar esses sistemas em relação à crise climática, adotando um levantamento bibliográfico qualitativo. Entre os resultados, destaca-se que o setor contribui significativamente para a crise por suas emissões de gases nocivos na atmosfera, sendo que sua regulação é desafiadora, devido à alta dependência de combustíveis fósseis. Uma gestão ambiental portuária eficaz requer políticas assertivas para mitigar esses impactos. Os programas de adaptação que vêm sendo desenvolvidos visam à descarbonização do setor até 2050, exigindo cooperação e grandes investimentos financeiros, complexos para países em desenvolvimento. A adaptação do setor é urgente, demandando regulamentações mais robustas e aportes monetários consideráveis. Conclui-se que o setor enfrenta grandes desafios para uma transição energética sustentável, porém já apresenta inúmeros modelos de sucesso implantados ao longo do planeta.

Palavras-Chave: Portos. Rotas marítimas. Crise climática. Transição Energética. Adaptação.

¹ S. M. B. Nogueira (). Instituto de Pesquisas Ambientais da Secretaria de Infraestrutura, Logística e Meio Ambiente do Estado de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.
e-mail: sbellato@sp.gov.br.

INTRODUÇÃO

Por séculos, os sistemas marítimo-portuários têm desempenhado um papel fundamental no crescimento econômico do planeta. Além de sua relevância comercial, eles também funcionam como centros de intercâmbio cultural, onde diferentes culturas se encontram. Esses sistemas não apenas impactam a economia global, mas também possuem relevância estratégica militar. No entanto, seu alcance transcende essas esferas: eles atuam como verdadeiros catalisadores para o crescimento urbano, transformando comunidades costeiras por meio do constante influxo de comércio e população.

Guimarães (2023) destaca que esses sistemas contribuem com aproximadamente 1,5 trilhão de dólares em valor agregado para a economia mundial anualmente, demonstrando a importância desses sistemas no cenário global. Além disso, sustentam cerca de 31 milhões de empregos e garantem a subsistência de mais de 3 bilhões de pessoas. Esses números impressionantes ressaltam o impacto social e econômico dos sistemas marítimo-portuários. Um exemplo é o Mar do Sul da China como principal ponto de passagem das rotas de comércio marítimo internacional, abrigando mais da metade da frota mercante mundial, evidenciando sua importância estratégica.

Contudo, é nesse ritmo acelerado de crescimento que surgem os efeitos adversos das atividades inerentes aos sistemas marítimo-portuários. Esses impactos recaem significativamente sobre os ambientes naturais, as localidades e as comunidades circundantes. Entre os problemas destacam-se a poluição do solo e das águas marinhas e costeiras, a erosão costeira e a degradação da qualidade do ar, além da perda de biodiversidade. Essas questões não apenas afetam a saúde humana e a integridade ecológica das áreas impactadas, mas também impõem desafios socioeconômicos.

Os custos elevados dos perigos climáticos para o transporte marítimo e portuário – e os custos estimados de adaptação ainda mais elevados sublinham a importância de estratégias para prevenir as alterações climáticas. Mais importante ainda, é a necessidade de reduzir significativamente as emissões de GEE resultantes da combustão de combustíveis fósseis que já representam 20% nas emissões totais dos transportes (Houtven et al., 2022, p. 27).

Igualmente, Santos e Lopez (2023), em concordância com os autores, ressaltam a limitação de dados sobre a influência das mudanças climáticas nos sistemas marítimo-portuários, destacando que a utilização de fontes relacionadas ao Brasil é ainda mais difícil. Dessa forma, recorre-se frequentemente a cenários baseados em estimativas. No entanto, dada a importância estratégica dos portos, o monitoramento adequado de seu desempenho é crucial para melhorar a competitividade comercial, reduzir custos e permitir sistemas de transporte marítimo sustentáveis e resilientes.

Como mencionado, tendo a crise climática global como fundo, o objetivo desta pesquisa foi estabelecer uma análise introdutória dos sistemas marítimo-portuários mundiais diante dessa complexa e crescente crise. Além disso, a pesquisa incluiu uma breve menção a alguns programas mundiais bem-sucedidos de gestão ambiental marítimo-portuária. Dessa forma, torna-se pertinente apresentar alguns dos conceitos ou categorias analisados.

Principais conceitos analisados

Crise climática global.

- Extrema aceleração dos processos climáticos na Terra, causada por atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis e de florestas, gerando os denominados gases de efeito estufa (GEE) e ocasionando eventos climáticos extremos, como o aumento do nível do mar, as alterações nos padrões de precipitação e a perda de biodiversidade (UNEP, 2023).
- Nenhuma das catástrofes planetárias passadas se compara à crise climática atual. Suas características: a influência humana aqueceu a atmosfera, o oceano e a Terra; a escala das mudanças recentes não tem precedentes ao longo de milhares de anos; as mudanças climáticas estão causando extremos climáticos que se evidenciam em ondas de calor, precipitação intensa, secas e ciclones. Conforme o 6º Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), novos desastres serão causados pelo aquecimento global de +1,5 °C, que será atingido em 2030, dez anos antes do que havia sido projetado (Buss; Galvão, 2021).

Descarbonização da indústria marítimo-portuária.

- Os transportes marítimos são essenciais, mas suas emissões exigem políticas urgentes para a transição para emissões zero. Para alinhar a descarbonização com as metas do Acordo de Paris até 2030, pelo menos 5% dos combustíveis devem ser de emissão zero. A meta da IMO de reduzir 50% dos gases de efeito estufa até 2050 requer que navios com emissão zero sejam competitivos. A viabilidade dessa frota depende da competitividade das fontes de energia de carbono zero. Atualmente, combustíveis fósseis são mais acessíveis, criando uma lacuna que o mercado não resolve sozinho. Sem políticas, essa lacuna atrasará a descarbonização global (Rojon et al., 2023).

Gestão ambiental marítimo-portuária.

- Políticas e procedimentos adotados pelas instalações portuárias e corredores de navegação que visam garantir a proteção do meio ambiente circundante, incluindo a mitigação da crise climática. Isso envolve o controle da poluição do ar, água e solo; a conservação da biodiversidade e da vida marinha; a eficiência energética e a redução do uso de combustíveis fósseis; a gestão de resíduos; e o monitoramento de impactos. Essas medidas são alcançadas por meio da conformidade ambiental, prevista em lei e em outros dispositivos, como as Agendas Ambientais Portuárias (Antaq, 2011).
- A gestão marítimo-portuária aderiu ao desempenho ambiental, avançando para a descarbonização do transporte marítimo. Os portos estão cada vez mais focados na redução de carbono, no fornecimento de combustíveis alternativos aos navios e na geração própria de energia verde em terra. Outros avanços incluem a integração da tecnologia nas atividades portuárias e a digitalização, que, por sua vez, transformará a avaliação de desempenho em termos de métricas e acesso a dados (UNCTAD, 2023).

Porto marítimo.

- Local onde a carga é transferida entre navios e outros modais, oleodutos, instalações ou refinarias. Geralmente, desempenham funções globais. São organizados e governados de diversas maneiras, sendo classificados em aspectos como automação, qualificação da força de trabalho, acesso aos mercados e profundidade do cais. Podem ser terminais (entidades únicas) ou sistemas com múltiplos terminais e propriedades operacionais diversas. A maioria é governada por autoridades portuárias regionais ou nacionais, cuja jurisdição se estende sobre a terra e a água (USDOT, 2017).
- Área dotada de instalações e serviços destinados à atracação e desatracação de navios, à movimentação e armazenagem de cargas, e à prestação de serviços a estes e a seus passageiros, sob a administração de uma entidade pública ou privada, à qual incumbe a sua gestão e exploração (Brasil, 2013, Lei 12.815, Art. 2º, parágrafo I).

Sistema marítimo-portuário.

- Sistema no qual portos marítimos fazem parte de uma rede com características espaciais e funcionais específicas, apoiando redes globais de logística e transporte, interagindo com outros nós portuários e portos marítimos estrangeiros, terminais intermodais, setores industriais navais e plataformas logísticas terrestres (Notteboom; Pallis; Rodrigue, 2022).
- Interdependência e a complementaridade entre atividades marítimas e portuárias, numa rede global hierarquizada de portos e operadores do transporte marítimo, conectando terminais de transferência de mercadorias e mercados de consumo (Ducruet, 2022).

Método de análise adotado

O presente estudo adotou uma abordagem metodológica baseada na pesquisa bibliográfica (exploratória e qualitativa), sobre sistemas marítimo-portuários e a crise climática global associada. Este processo visou estruturar conceitualmente a pesquisa e construir um conhecimento atualizado sobre o tema. Esta etapa foi crucial para estabelecer os fundamentos teóricos necessários para a análise proposta e para compreender os aspectos essenciais dos sistemas marítimo-portuários e sua interação com essa crescente crise.

Segundo Gerhardt e Silveira (2009), é comum que uma pesquisa bibliográfica seja exploratória e qualitativa, focada na compreensão dos fenômenos relacionados ao tema abordado. Ainda as autoras acrescentam, que nesse tipo de pesquisa se utilize como procedimento metodológico a pesquisa bibliográfica, cujo objetivo é proporcionar maior familiaridade com o problema levantado, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses, envolvendo levantamento bibliográfico e análise de exemplos para melhor compreensão.

Acrescenta-se que, com os avanços tecnológicos e a disponibilidade de periódicos online, é desafiador abranger toda a literatura científica publicada em uma área específica,

como observado por Monteiro Júnior (2017). Esta dificuldade foi particularmente relevante para a condução deste estudo.

Deste modo, a revisão textual envolveu a identificação, seleção e análise crítica dos textos mais relevantes, além da discussão dos recortes mais apropriados para a pesquisa. Foram destacados elementos originais encontrados durante o levantamento bibliográfico, contribuindo para uma síntese analítica das diferentes abordagens e perspectivas presentes na literatura.

DESENVOLVIMENTO

Crise climática mundial e seus efeitos no setor marítimo-portuário global

Apesar de sua crescente importância para a economia mundial, os sistemas marítimo-portuários desempenham um papel duplo na crise climática atual, tanto como emissores de gases nocivos, incluindo não apenas dióxido de carbono (CO₂), mas também partículas em suspensão, quanto como receptores crescentes desses impactos. A dependência desses sistemas em combustíveis fósseis adiciona um desafio significativo à transição para fontes mais sustentáveis de energia.

O Fórum Marítimo Global emitiu diversos posicionamentos oficiais sobre a crise climática global ao longo dos anos, incluindo a Declaração de Ambição Climática de 2019, que reconhece a urgência em lidar com essa crise e destaca o papel crucial do setor marítimo na descarbonização da economia global. O Fórum apoia integralmente a meta de reduzir as emissões do setor em 50% até 2050, em comparação com os níveis de 2008 (Global Maritime Forum, 2020).

Se fosse um país, o setor marítimo-portuário estaria entre os seis maiores emissores de GEE do planeta, de acordo com C40 (2023). No entanto, como suas emissões não estão vinculadas a nenhum país específico, a regulamentação internacional se torna crucial, sendo conduzida pela IMO (Organização Marítima Internacional), braço marítimo das Nações Unidas. Ainda C40 destaca que em 2022, mais de 900 portos atendiam às redes globais de transporte marítimo, com navios sendo responsáveis por transportar mais de 80% do comércio mundial, emitindo quase 3% das emissões totais de gases de efeito estufa na atmosfera, podendo esse montante aumentar 17% até 2050.

Outros dados importantes são destacados desse relatório. Portos emitem formas danosas de poluição, contribuindo para 60.000 mortes anuais. A poluição luminosa e sonora pode causar deficiência auditiva, hipertensão e privação de sono. As comunidades que vivem perto dos portos, muitas vezes de baixa renda, sofrem os piores destes impactos, mais graves para crianças, idosos, trabalhadores ao ar livre e populações sensíveis. Cerca de 265.000 mortes prematuras (0,5% da mortalidade global) foram atribuídas às emissões provenientes do transporte marítimo em 2020 e 160 milhões de dólares em cuidados de saúde foram gastos (C40, 2023).

Conforme destacado pela UNCTAD (2022), a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e o Acordo Climático de Paris ressaltam a importância de todos os setores, incluindo o portuário e o transporte marítimo, em estabelecer metas sociais e ambientais. Isso se deve ao significativo impacto do transporte marítimo na qualidade do ar e da água. Tal impacto vai além das questões ambientais, influenciando também o desempenho econômico global. Especialmente durante crises ambientais, isso pode resultar em consequências negativas para a vida das pessoas, para o meio ambiente e para a economia dos países.

Conforme apontado por UNEP (2024), cerca de três quartos das grandes cidades globais situam-se em zonas costeiras, com metade da população mundial vivendo a

menos de 60 km dos oceanos. Estima-se que aproximadamente 70% das emissões globais de GEE provenham de áreas até 400 km distantes da costa. Diante desse cenário, é crucial a redução das emissões de partículas e carbono oriundas dos portos e rotas marítimas. Essa medida não só promoveria a melhoria da qualidade do ar, beneficiando mais de 3,5 bilhões de pessoas, diminuindo a incidência de infecções respiratórias e outras enfermidades, mas também contribuiria significativamente para a mitigação das mudanças climáticas.

É cada vez mais comum encontrar no noticiário reportagens alertando para os efeitos da crise climática global sobre áreas costeiras, sistemas portuários, rotas marítimas e instalações como as petrolíferas. Um exemplo é apresentado na sequência. A reportagem trata dos riscos do aumento do nível dos mares e seus impactos em sistemas portuários que se encontram muito despreparados para essas catástrofes.

A subida do nível do mar tornará os portos do sul da Califórnia cada vez mais vulneráveis às ondas [...] altamente destrutivas, especialmente se atingirem instalações repletas de infraestruturas, como portos. Mas saber com que frequência essas ondas podem atingir estes portos requer uma compreensão da subida do nível do mar, um dos principais efeitos das alterações climáticas [...] o que significa que as defesas costeiras, como barreiras, são menos eficazes. A inundação será pior e o potencial para correntes fortes será exacerbado. Haverá muitos investimentos que terão que ser feitos. Alguém terá que pagar por essas defesas costeiras no futuro (Kornei, 2022, fonte online).

A despeito dos alertas cada vez mais frequentes, Houtven et al. (2022) afirmam que o sistema marítimo-portuário negligencia frequentemente a inclusão de estimativas de custos para medidas de adaptação relacionadas aos efeitos da crise climática. Sem a implementação de medidas para reduzir as emissões, os impactos das alterações climáticas podem gerar custos anuais de até 25 milhões de dólares para o sistema até o final do século. Portanto, é crucial acelerar urgentemente as mudanças necessárias.

Em relação aos impactos climáticos sobre o setor, Wiegel et al. (2021) realizaram um mapeamento dos indicadores de risco de operabilidade portuária em nível global, revelando variações geográficas nos níveis de risco. Esses dados evidenciam um aumento nos riscos operacionais, tornando necessárias medidas de mitigação urgentes para preservar a viabilidade econômica do setor.

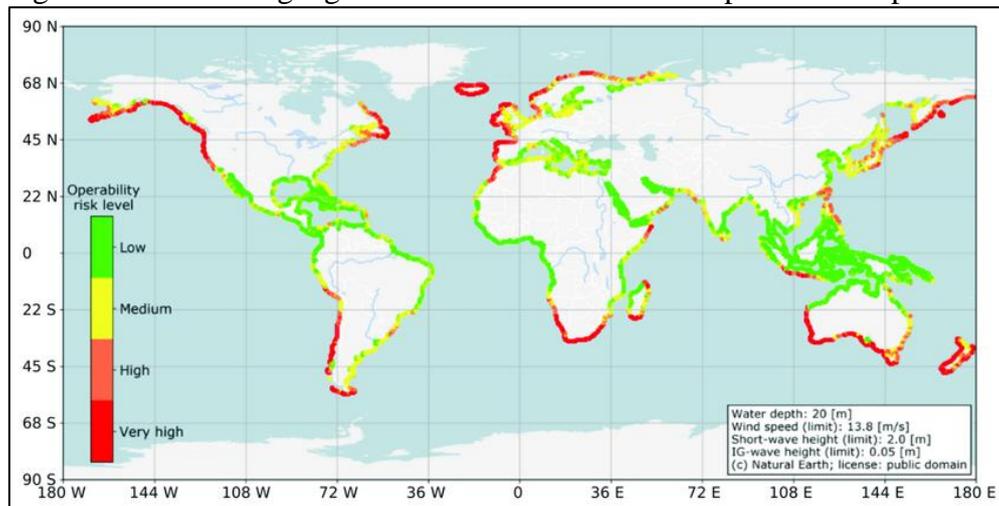
A Figura 1 ilustra esses resultados, mostrando que os pontos vermelhos representam as áreas mais críticas em termos de risco de operabilidade portuária diante do agravamento da crise climática, sendo áreas afetadas por regiões de ventos extremos, localizadas entre as latitudes 40° e 50° ao sul do Equador, e em locais expostos ao longo dos oceanos, onde os ventos podem atingir velocidades de até 110 km/h, os mais fortes do planeta. Por outro lado, áreas dentro e ao redor do Equador tendem a apresentar um menor risco de vulnerabilidade, indicado pelos pontos verdes.

Esses ventos extremos geram ondas perigosas para a navegação, sendo os fenômenos que mais se intensificam com a crise climática. Isso coloca as operações marítimo-portuárias em uma situação crítica, especialmente em regiões do Hemisfério Sul, onde causam consideráveis danos costeiros, impactando tanto a operacionalidade dos portos quanto a segurança das comunidades locais (Wiegel et al., 2021).

Conforme ressaltado por Becker et al. (2012), os portos são altamente suscetíveis aos impactos da crise climática global, especialmente devido à sua localização em áreas costeiras e estuarinas, sendo crítica a elevação do nível do mar, que poderá exigir a realocação de instalações e cidades portuárias inteiras, sendo essencial mitigar os riscos associados a esses impactos, por meio de uma abordagem proativa por parte das

autoridades portuárias, incluindo avaliações de riscos, planejamento adaptativo e colaboração estreita com a comunidade científica.

Figura 1 - Panorama geográfico dos níveis de risco de operabilidade portuária.



Fonte: Wiegel et al. (2021).

As alterações climáticas afetarão desproporcionalmente os portos e as economias portuárias, dependendo da sua localização e das capacidades de adaptação dos próprios portos e das comunidades onde estão localizados [...] que devem assumir um papel ativo para compreender melhor quando e como implementar estratégias de adaptação proativas (Becker et al., 2012, p. 6).

Os autores também observam que a maioria dos portos não fez preparativos adequados para lidar com os efeitos da crise climática. Os portos dos países desenvolvidos demonstraram ter mais políticas em vigor do que os dos países em desenvolvimento, contradizendo a hipótese de que os portos em áreas de risco dariam maior ênfase em políticas de adaptação. Os formuladores de políticas precisam garantir a implementação de medidas de resiliência a longo prazo, destacando que a maioria dos horizontes de planejamento dos portos é inferior a 10 anos e que 77% não têm cobertura de seguro para danos causados por tempestades (Becker et al., 2012).

Um estudo realizado por WayCarbon et al. (2021) sobre os impactos e riscos da crise climática para os portos públicos costeiros do Brasil entre 2030 e 2050 concluiu que os portos localizados no Nordeste e Sudeste do país são os mais vulneráveis. Nove portos, incluindo Santos e São Sebastião, no estado de São Paulo, foram identificados com alto a muito alto risco para ameaças extremas, como tempestades e aumento do nível do mar.

O estudo sugere medidas de adaptação para lidar com riscos climáticos, estruturais e não estruturais. Exemplos incluem a diversificação das ligações terrestres, a construção de infraestruturas de abrigo, a ampliação da dragagem, a melhoria dos acessos, a modernização e a adaptação da infraestrutura e dos equipamentos portuários, além do treinamento de colaboradores (WayCarbon et al., 2021).

A crise climática exigirá estratégias de adaptação tanto para o comércio por via navegável quanto para as infraestruturas portuárias, vitais para a economia global. Para garantir a eficiência e resiliência desses setores, os tomadores de decisão devem planejar os impactos da crise climática e se preparar proativamente para lidar com eventos climáticos extremos cada vez mais frequentes (Becker et al., 2012).

Por fim, Lourenço (2012) ressalta que uma análise sistêmica é fundamental para o gerenciamento eficaz dos sistemas marítimo-portuários, permitindo ações coordenadas

entre todos os setores e, conseqüentemente, promovendo sua eficiência ambiental. Isso garante a retroalimentação dos processos, o que pode ser alcançado por meio de uma gestão marítimo-portuária adequada.

Relevância da gestão ambiental marítimo-portuária face a crise climática global

Foram reunidas algumas considerações sobre a gestão ambiental portuária no contexto da atual crise climática. Essas considerações ampliam o entendimento tradicional desse tipo de gestão, ao incluir parâmetros como a adoção de políticas ambientais, descarbonização e transição energética, planejamento e prevenção de desastres, melhoria de desempenho, promoção do engajamento das partes interessadas, inclusão das comunidades adjacentes no debate, além de enfatizar a importância da transparência e responsabilidade.

A regulação ambiental portuária, conforme estabelecida pela Antaq (2011), fundamenta-se em princípios universais. A falta de sua observância coloca em risco as boas práticas e acarreta um ônus desnecessário para a sociedade, resultando em gastos adicionais de esforços e recursos para resolver problemas ambientais mal abordados decorrentes de uma gestão marítimo-portuária inadequada ou ausente. Os princípios orientadores incluem o desenvolvimento sustentável, a precaução, a prevenção, o princípio do poluidor-pagador, a cooperação e a divulgação.

Antaq (2011) ressalta também, que o sistema marítimo-portuário brasileiro está sujeito a diversas políticas e planos nacionais voltados para o meio ambiente, entre elas, as Agendas Ambientais, estabelecidas em 1998 pelo Governo Federal, seguidas pelas Agendas Portuárias Locais. Estas últimas representam instrumentos significativos para adequar as atividades portuárias aos regulamentos ambientais, refletindo o compromisso dos principais agentes envolvidos na luta contra a poluição portuária com a qualidade do meio ambiente nas áreas portuárias

Houtven et al. (2022) e C40 (2023) concordam que, dado que o transporte marítimo é altamente globalizado e poluente, é imperativo descarbonizar sua cadeia de abastecimento em todos os níveis, desde o local até o global. Não apenas os portos devem implementar programas de gestão ambiental, mas também as cidades portuárias devem incluir os portos e o transporte marítimo em seus planos de ação climática e gestão ambiental. Isso é crucial, pois os impactos negativos desse setor afetam diretamente as cidades portuárias, que têm agora uma oportunidade única de colaborar para impulsionar a descarbonização do setor marítimo.

Kitzmann, Asmus e Koehler (2014), por sua vez, observam que a gestão ambiental é um conjunto de programas e práticas administrativas e operacionais voltados à proteção do ambiente e à saúde e segurança de trabalhadores, usuários e comunidade. Os autores enfatizam que, do ponto de vista dos empreendedores, geralmente preocupados com o lucro, a gestão ambiental sempre foi identificada como um custo adicional. No entanto, essa visão está sendo superada por outra que identifica a preservação ambiental como um fator de vantagem competitiva sustentável, especialmente quando combinada com ações de responsabilidade social corporativa.

Desde os anos 1990, segundo Fragozo Júnior (2023), os portos marítimos vêm se expandindo para operar em escala mundial, atendendo cada vez mais a crescentes volumes de cargas e tamanhos de navios. A fim de enfrentar esse rápido desenvolvimento do comércio marítimo global, tem sido realizado um processo de reforma da governança portuária ao redor do mundo, buscando a descentralização da gestão para obter uma maior autonomia gerencial e comercial.

Contudo, não existe uma estrutura de governança portuária ideal, ao contrário, ela tem variado significativamente entre países ou mesmo entre portos de um mesmo país. Essas variações dependem de como a política portuária é gerida, se nacional ou localmente, e das características de cada porto, influenciadas por aspectos como localização geográfica, posição competitiva, tamanho, tipo, especialização, entre outras (Fragoso Júnior, 2023, p. 83).

Roche (2021) destaca que, para serem eficientes em gestão ambiental, os portos precisam atingir a neutralidade em carbono. Isso envolve uma transformação das operações e processos produtivos, inserindo-os no contexto de uma modernização industrial. O investimento em tecnologias verdes é essencial, pois traz benefícios tanto para o meio ambiente quanto para a economia. Os ‘portos do futuro’, conforme mencionado pelo autor, são aqueles que operam sob uma gestão ambiental inovadora, focada em diminuir a dependência de combustíveis fósseis e em adotar programas de certificação ambiental rigorosos.

Alguns complexos marítimo-portuários destacam-se como modelos avançados de gestão ambiental, especialmente na mitigação dos impactos da crise climática global. Os portos de Roterdã, na Holanda, e de Vancouver, no Canadá, são reconhecidos por suas práticas eficazes no combate aos efeitos da crise climática.

Roterdã, na Holanda, é o maior porto da Europa e o 11º maior do mundo em movimentação de contêineres. Reconhecido como líder mundial em gestão ambiental marítimo-portuária, é também um centro de inovação em tecnologias verdes. Entre suas iniciativas, destaca-se a meta de reduzir as emissões de CO² em 49% até 2030 e alcançar a neutralidade de carbono até 2050. Para isso, investiu em energia renovável, eletrificação de operações e tecnologias de captura e armazenamento de carbono. Além disso, promove a economia circular, melhorias na qualidade da água e do ar, e a proteção de habitats naturais e marinhos (Port of Rotterdam Authority, 2019).

Conforme C40 (2023), o porto e a cidade de Roterdã colaboram em um Plano de Transição Energética e em um Acordo Climático, reduzindo as emissões de CO² em 27% entre 2016 e 2020. Essa parceria atraiu investimentos privados e gerou cerca de 8.000 empregos permanentes, tornando Roterdã um modelo portuário global que redesenhou as funções de um porto. Acrescenta-se que tem conseguido fornecer energia limpa aos navios e habitações, criar parques para reduzir o estresse térmico e o risco de inundações, além de priorizar áreas carentes. Isso demonstra que a descarbonização da indústria marítimo-portuária é possível.

O Porto de Vancouver, localizado no Canadá, é reconhecido como o maior porto do Noroeste do Pacífico e da costa oeste norte-americana em termos de carga total medida em toneladas métricas. Este porto se destacou por ser o primeiro na América do Norte a adotar um programa de gestão ambiental. Iniciativas inovadoras incluem *EcoAction*, plano que estabelece objetivos ambiciosos para a diminuição dos impactos ambientais, gestão de resíduos marinhos e otimização do uso de energia, com o intuito de cortar as emissões de gases de efeito estufa (GEE). Esses esforços resultaram em inúmeros prêmios em reconhecimento ao seu compromisso com práticas sustentáveis. Seguindo o exemplo de Roterdã, Vancouver também se tornou um polo de inovação, focando em energias renováveis, redução de carbono, engajamento da comunidade e excelência operacional (Vancouver Fraser Port Authority, 2024).

Com relação à gestão ambiental portuária no Brasil, Cunha (2006) aponta que a política ambiental brasileira demorou a reconhecer os portos como agentes de modificação ambiental, o que só ocorreu com a implementação da Agenda Portuária, que articulou as áreas de meio ambiente e transportes, por meio da política de modernização dos portos, propondo um desenvolvimento orientado pelas convenções internacionais.

Sinay, Carvalho e Braga (2017) acrescentam que a necessidade de aumentar a eficiência e produtividade nos portos requer investimentos em gestão ambiental para prevenir a deterioração, especialmente das áreas vizinhas. Contudo, para os autores, viabilizar a gestão ambiental nos portos brasileiros é um desafio complexo, devido à incorporação tardia da variável ambiental. Além disso, a situação é complicada pela participação de diferentes órgãos públicos e privados, cada um com suas atribuições e exigências diversas.

O poder público no seu papel de regulador e a iniciativa privada como concessionária e operadora, devem trabalhar juntos para sanar as atuais deficiências buscando a definição de estratégias comerciais, financeiras e de gestão implementando um efetivo sistema de gestão ambiental portuário, onde prevaleça a responsabilidade em relação ao meio ambiente (Sinay; Carvalho; Braga, 2017, p. 10).

Segundo Kitzmann, Asmus e Koehler (2014), a implementação das reformas portuárias a partir da Lei de Modernização dos Portos (Lei 8.630/93) trouxe o desafio da gestão ambiental, que ainda não está adequadamente incorporada ao sistema portuário brasileiro. No entanto, os autores observam que a conformidade com as normas ambientais oferece oportunidades de aprimoramento para o negócio portuário. Eles destacam que a gestão ambiental deve transcender a microescala e abordar também a macroescala da gestão da zona costeira, para que o modelo portuário seja economicamente competitivo e traga benefícios socioambientais.

Hossain, Adams e Walker (2021) concordam que a definição de um programa portuário sustentável varia diante da gravidade da crise climática e há grande demanda por gerenciamento de riscos de forma adaptativa. Para os autores, portos são centros das cadeias de abastecimento e contribuem para o desenvolvimento socioeconômico das comunidades e a adoção de iniciativas de sustentabilidade nas operações portuárias cresce rapidamente. Entretanto, observam que, embora muitos portos afirmem operar de forma sustentável, suas iniciativas são mal descritas na literatura acadêmica.

Ainda acrescentam, que os portos marítimos da União Europeia fizeram mais progressos na adoção de várias iniciativas de sustentabilidade, sendo que as iniciativas mais amplamente adotadas incluem: maior ênfase na política e gestão ambiental interna incluindo certificação de terceiros, investimento em soluções ambientais proativas e maior envolvimento das partes interessadas (Hossain; Adams; Walker, 2021).

A gestão dos portos tem implicações significativas para o crescimento econômico, resposta a crises e proteção ambiental. É crucial que os portos estejam permanentemente integrados aos seus planejamentos estratégicos, especialmente diante da crise climática global. No setor marítimo-portuário, a sustentabilidade não é apenas uma iniciativa pontual, mas uma parte fundamental das estruturas de gestão (UNCTAD, 2022).

Portanto, assim como as cidades, os portos e seus sistemas associados devem estabelecer processos de gestão que se adaptem constantemente às rápidas oscilações da crise climática mundial. O desafio está presente em diversos níveis, exigindo um pacto entre todos os envolvidos, não apenas gestores, clientes e operadores, mas sobretudo com o meio circundante.

Programas mundiais de adaptação marítimo-portuária à crise climática global

Foram identificados vários programas mundiais de adaptação à crise climática, normalmente gerenciados por Organizações Intergovernamentais (IGOs), entidades criadas por acordos entre dois ou mais Estados soberanos e outras instituições. É comum a participação de organismos das Nações Unidas nessas IGOs, que colaboram para

alcançar objetivos comuns, incluindo a adaptação aos efeitos da crise climática no sistema marítimo-portuário global.

Dentre os organismos ligados ao setor marítimo-portuário, alguns mencionados neste estudo incluem a Organização Marítima Internacional (IMO), a Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD), o Departamento das Nações Unidas para Assuntos Econômicos e Sociais (UNDESA), a Autoridade Internacional dos Fundos Marinhos (ISA), o Banco Mundial, entre outros. Governos, desde nacionais até locais, organizações não governamentais e científicas também fazem parte do quadro das IGOs.

Na sequência, alguns programas mundiais de adaptação à crise climática são apresentados, pela sua relevância e atualidade (em ordem alfabética).

Aliança pela Coalizão Zero

A *Getting to Zero Coalition*, gerida pelo Fórum Marítimo Global, é uma aliança de mais de 200 organizações dos setores marítimo, energético, de infraestrutura e financeiro. Essa plataforma de colaboração liderada pela indústria naval reúne partes interessadas das cadeias de valor marítimas, combustíveis, setor financeiro, governos e organizações internacionais. Seu objetivo é acelerar a descarbonização do transporte marítimo, desenvolvendo embarcações de emissão zero comercialmente viáveis até 2030, rumo à descarbonização completa até 2050, iniciativa fundamental para reduzir as emissões globais de gases de efeito estufa (Global Maritime Forum, 2020).

Descarbonização Total da Indústria Naval até 2050

A Organização Marítima Internacional (IMO) e outras entidades estabeleceram o objetivo de descarbonizar completamente a indústria naval até 2050. Isso significa reduzir as emissões de GEE do transporte marítimo para zero até essa data ou em torno dela. Em 2023, a meta foi intensificada: reduzir as emissões anuais do transporte marítimo internacional em pelo menos 20%, com a meta de 30% até 2030, e em pelo menos 70%, com a meta de 80% até 2040, sempre tomando como base os níveis de 2008 (IMO, 2023).

Desenvolvimento Sustentável em Transportes Marítimos e Portos

O Programa de Desenvolvimento Sustentável em Transportes Marítimos e Portos (*Sustainable Development in Shipping and Ports*) é uma iniciativa do Banco Mundial que visa implementar políticas eficazes para adaptar o sistema marítimo-portuário global à crise climática. Priorizando nações em desenvolvimento, o programa concentra-se em três áreas-chave: tornar os navios e os portos mais ecológicos, em um setor que apresenta opções limitadas; digitalizar as operações para reduzir custos e emissões; e aprimorar a eficiência, reconhecendo o papel dos portos na redução dos custos de transporte, na resiliência da cadeia de abastecimento e na segurança alimentar (World Bank Group, 2023).

GreenVoyage2050

O objetivo geral da IMO com o *GreenVoyage2050* é apoiar a luta contra os gases de efeito estufa, não apenas em países desenvolvidos, mas também oferecendo apoio aos países em desenvolvimento para reduzir as emissões dos navios, visando alcançar emissões líquidas zero até ou próximo de 2050. Isso é feito por meio de melhores práticas

operacionais, adoção de tecnologias energeticamente eficientes e exploração de oportunidades para combustíveis de baixo e zero carbono. É financiado por contribuições de doadores. Muitos portos estão adotando medidas para implementar o *GreenVoyage2050*, como Roterdã na Holanda e Hamburgo na Alemanha (IMO, 2024).

Programa Mundial de Sustentabilidade dos Portos

O Programa Mundial de Sustentabilidade Portuária (*World Ports Sustainability Program* – WPSP) é uma iniciativa liderada pela Associação Internacional de Portos e Terminais Marítimos (IAPH, na sigla em Inglês) reunindo portos de todo o mundo. Concentra-se em áreas como eficiência energética, redução de emissões, gestão de resíduos e biodiversidade costeira. Lançado em 2017, o WPSP é alinhado com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, visando promover a sustentabilidade e a cooperação ao longo da cadeia de abastecimento (IAPH, 2018).

Programa Porto Limpo Sustentável

Em 2012, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) lançou o Programa Porto Limpo Sustentável (*Sustainable Clean Port Program* - SCP), com o objetivo de reduzir as emissões de partículas de carbono negro provenientes dos transportes, incluindo o marítimo-portuário. Compreende componentes como a melhoria da qualidade do ar e o estabelecimento de um quadro institucional para a busca de benefícios compartilhados e resultados tangíveis. A crescente pressão pela regulamentação ambiental e a demanda pública por ações efetivas impulsionaram o desenvolvimento do programa. Portos como Long Beach, Los Angeles, Portland, Sydney, Roterdã e Singapura têm avançado em sua implementação (UNEP, 2024)

Rede global para Eficiência Energética no Transporte Marítimo

A Rede Global para Eficiência Energética no Transporte Marítimo (*Global Network for Energy Efficiency in Shipping* - GMN) foi estabelecida pela IMO com o propósito de facilitar a transferência de tecnologia e promover a cooperação entre países em desenvolvimento. Esta iniciativa visa mitigar a crise climática por meio da adoção de práticas sustentáveis no transporte marítimo e em operações portuárias. A GMN recebe apoio financeiro da União Europeia, e os principais beneficiários são os países em desenvolvimento, com destaque para os pequenos Estados insulares (IMO, 2024).

Programa de Gestão Portuária TrainForTrade da UNCTAD

O *Trainfortrade's Port Management Programme* da UNCTAD apoia comunidades portuárias em países em desenvolvimento para uma gestão mais eficiente. Os objetivos incluem fortalecer a capacidade institucional dos portos, promover parcerias público-privadas, melhorar a competitividade e a qualidade dos serviços, além de aprimorar a sustentabilidade ambiental e responsabilidade social. Abrange monitoramento de desempenho, modernização portuária, engajamento da comunidade, capacitação, treinamento e assistência técnica (UNCTAD, 2023).

Nesta pesquisa, também vale destacar os mundialmente aclamados *Green Shipping Corridors* (corredores marítimos verdes) como modelos bem-sucedidos de transformação no setor marítimo-portuário mundial. Essas rotas de navegação são

projetadas para promover práticas sustentáveis na indústria naval, como a redução de emissões de GEE e o uso de tecnologias mais limpas e eficientes.

Os corredores marítimos verdes promovem soluções de emissão zero por meio da colaboração entre setores, facilitando tecnologia, financiamento e regulamentação para acelerar a implementação de embarcações com baixas emissões. Na Conferência das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (COP26) em Glasgow, Escócia, realizada em 2021, muitos países comprometeram-se com esses corredores (Port of Seattle, 2022).

O número de corredores verdes no mundo aumentou para quarenta e quatro em 2022, catalisados por ações conjuntas públicas e privadas. Isso demonstra seu potencial para promover uma descarbonização mais ampla no comércio. No entanto, há desafios, como a complexidade de governar sistemas intersetoriais de corredores e lacunas em acordos comerciais e de financiamento, muitas vezes entre países (Boyland; Talalasova; Rosenberg, 2023).

Para C40 (2023), os corredores marítimos verdes envolvem criar zonas econômicas especiais no mar, para apoiar a adoção de novas tecnologias, combustíveis limpos e modelos de negócio inovadores, resultando em áreas de emissão zero. Essas iniciativas incentivam a colaboração entre cidades, portos e o setor público-privado, provocando mudanças em todo o ecossistema portuário e promovendo o planejamento urbano colaborativo e integrado.

A seguir, são apresentados alguns modelos dos *Green Shipping Corridors* (corredores marítimos verdes) no mundo (estão em ordem alfabética).

Corredor de Navegação Verde do Canadá

O *Canadian Green Shipping Corridors Framework* (Corredores de Transporte Verde do Canadá) abrange a costa leste do país, desde o Porto de Halifax até o Porto de Montreal. Iniciativa governamental, destinada a promover o transporte marítimo sustentável e reduzir as emissões de gases de efeito estufa no setor de transporte marítimo, além de aprimorar a eficiência energética e fomentar o uso de tecnologias limpas. Com iniciativas de conscientização pública, pesquisa e participação, inclui as nações indígenas e planeja ser inaugurado em 2025 (Transport Canada, 2023).

Corredor Marítimo Transpacífico Verde

O *Green Transpacific Maritime Corridor* (corredor marítimo transpacífico verde) entre os portos de Los Angeles e Xangai, em parceria com o C40 *Cities Climate Group*, desenvolve o primeiro corredor marítimo transpacífico verde do mundo. Atuam diversos atores institucionais para acelerar a redução de emissões em uma das rotas mais movimentadas. O plano é implementar navios com emissões de carbono reduzidas ou zero até 2025, lançar os primeiros porta-contêineres com zero emissões até 2030, desenvolver melhores práticas de gestão, e melhorar a qualidade do ar nos portos de Xangai e Los Angeles e comunidades adjacentes (C40, 2023).

Corredor Marítimo Verde do Noroeste do Pacífico ao Alasca

O *Pacific Northwest to Alaska Green Corridor* é o primeiro corredor verde do mundo para cruzeiros. Abrange o Noroeste do Pacífico, cobrindo os estados do Alasca e de Washington (EUA) e a província da Colúmbia Britânica (Canadá), nos portos de Anchorage, Seattle e Vancouver. Visa descarbonizar a indústria de cruzeiros, apoiando soluções de baixa emissão, com foco na implementação de propulsão limpa, redução de

emissões e proteção da biodiversidade marinha. Parcerias com nações indígenas e ONGs são incentivadas. A conclusão está planejada para 2030 (Vancouver Fraser Port Authority, 2024).

Indo de encontro a essas propostas, Brown et al. (2021) enfatizam a magnitude da tarefa de descarbonizar uma frota global de aproximadamente 100.000 navios, destacando a necessidade de sistemas mais eficientes em termos energéticos. Enfatizam que tais modelos não apenas revolucionarão a cadeia de abastecimento, como representarão uma oportunidade de investimento de mais de 1 bilhão de dólares para os negócios do setor, incluindo em países em desenvolvimento, sendo que essa transição alterará o panorama do mercado global de combustíveis, criando novas oportunidades para países com recursos energéticos renováveis significativos. Porém, somente será possível se facilitada por meio da cooperação global.

Os autores afirmam ainda, que a indústria naval já passou por outras transições energéticas, como a do carvão para o petróleo, demonstrando que mudanças significativas são possíveis por meio de alianças intersectoriais. Atualmente, um exemplo bem sucedido é a Aliança pela Coalizão Zero (*Getting to Zero Coalition*), gerida pelo Fórum Marítimo Global, que já revolucionou muitos dos sistemas marítimo-portuários mundiais. Apontam que, embora a descarbonização possa parecer inatingível para alguns países, especialmente os em desenvolvimento, ela é uma questão de sobrevivência, em um mercado altamente competitivo, e cada vez mais sujeito aos efeitos catastróficos da crise climática global.

Alguns entraves para o avanço da descarbonização do setor marítimo-portuário

Uma recente análise feita pela IMO, conforme relatado pela Agência Epbr de Notícias (2023), indica que a atual estratégia de descarbonização do setor marítimo-portuário será insuficiente para contribuir com a sua parte em alcançar as metas gerais estabelecidas no Acordo de Paris. Segundo a análise, os combustíveis com zero carbono não representarão nem 5% do mix total no transporte marítimo até 2030, muito abaixo do necessário para atingir a meta de reduzir as emissões de gases de efeito estufa em pelo menos 50% até 2050, em comparação com os níveis de 2008.

Deste modo, a IMO levantou dúvidas sobre a viabilidade de neutralizar as emissões do setor até 2050, o que a levou a reconfigurar algumas metas em 2023, tornando públicas as seguintes modificações: adotar metas intermediárias de descarbonização com um corte de emissões de 20% até 2030 (com esforços para 30%) e de 70% até 2040 (com esforços para 80%); superar barreiras para metas entre países, uma vez que alguns argumentam que taxas fixas de emissões prejudicam economias que exportam commodities; reforçar incentivos governamentais para o hidrogênio verde (atualmente apenas 1% da produção mundial); aumentar a capacidade instalada para o hidrogênio de baixo carbono e a produção por meio de mais incentivos (a produção anual só poderá atingir 38 milhões de toneladas até 2030 com apoio); melhorar o progresso tecnológico, a regulamentação e a criação de demanda (Agência Epbr de Notícias, 2023).

No caso brasileiro, de acordo com Chiappini (2023), um levantamento realizado pelo Pacto Global da ONU, constatou que 91% dos portos não dispõem de incentivos para a redução de emissões e cerca de 67% não possuem metas relacionadas à eficiência energética e descarbonização. Além disso, nenhum dos portos avaliados possui estrutura pronta para a transição energética. No entanto, dois portos estão iniciando a construção dessas estruturas: Açu, no estado do Rio de Janeiro e Santos, no estado de São Paulo, com investimentos de 100 milhões de reais para o hidrogênio verde.

Em 2023, segundo o autor, o Pacto Global da ONU Brasil lançou o Grupo de Trabalho Negócios Oceânicos, visando impulsionar a descarbonização dos portos e do transporte marítimo, por meio do mapeamento de cenários nacionais e internacionais, endereçando as oportunidades e desafios para o Brasil. Esse grupo busca levar sugestões ao Congresso Nacional, baseando-se no Plano Trienal 2023-2025 do Programa Nacional do Hidrogênio (PNH) do Brasil, que resume a estratégia do país para uma economia de baixo carbono, como a implantação de projetos-piloto de hidrogênio até 2025 e a consolidação da produção de hidrogênio de baixo carbono entre 2030 e 2035.

Um resumo das recomendações da Agência Internacional de Energia (IEA) serviu como base para o Pacto Global da ONU no Brasil, no que diz respeito às diretrizes que os governos devem adotar para destravar investimentos em hidrogênio de baixo carbono: implementar regimes de produção e utilização de hidrogênio com baixas emissões por meio de fundos de financiamento; adotar medidas mais ousadas para estimular a criação de demanda; acelerar soluções para certificação de hidrogênio verde por meio de cooperação internacional; abordar barreiras regulatórias para o licenciamento de projetos; apoiar os desenvolvedores de projetos com soluções financeiras públicas e privadas (Pacto Global da ONU Brasil, 2023).

Corroborando as preocupações da IMO, Machado (2023) observa que, embora o setor marítimo-portuário internacional precise investir cerca de 28 bilhões de dólares anuais para atingir a meta de zero emissões até 2050, ele tem, de certo modo, retardado esse objetivo ao registrar um aumento de 20% nas emissões de GEE nos últimos anos. Além disso, 99% dos navios continuam envelhecidos e dependentes de combustíveis fósseis, contrariando a meta de descarbonização originalmente estabelecida.

Parecendo que as medidas mundialmente propostas para a descarbonização do setor marítimo-portuário não surtem o efeito necessário, a UNCTAD (2023), embora defenda um arcabouço regulatório universal para o setor, cogita propor o princípio das responsabilidades diferenciadas pelas respectivas capacidades, para atender às limitações das economias mais vulneráveis. Em princípio, todos os navios devem cumprir as mesmas regras para reduzir as emissões. No entanto, são necessários novos elementos econômicos, como taxas diferenciais sobre combustíveis emissores de GEE, direcionando parte das receitas dessas taxas para a transformação necessária nas áreas ainda estagnadas nesse processo, o qual é altamente custoso. Isso porque os impactos da crise climática afetam a todos, mas as capacidades de adaptação são extremamente desiguais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É urgente que os sistemas marítimo-portuários alterem sua matriz energética e melhorem sua relação com o meio ambiente, apesar dos elevados custos e obstáculos a serem enfrentados. A inação diante da crise climática global acarretaria prejuízos ainda maiores e os impactos ambientais negativos e as emissões de gases nocivos provenientes dos sistemas marítimo-portuários tendem a se expandir, em um processo que pode se tornar irreversível, caso não exista uma mudança na base energética do setor, podendo inclusive levar ao colapso do mesmo.

É urgente ampliar e consolidar os investimentos em combustíveis e tecnologias de emissão zero para o setor marítimo. Contudo, é consensual a necessidade de garantir que os custos dessa transição não sobrecarreguem desproporcionalmente as nações em desenvolvimento.

Neste sentido, as nações mais desenvolvidas podem auxiliar os países menos desenvolvidos nesse processo, promovendo uma transição mais justa e equitativa para uma indústria naval descarbonizada, uma vez que os países menos desenvolvidos

enfrentam desafios como acesso limitado a novas tecnologias, ausência de políticas robustas para a descarbonização e escassez de recursos financeiros necessários para essa empreitada.

Apesar da extensa variedade de projetos, recursos e tecnologias implementados na descarbonização do setor, especialmente pelos países desenvolvidos, os resultados esperados ainda não foram satisfatoriamente alcançados, com algumas exceções. Isso levanta dúvidas sobre as metas estabelecidas, exigindo uma revisão das expectativas em relação às datas previstas para essa transição energética.

A participação comunitária é fundamental para combater os efeitos da crise climática nos sistemas marítimo-portuários, já que os esforços para a descarbonização desses sistemas representam uma oportunidade para todos os envolvidos. Soluções baseadas na natureza para reduzir os riscos climáticos também são essenciais, pois atraem investimentos, criam empregos, restauram recursos naturais e promovem benefícios para a saúde pública.

A urgência de ações para fortalecer as infraestruturas portuárias diante dos crescentes impactos dos eventos climáticos extremos, como a elevação do nível do mar e tempestades, é crucial devido ao aumento na intensidade e frequência das tempestades em várias regiões do mundo. Exemplos observados nesta pesquisa incluem a possibilidade real de realocação de instalações portuárias e até mesmo de cidades portuárias inteiras, caso medidas de mitigação não sejam implementadas.

Novos horizontes de planejamento e cronogramas de resposta à crise climática global são fatores-chave no combate aos efeitos adversos sobre os sistemas marítimo-portuários. Os portos sempre foram palcos de revoluções tecnológicas e agora enfrentam uma revolução energética devido à urgência de mitigar a crise climática global. Essa revolução também transformará as cidades portuárias em cidades inteligentes.

São necessárias estratégias eficazes para se adaptar aos desafios climáticos, como a proposta dos consagrados corredores de navegação denominados de verdes (corredores verdes marítimos), devido à sua metodologia inovadora e eficaz no uso dos recursos energéticos. No entanto, o altíssimo custo financeiro e avanço tecnológico que exigem, além das parcerias interinstitucionais e intergovernamentais, acessíveis apenas em algumas regiões do mundo, são uma realidade distante para a maioria dos países pobres ou em desenvolvimento.

Existem, contudo, iniciativas crescentes para apoiar esses países menos favorecidos a enfrentarem a gigantesca transição energética e a adaptação à crise que o setor demanda. A implementação de impostos diferenciados sobre as emissões, com parte dos recursos gerados destinados ao apoio financeiro e técnico dos países em desenvolvimento, é fundamental.

Por fim, dada a magnitude da crise climática e a urgência em combater seus efeitos, torna-se imperativa uma reavaliação dos paradigmas existentes. Os tomadores de decisão devem liderar esforços em direção a uma economia funcional e globalmente adaptada, em vez de uma abordagem setorial, como tem sido observado até o momento, devido às disparidades técnico-financeiras entre as nações.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA EPBR DE NOTÍCIAS. **Projetos de hidrogênio não avançam por falta de incentivos.** Rio de Janeiro: Agência EPBR de Notícias, 12 out. 2023. Disponível em: <https://epbr.com.br/falta-de-politicas-publicas-atrasa-projetos-de-hidrogenio-pelo-mundo/>. Acesso em: 17 jan. 2024.

ANTAQ - AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. **O porto verde: modelo ambiental portuário.** Brasília: Antaq, 2011. Disponível em: <https://bibliotecadigital.economia.gov.br/handle/123456789/210>. Acesso em: 01 fev. 2024.

BECKER, A.; INOUE, S.; FISCHER, M.; SCHWEGLER, B. Climate change impacts on international seaports: knowledge, perceptions, and planning efforts among port administrators. **Climatic Change**, v. 110, n. 1, p. 5-29, 2012. DOI: 10.1007/s10584-011-0043-7. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/spr/climat/v110y2012i1p5-29.html>. Acesso em: 09 abr. 2024.

BOYLAND, J.; TALALASOVA, E.; ROSENBERG, A. **Annual progress report on green shipping corridors.** Copenhagen: Global Maritime Forum, 2023. 36 p. Disponível em: <https://mission-innovation.net/missions/shipping/green-shipping-corridors/reports/>. Acesso em: 09 abr. 2024.

BRASIL. Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 6 jun. 2013. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/112815.htm. Acesso em: 02 abr. 2024.

BUSS, P. M.; GALVÃO, L. A. C. **Urgência de ações concretas frente à crise climática global.** Centro de Estudos Estratégicos da Fiocruz, Rio de Janeiro, p. 1-4, 2021. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/48629>. Acesso em: 30 mai. 2024.

C40 - CITIES CLIMATE LEADERSHIP GROUP. **Why port cities should include ports and shipping in climate action plans.** 2023. Disponível em: https://www.c40knowledgehub.org/s/article/Why-port-cities-should-include-ports-and-shipping-in-climate-action-plans?language=en_US. Acesso em: 26 mar. 2024.

CHIAPPINI, G. **Portos brasileiros estão despreparados para corredores verdes marítimos.** Rio de Janeiro: Agência EPBR de Notícias, 28 jul. 2023, atualizado em 21 de maio de 2024. Disponível em: <https://epbr.com.br/portos-brasileiros-estao-despreparados-para-corredores-verdes-maritimos/>. Acesso em: 27 mai. 2024.

CUNHA, I. A da. Negociação ambiental em áreas portuárias e sustentabilidade. **São Paulo Perspectivas**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 59-70, abr.-jun. 2006. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/cid-57632>. Acesso em: 20 dez. 2023.

DUCRUET, César. Port specialization and connectivity in the global maritime network. **Maritime Policy and Management**, v. 49, n. 1, p. 95-110, 2022. DOI:10.1080/03088839.2020.1840640. Disponível em: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-02986104>. Acesso em: 18 fev. 2024.

FRAGOSO JUNIOR, L. A. V. **Governança Portuária: Experiência internacional e evolução do modelo brasileiro.** Monografia (Especialização em Controle da Desestatização) – Instituto Serzedello Corrêa, Escola Superior do Tribunal de Contas da União, Brasília DF, 2023. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/governanca-portuaria-experiencia-internacional-e-evolucao-do-modelo-brasileiro.htm>. Acesso em: 04 mar. 2024.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (org.). **Métodos de pesquisa.** Coordenação: Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 120 p. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2024.

GLOBAL MARITIME FORUM. **Getting to Zero Coalition.** Copenhagen: Global Maritime Forum, 2020. Disponível em: <https://www.globalmaritimeforum.org/getting-to-zero-coalition>. Acesso em: 28 jan. 2024.

GUIMARÃES, T. **Sem fronteiras marítimas definidas, países entram na briga por recursos naturais e rotas de comércio bilionárias.** O Globo, Rio de Janeiro, 23 dez. 2023. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/mundo/noticia/2023/12/23/sem-fronteiras-maritimas-definidas-paises-entram-na-briga-por-recursos-naturais-e-rotas-de-comercio-bilionarias.ghtml>. Acesso em: 10 abr. 2024.

HOSSAIN, T.; ADAMS, M.; WALKER, T. R. Role of sustainability in global seaports. **Ocean & Coastal Management**, v. 202, p. 105435, 2021. ISSN 0964-5691. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964569120303422?via%3Dihub>. Acesso em: 17 dez. 2023.

HOUTVEN, G. V.; GALLAHER, M.; WOOLLACOTT, J.; DECKER, E. **Act Now or Pay Later: The Costs of Climate Inaction for Ports and Shipping**. Research Triangle Park, NC: RTI International, March 2022. Disponível em: <https://www.edf.org/sites/default/files/press-releases/RTI-EDF%20Act%20Now%20or%20Pay%20Later%20Climate%20Impact%20Shipping.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2024.

IAPH - INTERNATIONAL ASSOCIATION OF PORTS AND HARBORS. **World Ports Sustainability Program Started**. 2018. Disponível em: <https://www.iaphworldports.org/news/iaphnews/4718/>. Acesso em: 10 abr. 2024.

IMO - INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. **International Maritime Organization adopts revised strategy to reduce greenhouse gas emissions from international shipping**. Londres: International Maritime Organization, 2023. Disponível em: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/Pages/Revised-GHG-reduction-strategy-for-global-shipping-adopted-.aspx>. Acesso em: 26 mai. 2024.

IMO - INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. **Energy efficiency in shipping: why it matters**. Global Mtcc Network, Maritime Technology Cooperation Centre – MTCC, [s.d.]. Londres: International Maritime Organization. Disponível em: <https://gmn.imo.org/about-gmn/>. Acesso em: 05 abr. 2024.

KITZMANN, D. I. S.; ASMUS, M. L.; KOEHLER, P. H. W. Gestão Ambiental Portuária Desafios, Possibilidades e Inovações em um Contexto de Globalização. **Espaço Aberto**, Rio de Janeiro, Brasil, v. 4, n. 2, p. 147–164, 2014. DOI: 10.36403/espacoaberto.2014.3308. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/EspacoAberto/article/view/3308>. Acesso em: 17 mar. 2024.

KORNEI, K. **Rising seas boost tsunami impacts on distant shorelines**. Washington, D.C: EOS Science News by AGU - American Geophysical Union, 31 jan. 2022. Disponível em: <https://eos.org/articles/rising-seas-boost-tsunami-impacts-on-distant-shorelines>. Acesso em: 26 mai. 2024.

LOURENÇO, A. V. **Diretrizes para um plano de gestão ambiental portuário contextualizado nos estágios do ciclo do CGI: estudo de caso do porto de rio grande**. 2012. 181 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Oceanografia, Gerenciamento Costeiro, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2012. Disponível em: <https://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/4019/andreaia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 13 mar. 2024.

MACHADO, N. Transporte marítimo precisa investir até US\$ 28 bi por ano para net zero em 2050. **Agência Epbr de Notícias**. Rio de Janeiro, 01 out. 2023. Diálogos da Transição, p. 1-05. Disponível em: <https://epbr.com.br/emissoes-do-transporte-maritimo-estao-na-direcao-errada/#:~:text=Pelas%20estimativas%20da%20Revisão%20do,descarbonizar%20os%20navios%20até%202050>. Acesso em: 01 abr. 2024.

NOTTEBOOM, T.; PALLIS, A.; RODRIGUE, J. P. **Port economics, management and policy**. New York: Routledge, 2022. 690 p. Disponível em: <https://porteconomicsmanagement.org/>. Acesso em: 04 abr. 2024.

PACTO GLOBAL DA ONU NO BRASIL. **Pacto Global lança GT de negócios oceânicos para impulsionar a descarbonização de portos e transportes marítimos**. Pacto Global da ONU no Brasil, jul. 2023. Disponível em: <https://www.pactoglobal.org.br/noticia/pacto-global-da-onu-no-brasil-lanca-gt-de-negocios-oceanicos-para-impulsionar-a-descarbonizacao-de-portos-e-transportes-maritimos/>. Acesso em: 25 mar. 2024.

MONTEIRO JUNIOR, S. R. . Artigos de revisão: uma breve abordagem conceitual e metodológica. **Revista Renome**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 1–4, 2020. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/renome/article/view/1235>. Acesso em: 16 jan. 2024.

PORT OF ROTTERDAM AUTHORITY. **PortVision Rotterdam**. Rotterdam: Port of Rotterdam Authority, 2019. 78 p. Disponível em: <https://www.portofrotterdam.com/sites/default/files/2021-06/port%20vision.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2024.

PORT OF SEATTLE. **Exploring the world's first green corridor for cruise**. 2022. Disponível em: <https://www.portseattle.org/projects/exploring-green-corridor-cruise-pacific-northwest-alaska>. Acesso em: 09 fev. 2024.

ROCHE, S. How shipping ports are being reinvented for the green energy transition. **The Conversation**. Melbourne, 20 jun. 2021. Disponível em: <https://theconversation.com/how-shipping-ports-are-being-reinvented-for-the-green-energy-transition-162907>. 13 dez. 2023. Acesso em 13 dez. 2023.

ROJON, I.; SHAW, A.; BLAXEKJÆR, L.; KULAKSIZ, A. **Policy options for closing the competitiveness gap between fossil and zero-emission fuels in shipping**. Copenhagen: Getting To Zero Coalition, 2021. 8 p. Disponível em: <https://www.globalmaritimeforum.org/content/2021/11/INSIGH1.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2024.

SINAY, M. C. F. de; CARVALHO, S. D. de; BRAGA, I. L. A importância da inclusão da variável ambiental na gestão portuária. **Revista de Administração, Sociedade e Inovação**, Volta Redonda/RJ, v. 3, n. 2, pp. 124-135, jul./dez. 2017. Disponível em: <https://www.rasi.vr.uff.br/index.php/rasi/article/view/168>. Acesso em 13 dez. 2023.

SANTOS, E. M. dos; LOPEZ, S. de S. Mudanças climáticas e portos: um plano de adaptação para o porto de Santos. **Revista de Direito e Negócios Internacionais da Maritime Law Academy**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 69–103, 2023. DOI: 10.56258/issn.2763-8197.v3n2.p69-103. Disponível em: <https://mlawreview.emnuvens.com.br/mlaw/article/view/102>. Acesso em: 31 maio. 2024.

TRANSPORT CANADA. **Canadian green shipping corridors framework**. Government of Canada, Transport Canada, 2023. Disponível em: <https://tc.canada.ca/en/marine-transportation/marine-pollution-environmental-response/canadian-green-shipping-corridors-framework>. Acesso em: 05 jan. 2024.

UNCTAD - UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. **Why ports are at the heart of sustainable development**. Genebra: Unctad, 2022. Disponível em: <https://unctad.org/news/why-ports-are-heart-sustainable-development>. Acesso em: 18 mar. 2024.

UNCTAD - UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. **Review of maritime transport: towards a green and just green and just transition**. Genebra: Unctad, 2023. Disponível em: <https://unctad.org/publication/review-maritime-transport-2023>. Acesso em: 31 mai. 2023.

UNEP - UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Adaptation Gap Report 2023: Underfinanced. Underprepared. Inadequate investment and planning on climate adaptation leaves world exposed**. Nairobi: Unep, 2023. DOI: <https://doi.org/10.59117/20.500.11822/43796>. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/43796>. Acesso em: 19 mar. 2024.

UNEP - UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Global Clean Ports Hub**. Nairobi: Unep, 2024. Disponível em: <https://www.unep.org/global-clean-ports-hub>. Acesso em: 10 abr. 2024.

USDOT - US DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. **Definition of ports and methods used to identify the top 25 ports by total tonnage**. Washington, D.C.: US Department of Transportation, Bureau of Transportation Statistics, 26 jan. 2017. Disponível em: https://www.bts.gov/archive/publications/port_performance_freight_statistics_annual_report/2016/ch2. Acesso em: 06 abr. 2024.

VANCOUVER FRASER PORT AUTHORITY. **Climate action at the Port of Vancouver.** Vancouver, BC: Vancouver Fraser Port Authority. Disponível em: <https://www.portvancouver.com/environmental-protection-at-the-port-of-vancouver/climate-action-at-the-port-of-vancouver/>. Acesso em: 07 abr. 2024.

WAYCARBON; ANTAQ; GIZ; INPE. **Impactos e riscos da mudança do clima nos portos públicos costeiros brasileiros.** Brasília: WayCarbon, Antaq (Agência Nacional de Transportes Aquaviários), GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit), Inpe (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), 2021. Disponível em: https://www.gov.br/antag/pt-br/noticias/2021/copy_of_SumrioANTAQGIZMudancaClimatica.pdf. Acesso em: 25 mar. 2024.

WIEGEL, M. F.; de BOER, W. P.; van KONINGSVELD, M.; van der HOUT, A. J.; RENIERS, A. J. H. M. Global mapping of seaport operability risk indicators using open-source metocean data. **Journal of Marine Science and Engineering**, v. 9, n. 7, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/jmse9070695>. Disponível em: <http://resolver.tudelft.nl/uuid:e665c815-37bd-4815-8fe3-4fe770bbee8b>. Acesso em: 02 jun. 2024.

WORLD BANK GROUP. **Zero-carbon shipping: A sea of opportunities for developing countries.** Washington, D.C.: World Bank Blogs, 2021. Disponível em: <https://blogs.worldbank.org/en/climatechange/zero-carbon-shipping-sea-opportunities-developing-countries>. Acesso em: 10 abr. 2024.

WORLD BANK GROUP. **Sustainable development in shipping and ports.** Washington, D.C.: World Bank, 22 nov. 2023. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/topic/transport/brief/sustainable-development-in-shipping-and-ports>. Acesso em: 10 abr. 2024.

CONTRIBUIÇÕES DE UMA UNIVERSIDADE FEDERAL PARA O AVANÇO DA EDUCAÇÃO DE QUALIDADE NO BRASIL, À LUZ DA AGENDA 2030

Elaine Cristina Gomes da Silva¹, Bianca Gonçalves de Moura², Felipe Pereira Aguiar Cunha de Almeida³

Resumo

A Organização das Nações Unidas (ONU) elaborou a Agenda 2030, que é um conjunto de 169 metas integradas e indivisíveis distribuídas em 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), envolvendo temáticas diversificadas dentre elas a Educação de Qualidade (ODS 4), que visa assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos. Considerando o papel fundamental das universidades na promoção dos ODS, o objetivo deste estudo foi investigar as atividades realizadas na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) em 2023, no que tange suas contribuições com ODS 4, na perspectiva da Agenda 2030. A escolha por esse ODS deu-se em razão de sua relevância, pois a educação é considerada um dos alicerces para a realização de todos os 17 ODS. Foram investigados, a partir de relatórios institucionais, três tipos de atividades. Como resultado, obteve-se: 51 programas de ensino; 26 projetos de pesquisa; e 84 atividades de extensão, todas colaborando, com os propósitos do ODS 4, inclusive com outros ODS também. O ensino, a pesquisa e a extensão são importantes meios de construir saberes e conectá-los com a sociedade para o desenvolvimento de soluções frente às problemáticas mundiais.

Palavras-chave: Ensino superior. Sustentabilidade. Educação. Agenda 2030.

¹ SILVA, E.C.G. <http://lattes.cnpq.br/1675286065721578>. Universidade Federal do Espírito Santo. Alegre, ES, Brasil. elaine.g.silva@ufes.br

² MOURA, B.G. <http://lattes.cnpq.br/6504853208156504>. Universidade Federal do Espírito Santo. Alegre, ES, Brasil.

³ ALMEIDA, F.P.A.C. <http://lattes.cnpq.br/0308686783521704>. Universidade Federal do Espírito Santo. Alegre, ES, Brasil.

INTRODUÇÃO

A Organização das Nações Unidas (ONU, 2023) elaborou a Agenda 2030, que é um conjunto de 169 metas integradas e indivisíveis distribuídas em 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), envolvendo temáticas diversificadas dentre as quais se destaca a educação de qualidade (ODS 4) com 10 metas brasileiras. A perspectiva da Agenda 2030 é que esses ODS nortearão as ações de seus países-membros nos próximos anos em direção a um mundo com sustentabilidade em seu desenvolvimento e o Brasil faz parte desse acordo, entre os 194 países membros.

As metas são divididas entre cinco eixos temáticos transversais e interdisciplinares: Pessoas, Paz, Planeta, Prosperidade e Parcerias, que envolvem temáticas diversificadas, tais como: erradicação da pobreza, segurança alimentar e agricultura sustentável, educação de qualidade, crescimento econômico sustentável, padrões sustentáveis de consumo e de produção, mudança do clima, proteção e uso sustentável dos oceanos e dos ecossistemas terrestres, entre outros. A perspectiva da Agenda 2030 é que essas metas nortearão as ações de seus países signatários nos próximos anos, minimizando os impactos causadas pelas problemáticas que o mundo enfrenta atualmente.

Líderes mundiais se comprometeram com uma ação comum e um esforço via uma agenda política tão ampla e universal. Elaboraram juntos um caminho rumo ao desenvolvimento sustentável, dedicando-se coletivamente à busca do desenvolvimento global e da cooperação vantajosa para todos, que podem trazer enormes ganhos para todos os países em todas as partes do mundo (ONU, 2024).

De acordo com os estudos de Fleig, Nascimento e Michaliszyn (2021), vários trabalhos demonstram a tendência mundial de inclusão da Educação para a Sustentabilidade no Ensino Superior, pois várias universidades começaram a participar das ações destinadas a atender aos ODS impulsionadas por iniciativas apoiadas pela ONU. Contudo, o progresso na integração dos ODS apresenta-se comprovadamente lento na maior parte do mundo, pois tem ocorrido de forma generalizada e dependente dos incentivos dos governos e de empresas.

Destarte, as instituições de ensino têm um papel fundamental na promoção dos ODS, pois à medida que desempenham o ofício de formadoras de profissionais capazes de contribuir com o desenvolvimento sustentável, também podem criar modelos e experiências práticas que sirvam de molde para as políticas públicas. Tais instituições, também são fonte de desenvolvimento humano, social e educacional, deve assumir o seu papel na transformação do meio ambiente e considerar enquanto forma de atuação a consolidação da gestão participativa (BRITO, CUNHA, SILVERES, 2018).

Considerando o papel fundamental da educação nesse processo de mudança, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2027), propõem em diversos documentos que os ODS sejam inseridos e trabalhados na educação escolar em todos os níveis, pois a abordagem da educação para o desenvolvimento sustentável é importante para capacitar os educandos a tomar decisões informadas e adotar ações responsáveis para assegurar a integridade ambiental, a viabilidade econômica e uma sociedade justa para as gerações presentes e futuras.

Mesmo considerando que a educação sozinha não resolve os problemas ambientais, econômicos e sociais, ela é, em médio prazo, a estratégia principal – não única – na construção e implementação dos princípios da sustentabilidade democrática, bem como na direção da construção das sociedades sustentáveis (TOMMASIELLO, GUIMARÃES, 2013), pois de acordo com Leite e Para Dourado (2015), a sociedade atual tem de estar preparada para lidar

com estes problemas e contribuir para a sua resolução, desde as pequenas até as grandes cidades.

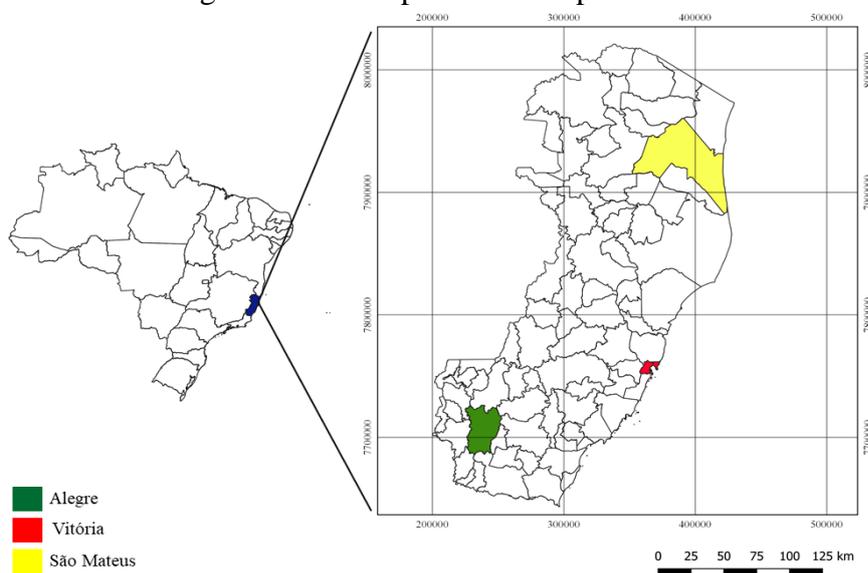
Diante desse cenário, a educação é considerada como um dos principais alicerces para a implementação dos ODS pois é capaz de proporcionar uma educação de qualidade com consideráveis benefícios para as pessoas, comunidades e países no que tange o desenvolvimento sustentável. Para tanto, é necessário dotar os alunos de conhecimento e compreensão dos ODS, de seu propósito e de suas aplicações e, ainda, estimular habilidades e motivação para abordar os ODS em suas vidas profissionais. Entretanto, os ODS ainda são muito incipientes no Brasil e a compreensão acerca do que é o Desenvolvimento Sustentável é limitada à visão de ser apenas educação ambiental, sendo por vezes ignorada as vertentes sociais e econômicas.

Dito isso, o objetivo deste estudo, foi investigar as atividades de ensino, pesquisa e extensão realizadas na Universidade Federal do Espírito Santo, no ano 2023, direcionadas à contribuição da educação de qualidade, na perspectiva do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável quatro da Agenda 2030.

A Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)

A Ufes Foi fundada em 1957, sendo uma instituição autárquica vinculada ao Ministério da Educação - MEC, funciona com base no princípio da indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão, atuando em várias áreas do saber. Possui quatro Campi universitário: em Goiabeiras e Maruípe, Vitória; e nos Municípios de Alegre, no sul do Estado; e São Mateus, no norte capixaba (FIGURA 1).

Figura 1 - Municípios dos Campi da Ufes.

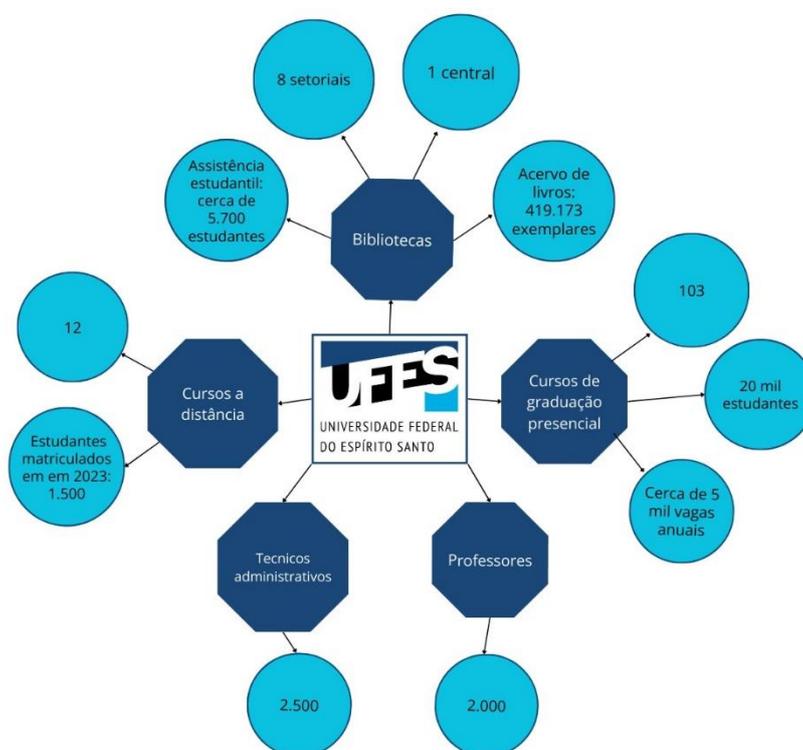


Fonte: Silva et al (2021).

A Ufes, além de instituição de ensino superior, também presta diversos serviços ao público acadêmico e à comunidade, por meio de equipamentos como teatro, cinema, galerias de arte, museus, centro de ensino de idiomas, bibliotecas, planetário e observatório astronômico, auditórios, ginásio de esportes e outras instalações esportivas. Oferece também serviços na área de saúde por meio do Hospital Universitário Cassiano Antonio de Moraes (Hucam), sendo referência em atendimentos de média e alta complexidade (UFES, 2024).

A Figura 2 apresenta alguns números da Ufes no que tange sua estrutura para o ensino.

Figura 2 - Representação da estrutura de ensino da Ufes



Fonte: elaborada pelos autores.

METODOLOGIA

Este estudo de caso exploratório com abordagens quantitativa e qualitativa, é baseado em atividades *ex post facto*, realizadas na Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes) no ano de 2023.

Trata-se também, de uma pesquisa documental e descritiva, cujos dados e informações foram obtidos por meio dos relatórios institucionais da Ufes, disponibilizados pelas Pró-Reitoria de Graduação da Ufes (Prograd), Pró-Reitoria de Extensão (PROEX) e Pró-Reitoria de pesquisa (PRPPG).

As atividades analisadas neste estudo se dividem em três categorias: a) Programas de ensino da graduação, b) Projeto de pesquisa e c) Atividades de extensão.

Todas as atividades relacionadas com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável quatro (ODS 4) foram selecionadas por meio de análise comparativa, em que permite examinar as informações, deduzir suas diferenças e semelhanças, estabelecendo correlações entre elas (MARCONI; LAKATOS, 2003). Posteriormente dados foram contabilizados e analisados por meio da estatística descritiva.

Assim, a análise foi realizada individualmente por cada título registrado e, para classificá-los quanto a sua relação com o ODS 4, utilizou-se como base o documento “ODS – Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável”, elaborado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea (2018), pois os 17 ODS (FIGURA 3) foram elaborados em linguagem universal e cada país adaptou suas metas conforme à própria realidade, conforme Ipea (2018, p. 13):

[...] Federação brasileira, os compromissos com os ODS e com a implementação das políticas públicas requeridas para o seu alcance precisam ser assumidos e implementados nas suas três esferas: União, estados e municípios. É necessário, portanto, adaptar as metas de tal forma que os entes federados se sintam contemplados nas prioridades nacionais

Figura 3 - Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030



Fonte: adaptado de Nações Unidas – Brasil (2023)

a) Programas de ensino da graduação analisados

- Programa Institucional de Apoio Acadêmico (PIAA): propõe a criação de atividades que propiciem uma melhor inserção do estudante no ambiente acadêmico, o acompanhamento de seu desempenho durante o curso e a preparação de sua passagem para a vida profissional.

- Programa de Educação Tutorial (PET), é um programa nacional desenvolvido pela Secretaria de Educação Superior do ministério da Educação em parceria com as universidades. O funcionamento do programa prevê a seleção de estudantes, que sob a coordenação de um professor tutor, recebem bolsas por tempo indeterminado – desde que mantenham um bom desempenho acadêmico – para a realização de pesquisas, atividades de ensino e de extensão tanto dentro da Universidade, como na comunidade externa.

- Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) é uma ação da Política Nacional de Formação de Professores do Ministério da Educação (MEC) que visa proporcionar aos discentes na primeira metade do curso de licenciatura uma aproximação prática com o cotidiano das escolas públicas de educação básica e com o contexto em que elas estão inseridas.

- Programa Residência Pedagógica (RP) é uma das ações que integram a Política Nacional de Formação de Professores e tem por objetivo induzir o aperfeiçoamento do estágio curricular supervisionado nos cursos de licenciatura, promovendo a imersão do licenciando na escola de educação básica, a partir da segunda metade de seu curso.

Sublinha-se que, somente para a categoria de programas de ensino, foram consideradas as metas do ODS 4, em razão da complexidade e tamanho desses programas, corroborando com *Sustainable Development Solutions Network Australia/Pacific* - SDSN (SDN, 2020), pois afirmam que as metas dos ODS possuem a ação explícita das universidades, e outras têm relevância direta para as atividades de aprendizado e ensinamento dentro das universidades. O Quadro 1 apresenta as características e impactos das metas consideradas neste estudo.

Quadro 1 - Características e impactos das metas 4.3 e 4.4 do ODS 4

Metas ODS 4	Descrição da meta	Característica Finalística ¹ (F) ou Implementação ² (I)	ODS ³ e Metas correlacionados/beneficiados
Meta 4.3	Até 2030, assegurar a equidade (gênero, raça, renda, território e outros) de acesso e permanência à educação profissional e à educação superior de qualidade, de forma gratuita ou a preços acessíveis.	F	ODS 8 (meta 8.6) ODS 9 (meta 9.5) ODS 13 (meta 13.3)
Meta 4.4	Até 2030, aumentar substancialmente o número de jovens e adultos que tenham as competências necessárias, sobretudo técnicas e profissionais, para o emprego, trabalho decente e empreendedorismo.	F	ODS 8 (metas 8.3, 8.5, 8.6) ODS 9 (meta 9.c)
¹ Metas Finalísticas: são aquelas cujo objeto relaciona-se diretamente (imediatamente) para o alcance do ODS específico.			
² Metas implementação: referem-se a recursos humanos, financeiros, tecnológicos e de governança (arranjo institucional e ferramentas: legislação, planos, políticas públicas, programas, etc.) necessários ao alcance dos ODS.			
³ Descrição dos ODS relacionados: ODS 8: Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos e todas. ODS 9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.			

Fonte: Adaptado de IPEA (2018)

b) Considerações sobre a escolha das atividades de extensão

As ações extensionistas são importantes pois proporcionam a aplicação do conhecimento obtido, desenvolvendo-o no sentido de apontar soluções para as demandas da sociedade (comunidades, setores do governo ou de empresas). Assim, foram consideradas as seguintes atividades de extensão realizadas no ano 2023: cursos, minicursos, oficinas, eventos, workshops, jornadas acadêmicas, simpósios, seminários, fóruns, exposições, mostras, projetos, grupos de estudos, ligas acadêmicas, empresas juniores, atividades de atendimentos específicos à comunidade interna e externa.

c) Considerações sobre os Projetos de pesquisa

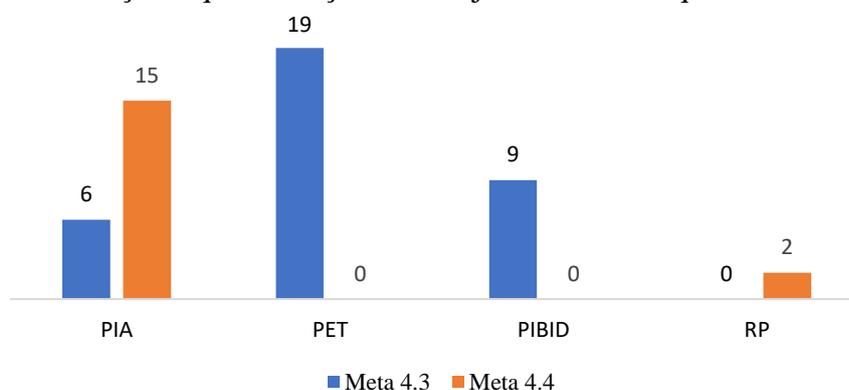
Foram considerados somente os projetos de pesquisa registrados em 2023, não sendo contabilizados aqueles que foram registrados em anos anteriores e ainda estavam em andamento nesse ano. A escolha pelos projetos de pesquisa deu-se em razão das orientações de SDSN (2017), que destaca que muitas metas dos ODS se referem diretamente à necessidade de atividades relacionadas à pesquisa e que, para atingir tais metas será necessário que as universidades superem muitas dificuldades. Suas amplas competências e atividades de pesquisa, têm um papel importante para consolidar e respaldar essa tarefa, proporcionando o conhecimento, a base empírica, as soluções e as inovações necessárias.

RESULTADOS

Os Projetos de ensino na graduação

Ao todo foram analisados 51 Projetos de ensino realizados na Ufes no ano de 2023. A Figura 4 apresenta o resultado de cada Programa relacionados às metas 4.3 e 4.4 do ODS 4.

Figura 4 - Classificação e quantificação dos Projetos de ensino quanto às metas do ODS 4



Fonte: elaborado pelos autores.

O Programa Institucional de Apoio Acadêmico (PIAA), teve o maior número de projetos (21) correlacionados às metas 4.3 e 4.4, sendo o único que teve classificação em ambas as metas. As atividades do PIAA são integradas por atividades que envolvem professores, técnicos-administrativos e estudantes, favorecendo o pertencimento ao curso e à universidade. A grande maioria dessas atividades estavam relacionadas às tutorias de apoio às diferentes disciplinas profissionalizadas de vários cursos (meta 4.3) contribuindo, de uma forma indireta, com as metas 8.6 (ODS 8) e 9.5 (ODS 9). As atividades correspondentes à meta 4.4 estavam relacionadas ao acompanhamento e suporte de estudantes, contribuindo com as metas 8.3, 8.5 e 8.6 (ODS 8).

O Programa de Educação Tutorial (PET), ficou em segundo lugar quanto ao número de projetos (19). Contudo, não houve projetos relacionados à meta 4.4. Esse Programa está dividido em dois tipos: a) oito PETs de curso, sendo eles: Economia, Educação Física, Engenharia de Computação, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Matemática, Psicologia e Serviço Social; e b) cinco grupos PET conexões: Administração, Cultura, Educação, Licenciaturas, PROD-BIO (Conexões – Cursos de Engenharia da Produção e Biologia). Suas contribuições com a meta 4.4 são as mesmas citadas anteriormente (ODS 8).

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), com um total de 9 projetos na meta 4.3, também não apresentou projetos relacionados à meta 4.4. Foi observado um total de 384 bolsas distribuídas dentre esses projetos, cujo perfil visava inserir os estudantes de licenciaturas no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem. Suas contribuições com outras são: metas 8.6 (ODS 8); 9.5 (ODS 9).

Programa Residência Pedagógica (RP), obteve menor representatividade com apenas 2 projetos relacionados à meta 4.4. O propósito desses projetos foi aperfeiçoar a formação dos discentes de cursos de licenciatura, por meio do desenvolvimento de projetos que fortaleçam o

campo da prática e conduzam o licenciando a exercitar de forma ativa a relação entre teoria e prática. Esses projetos contribuem com as metas 8.3, 8.5 e 8.6 do ODS 8.

As Atividades de extensão

Em 2023 foram registradas 304 diferentes atividades de extensão, sendo que desse total, 84 estavam relacionadas ao ODS 4 (27%). Como exemplos, o Quadro 2 apresenta as diferentes categorias dessas atividades. Sublinha-se que, em razão do grande volume de atividades, apenas algumas foram selecionadas, não esgotando o mérito daquelas que não estão aqui mencionadas.

Quadro 2 - Exemplificação das diferentes atividades de extensão relacionadas ao ODS 4

Título de algumas das atividade de extensão realizadas	Categoria
A constituição da docência e a (inter)conexão de saberes com crianças da educação infantil da/na contemporaneidade.	Projetos
Formação continuada para professores na Educação Básica do Norte do Estado do Espírito Santo pelo Centro Universitário Norte do Espírito Santo.	
Programa de Formação Leitura e Escrita na Educação Infantil - Espírito Santo (LEEI-ES).	Programas
Brinquedoteca hospitalar -À DISTÂNCIA/EAD.	
Formação Continuada de Gestores e Professores : Relações étnico-raciais.	Oficinas
A prática pedagógica e a educação especial na educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental.	
Ensino de língua portuguesa nos anos finais do ensino fundamental.	Curso
A relação teoria e prática e o ensino de língua portuguesa: possibilidades dialógicas e interventivas entre licenciandos e docentes.	
XV Semana Acadêmica de Nutrição: O Nutricionista do futuro.	Eventos de extensão
I Workshop Internacional Colaborativo UFES Duke-NUS de Bioinformática Aplicada à Saúde.	
XI Seminário de estágio supervisionado em educação física: para além da violência às escolas.	
Encontro Capixaba de Tradutores Intérpretes de Libras – ENCATILS.	
III Ciclo de Palestras em Neurociências da UFES.	

Fonte: Elaborada pelos autores.

Notou-se que as atividades de extensão analisadas estavam voltadas tanto para docentes quanto estudantes e, muitas dessas atividades estavam direcionadas à comunidade externa da Ufes. A conexão entre universidade e sociedade é fundamental para o avanço do desenvolvimento sustentável, pois as instituições de ensino superior são dotadas de diferentes saberes que produzem conhecimentos específicos às demandas mundiais. A esse respeito, Cabral e Gehre (2020, p. 12) afirmam que:

As atividades extensionistas, em grande medida, respondem por estimular na universidade a compreensão de que ela não pode imaginar-se proprietária de um saber pronto e acabado que, a seu critério, será estendido à sociedade; ao contrário, impõem a necessidade de diálogos permanentes que oportunizem o compartilhamento de conhecimentos e saberes entre os envolvidos de maneira que dessa interação resultem impactos sobre a sociedade e a universidade.

Os Projetos de pesquisa

Foram analisados 605 projetos de pesquisa cadastrados em 2023, desse total apenas 26 estavam relacionados ao ODS 4 (Quadro 2). Contudo, é importante esclarecer que os propósitos do ODS 4 estão mais direcionados às práticas educacionais e à elaboração de políticas públicas

que melhorem a qualidade do ensino e a oportunize a todas as pessoas, principalmente as de vulnerabilidade social.

Quadro 3 - Projetos de pesquisa relacionados ao ODS 4

Título do Projeto de pesquisa	
1	Avaliação da implementação de tecnologias educacionais
2	Diálogos epistemológicos sobre a prática da formação das competências informativas na era digital
3	Tecnologias Educacionais: impacto do uso de inovação no processo ensino e aprendizagem
4	Estudo comparado internacional em educação Especial: Gestão escolar e práticas pedagógicas nos processos inclusivos em realidades brasileiras e mexicanas
5	Estudantes com deficiência no ensino superior: percursos formativos em realidades brasileira e mexicana
6	Contexto das práticas integrativas e complementares em saúde: O saber-fazer ensino, extensão, pesquisa e assistência no Centro de Ciências da Saúde
7	Políticas públicas e coevolução na educação superior brasileira: uma análise multinível
8	Uso de Técnicas de Inteligência Artificial e Mineração de Dados Aplicadas à Educação
9	Aquisição de linguagem e educação linguística da criança surda
10	Currículos em interações colaborativas com a educação básica e o ensino superior
11	Educação ambiental no combate a problemas do cotidiano
12	Tecnologias educacionais em saúde direcionadas à comunidade escolar
13	O Ensino-aprendizagem em Língua e Literaturas em Língua Espanhola em diferentes contextos educacionais
14	Currículos em interações colaborativas com a educação básica e o ensino superior
15	Mapeando a Educação Especial e a Educação de Surdos nas Regiões do Caparaó, Sul e Serrana do Espírito Santo: políticas educacionais e práticas pedagógicas
16	O ensino de Língua Portuguesa na Educação Básica: currículo(s), práticas pedagógicas e formação docente
17	A constituição da docência e a (inter)conexão de saberes com crianças da Educação Infantil da/na contemporaneidade
18	Percepções de professores da educação infantil sobre o impacto da pandemia de covid-19 no desenvolvimento da linguagem infantil
19	Educação Ambiental e a conexão entre os saberes
20	IA-LIBRAS: Plataforma de tradução e inclusão de pessoas surdas
21	Estudos de variação linguística e práticas pedagógicas – UFES
22	Inserção do Pensamento Computacional na educação básica
23	Métodos e Técnicas de Modelagem Conceitual no contexto de Ecossistemas de Aprendizagem
24	Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva
25	Docência no Ensino Superior em educação física: processos formativos e trabalho do professorado universitário
26	O Uso de Histórias em Quadrinhos no Processo de Ensino Aprendizagem de Língua Inglesa

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os projetos de pesquisa citados no Quadro 3, apresentam perfil compatível com as metas 4.4 e 4.4 do ODS 4, atentando-se para a formação docente, para a inclusão e a dinamização do ensino e aprendizagem. Embora em quantidade menor do que as atividades de extensão, também trazem as contribuições da ciência na evolução da educação, corroborando com as sugestões de Cabral e Gehre (2020, p.48):

É essencial ampliar pesquisas científicas que possam mapear diferentes processos de ensino-aprendizagem, metodologias ativas e inovadoras para o desenvolvimento de uma educação de qualidade, além de possibilidades tecnológicas que incluam grupos em situação de vulnerabilidade e potencializem esses processos.

Por fim, destaca-se que a pesquisa científica e a educação são citadas explicitamente em vários dos ODS. No entanto, a contribuição da universidade é necessária em um nível muito mais amplo na pretensão de se cumprir os ODS. A Agenda dos ODS cobre um amplo número de desafios sociais, econômicos e ambientais. As funções próprias das universidades, sua experiência e preparação, resultam na chave para poder vencer e superar desafios (SDNS, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 4, apresenta importantes propostas de melhorar a educação e torná-la acessível. Esse ODS foi escolhido como referência neste estudo em razão de ser o pilar para o alcance dos demais ODS da Agenda 2030.

Para conhecer as contribuições da Ufes para com o ODS 4, foram analisadas três categorias de atividades universitária, contemplando o ensino, a pesquisa e a extensão, que apresentaram os seguintes resultados: realização de 51 projetos de ensino, 84 diferentes atividades de extensão e 26 projetos de pesquisa. Tais atividades apresentaram contribuições significativas para o desenvolvimento da educação de qualidade na perspectiva da Agenda 2030, sendo que a maioria estava relacionada às metas 4.3 e 4.4. Também foi observado que a grande maioria dessas atividades apresentavam contribuições com outros ODS.

Por fim, incentiva-se a toda comunidade universitária a se aprofundar nos propósitos da Agenda 2030, inserindo os ODS em suas diferentes atividades, afim de se somar esforços para o alcance das metas propostas para a sustentabilidade do planeta.

AGRADECIMENTOS

Aos servidores efetivos e contratados da Universidade Federal do Espírito Santo que ajudaram, direta ou indiretamente, na realização deste trabalho.

Ao Programa Institucional de Iniciação Científica (PIIC) da Ufes, pelas oportunidades aos estudantes.

Às Pró-Reitorias de Graduação, de extensão e de pesquisa da Ufes, pelas informações e esclarecimentos.

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES), pelas bolsas de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS

Berchin, I. I., de Aguiar Dutra, A. R., Guerra, J. B. S. O. de A. **How do higher education institutions promote sustainable development? A literature review.** Sustainable Development, 29(6), 1204–1222, 2021.

BRITO, R. O.; CUNHA, C.; SILVERES, C. **Gestão participativa e sustentabilidade socioambiental: um estudo em escolas da rede pública de Sobral-CE.** Ciência e Educação. Bauru, v. 24, n. 2, 2018.

CABRAL, R., GEHRE, T. **Guia Agenda 2030: integrando ODS, educação e sociedade.** Vários colaboradores. 1.ed. São Paulo: 2020.

Fleig, R., Nascimento, I. B., Michaliszyn, M. S. **Desenvolvimento sustentável e as instituições de ensino superior: Um desafio a cumprir**. Arquivos Analíticos de Políticas Educativas, 29(95), 2021.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – Ipea. **ODS – Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Brasília, 2018.

LEITE, L.; DOURADO, L. **Educação ambiental e para o desenvolvimento sustentável na formação de graduados em educação**. Comunicações, Piracicaba, Ano 22, n. 2, Ed. Especial. 2015.

MARCONI, M. A., LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

Nações Unidas - Brasil. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em : <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em 09 de dezembro. 2023.

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – Unesco. **Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: objetivos de aprendizagem**. Paris, 2017.

Pró-Reitoria de Graduação da Universidade Federal do Espírito Santo (PROGRAD). **Pró-ensino**. Disponível em:< <https://prograd.ufes.br/apresentacao-0>>. Acesso em 24 abr, 2024.

SILVA, E. C. G., DANTAS. T.A., LOBATO, L.J., VIANA, F. D. *in* Análise retrospectiva das atividades relacionadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável na Universidade Federal do Espírito Santo. SERAFINI, P. G.; MOURA, J. M. (Orgs). **Integrando os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) em universidades brasileiras: experiências e desafios**. Bauru, São Paulo: Gradus Editora, 2021. *E-book*. 1ª Ed. 117-136.

Sustainable Development Solutions Network Australia/Pacific (SDSN). **Getting started with the SDGs in universities: A guide for universities, higher education institutions, and the academic sector**. Australia, New Zealand and Pacific Edition. Sustainable Development Solutions Network – Australia/Pacific, Melbourne, 2017.

_____. **Accelerating Education for the SDGs in Universities: A guide for universities, colleges, and tertiary and higher education institutions**. New York, 2020.

TOMMASIELLO, M. G. C.; GUIMARÃES, S. S. M. **Sustentabilidade e o papel da universidade: desenvolvimento sustentável ou sustentabilidade democrática?** Revista de Educação do Cogeime, Ano 22, n. 43, julho/dezembro 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. **Sobre a Ufes**. Disponível:< <https://www.ufes.br/sobre-a-ufes>>. Acesso em 26 abr. 2024.

EXAME DA EFICÁCIA DE GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: ESTUDO DE CASO NA ESFERA MUNICIPAL NAS CIDADES DE TRÊS RIOS E TERESÓPOLIS – ANO 2017

Ana Paula Ferreira Santos da Costa, Julianne Alvim Milward-de-Azevedo

Resumo: A gestão eficaz das unidades de conservação (UCs) beneficia a sociedade, destaca-se o fomento a preservação dos serviços ecossistêmicos. Esse trabalho propôs-se avaliar a gestão das UCs municipais em Três Rios e Teresópolis, situadas no estado do Rio de Janeiro, via mensuração de sua eficácia. Utilizou-se o método EMAP e investigou-se os aspectos positivos e negativos. A pesquisa exploratória, analítico-descritiva e de natureza aplicada, realizada em 2017, deu-se através da investigação bibliográfica, documental, de campo; e, estudo de caso. Três Rios contava com seis UCs municipais e Teresópolis com uma. Os resultados obtidos a partir de seis âmbitos, 29 variáveis e 34 subvariáveis revelou Três Rios com gestão de qualidade 'Precária', enquanto Teresópolis 'Razoavelmente Satisfatória'. Destacaram-se nos municípios em quase todos os âmbitos a deficiência orçamentária e de pessoal. Conclui-se que a medição da eficácia de manejo constitui-se em uma ferramenta útil para a gestão de áreas protegidas.

Palavras-chave: Eficiência de Gestão. Áreas Protegidas. Gestão Ambiental Municipal.

A.P.F.S. Costa () Bacharel em Gestão Ambiental pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Pesquisador do Núcleo de Estudos em Gestão de Unidades de Conservação (NEGUC/UFRRJ). Três Rios, RJ, Brasil. e-mail: anapaulafscosta@gmail.com

J.A. Milward-de-Azevedo () Doutora em Economia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Líder do Núcleo de Estudos em Gestão de Unidades de Conservação (NEGUC/UFRRJ). Professora do Departamento de Ciências do Meio Ambiente, Instituto Três Rios, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Três Rios, RJ, Brasil.

© Este trabalho integra a obra: “Sustentabilidade: volume 4”, publicado pela Reconnecta Soluções em 2024, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora

INTRODUÇÃO

As Unidades de Conservação (UCs) se constituem em áreas destinadas à conservação da natureza e ao uso sustentável dos recursos naturais. Um dos grandes desafios para a sua implementação reside na garantia de gestão e manejo eficazes (IBAMA; WWF-Brasil, 2007). No Brasil, a criação, implantação e gestão das UCs é dada pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) através da Lei nº 9.985/00. Esse Sistema também contempla o papel de cada uma das categorias, num total doze, divididas em dois grupos: as de proteção integral e as de uso sustentável. Conhecer e entender essas categorias se faz essencial para definir o objetivo da criação do espaço protegido; bem como, desenhar um manejo eficaz para o seu alcance.

A criação de UCs não assegura o patrimônio natural e cultural de uma nação. A criação delas não é suficiente, para garantir uma diversidade de categorias de manejo que viabilize múltiplas oportunidades de aproveitamento sustentável. Isso se não se implementar o manejo eficaz para a conservação dos recursos nela existentes (Faria, 2004). Ainda, segundo o autor, o que prevalece é a qualidade do que se conserva e a qualidade do processo de gestão mais do que a quantidade de UCs criadas. Só criar uma UC não garante que dentro de seus limites a biodiversidade e qualquer outro recurso protegido não sejam afetados ou sofram pressões (Peixoto, 2013). A boa gestão é fundamental para manutenção da biodiversidade, regulação dos recursos abióticos e proteção histórico-cultural quando for o caso.

A exposição de Faria (2004) reflete o processo de gestão das UCs. Após a criação do SNUC diversas UCs foram criadas tornando-se ‘parques de papel’. Isso devido à falta de informações suficientes do porquê a área criada deve ser protegida, ou mesmo, pela falta de objetivos reais de sua criação para traçar um manejo adequado para alcançá-lo.

Os modelos de avaliação da qualidade do manejo e da gestão das UCs surgiram a partir das dificuldades do efetivo manejo e do processo de gestão via políticas públicas de meio ambiente. A medição da efetividade se apresenta como uma das formas de garantir a melhoria da gestão e aperfeiçoamento, que considera a avaliação de diversos aspectos pré-selecionados, especialmente os processos que vão desde o administrativo, até a efetividade ecossistêmica e de manejo (IBAMA; WWF-Brasil, 2007).

A gestão eficaz de UCs na esfera federal se apresenta como desafio. Para a esfera municipal o cenário não era diferente, considerando os escassos trabalhos, bem como, a baixa representatividade das UCs municipais nos cadastros registrados pelas prefeituras. No estado do Rio de Janeiro até o ano de 2010 foram criadas 262 UCs municipais (Pinto 2014). A consulta ao Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) revelou em outubro de 2017, o cadastro de 95 UCs municipais (MMA, 2017).

É nesse cenário que se coloca o presente estudo, que objetiva avaliar a gestão das UCs municipais das cidades de Três Rios e de Teresópolis, localizadas em regiões distintas do estado do Rio de Janeiro, por meio da mensuração de sua eficácia. Para tal, a pesquisa visa identificar tanto aspectos positivos quanto negativos da gestão das UCs municipais nessas cidades. Possibilitando, desse modo, subsídios aos gestores dessas áreas protegidas para suas tomadas de decisão, contribuindo para a sua conservação.

A avaliação da gestão das UCs municipais dessas duas cidades foi dada por meio do uso do método EMAP (*Evaluación del Manejo de Areas Protegidas*), desenvolvido por Faria (2004). Esse método possibilita a realização da avaliação da gestão de UCs de qualquer categoria, por meio da identificação de falhas ou potenciais da gestão, a fim de auxiliar os gestores nas tomadas de decisões. O EMAP se constitui em um procedimento estruturado e sistemático via questionário, que abrange diversos indicadores, como: aspectos administrativos, políticos, legais, planejamento, programas de manejo e

ameaças. A criação desse método por Faria (2004) tinha por propósito a efetivação de avaliação em UCs federais. O seu uso em outras esferas governamentais necessita ajustes.

MATERIAL E MÉTODOS

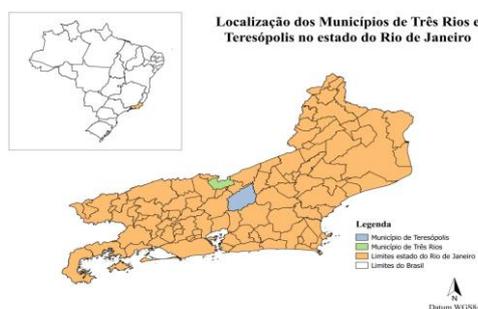
A pesquisa quanto aos fins foi exploratória, analítico-descritiva e de natureza aplicada. Quanto aos meios de investigação foram realizadas as pesquisas bibliográfica, documental e de campo; além do estudo de caso. Os dados documentais referentes aos municípios e as UCs da esfera municipal foram obtidos junto às Secretárias de Meio Ambiente e aos respectivos sítios eletrônicos das prefeituras. Para a verificação das características gerais das UCs foram realizadas visitas para observação em campo, registros fotográficos com marcação de pontos com o auxílio de GPS, no período de março de 2016 a outubro de 2017.

O universo da pesquisa foi dado pelo corpo gerencial das Secretarias de Meio Ambiente dos dois municípios. Entretanto, os sujeitos da pesquisa, responsáveis pelo fornecimento dos dados, foram o secretário de Meio Ambiente de Três Rios – responsável pelas seis UCs municipais –; e, o gestor da UC municipal de Teresópolis. Eles responderam ao questionário eletrônico de eficácia de gestão das áreas protegidas, dado pelo método EMAP; e, participaram das entrevistas semiestruturadas realizadas presencialmente em seus espaços de trabalho, em outubro de 2017.

Caracterização da área de estudo

O local de estudo compreende os municípios de Três Rios (324,626 km²) e Teresópolis (770,601 km²), especificamente suas UCs municipais (IBGE, 2017 a,b). Três Rios localiza-se na região Centro-Sul Fluminense do estado do Rio de Janeiro, na divisa com o estado de Minas Gerais e Teresópolis está situado entre os treze municípios que compõem a região Serrana do estado do Rio de Janeiro (FIGURA 1).

Figura 1 - Localização dos municípios de Nova Iguaçu e Mesquita/RJ



Fonte: Elaborada pelas autoras.

Município de Três Rios

Três Rios possui um território de 324,686 km², com densidade demográfica de 237,42 hab/km² e a população estimada de 79.402 habitantes (IBGE, 2017 b). Está inserido parcialmente na região hidrográfica Centro-Sul Fluminense-Médio Paraíba do Sul pertencente ao Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) Médio Paraíba do Sul e na região hidrográfica do Piabanha pertencente ao CBH do Piabanha (Comitê Piabanha, 2010).

O município está inserido no bioma Mata Atlântica e a vegetação original da microrregião ao qual faz parte é a Floresta Estacional Semidecidual Submontana, a Floresta Estacional Semidecidual Montana e, em alguns pontos, a Floresta Ombrófila Densa Montana (O Estado do Ambiente, 2011). O município apresenta apenas 0,1% de sua cobertura florestal preservada, 57,3% do território coberto por pastagens e 35,6% por

vegetação secundária, sendo que 2,8% da cobertura vegetal do município situa-se na área urbana (Rodrigues, 2007 *apud* Faria *et al.*, 2012).

A topografia da região é marcada pelo chamado ‘mar de morros’ constituído por morros arredondados com elevações que geralmente variam entre 100 e 200 m (O Estado do Ambiente, 2011). O solo da região é marcado pelo tipo argiloso, sendo que, abaixo de cinco metros de profundidade, a predominância é rochosa. O clima predominante é o mesotérmico com verão quente e chuvoso, e inverno frio e seco. Devido ao clima quente e úmido, a temperatura média anual é de 23°C, variando de 14,4 °C a 37,4 °C, com índice de precipitação pluviométrica anual de 1.300 mm (Gomes *et al.*, 2013; Silva, 2014).

No Quadro 1 tem-se seis UCs, de âmbito municipal: quatro do grupo de uso sustentável representadas por Áreas de Proteção Ambiental (APA), e duas de proteção integral sendo um Parque Natural e um Monumento Natural.

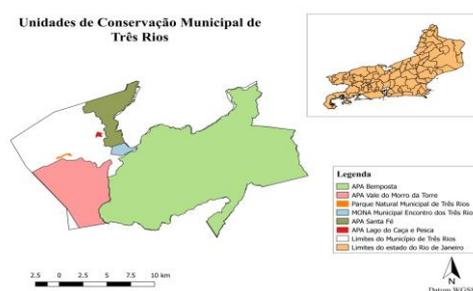
Quadro 1 - Matriz de Cenário com os âmbitos, variáveis e subvariáveis.

Unidade de Conservação	Grupo	Área (ha)	Instrumento Legal de Criação	Outros Instrumentos Legais
APA Bemposta	Uso sustentável	19.942,49	Decreto municipal 4.599 de 2012	-
APA Lago do Caça e Pesca	Uso Sustentável	32,94	Lei municipal 2.182 de 1998	Lei municipal 3.478 de 2010
APA Vale do Morro da Torre	Uso Sustentável	4.236,58	Decreto municipal 4.601 de 2012	-
APA Santa-Fé	Uso Sustentável	1.841,22	Lei municipal 4.600 de 2012	-
Parque Natural Municipal de Três Rios	Proteção Integral	26,2	Lei municipal 2.028 de 1996	Lei municipal 3.476 de 2010
MONA Municipal Encontro dos Três Rios	Proteção Integral	267,53	Lei municipal 1.756 de 1991	Lei municipal 3.477 de 2010

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Na Figura 2 observa-se que as seis UCs se encontram dispostas em aproximadamente 80% do território do município.

Figura 2 - Localização das UCs municipais de Três Rios/ RJ



Fonte: Elaborada pelas autoras.

Essas UCs são geridas pela Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura (SEMMA), o gestor responsável por elas é o secretário de Meio Ambiente.

Município de Teresópolis

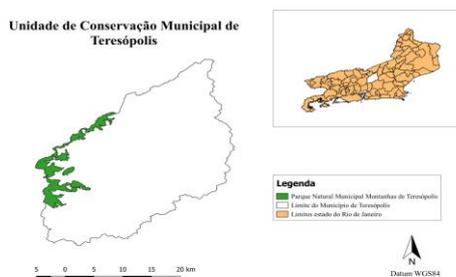
Teresópolis está situado no topo da Serra dos Órgãos, na Região Serrana do estado do Rio de Janeiro. Possui um território de 770,601 km², com uma densidade demográfica

de 212,49 hab/km² e a população estimada de 176.060 habitantes (IBGE, 2017 a). Está inserido na região hidrográfica do Piabanha e seus limites confrontantes são os municípios de Cachoeiras de Macacu, Guapimirim, Nova Friburgo, Petrópolis, Sapucaia, São José do Vale do Rio Preto e Sumidouro.

O clima do município é o de montanha, com temperatura média anual de 20° C. Sua latitude em torno de 22°26'S, sua altitude e as características meteorológicas de grande escala do continente sul-americano conferem à região um clima úmido a super úmido, mesotérmico, com pouco ou nenhum déficit hídrico e calor igualmente distribuído ao longo do ano, segundo a classificação climática de Thornthwaite. O verão é caracterizado por chuvas frequentes e grande probabilidade de eventos de precipitação intensa. A paisagem é caracterizada por relevo acidentado com uma grande quantidade de áreas verdes (INEA, 2013). A vegetação predominante é Floresta Ombrófila Densa (O Estado do Ambiente, 2011).

O município possui uma UC municipal: o Parque Natural Municipal Montanhas de Teresópolis (PNMNT), que corresponde a aproximadamente 10% do território do município (FIGURA 3).

Figura 3 - Localização da UC municipal de Teresópolis/ RJ



Fonte: Base de dados do INEA, elaboração do layout pelas autoras.

O Parque foi criado pela Secretaria de Meio Ambiente (SMMA) em 2009, através do decreto municipal nº 3.693/2009. Essa é a maior UC de proteção integral municipal do estado do Rio de Janeiro com uma extensão de 4.397 hectares. O órgão gestor responsável pela unidade é a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Defesa Civil e conta com um gestor próprio para a unidade.

Coleta e Tratamento dos Dados

A coleta de dados foi dada a partir das pesquisas bibliográfica, documental e de campo. Os dados primários foram coletados pelas pesquisas documental e de campo; ao passo que, os dados secundários foram dados pela pesquisa bibliográfica.

Foi utilizado método misto: qualitativo e quantitativo, para o tratamento dos dados, dado que se adéquam ao estudo, conforme Andrade (2012). Os dados obtidos a partir do questionário foram tabulados em planilha eletrônica do Excel; e, em seguida, realizado o somatório das pontuações alcançadas, para a definição do quadro de percentual dos indicadores da matriz de cenário e quadro geral das UCs. Os dados recolhidos a partir da entrevista semiestruturada aos gestores das UCs municipais, visando a captação de nuances quanto ao contexto local e o aprofundamento quanto as experiências deles, foram tratados de forma qualitativa, por meio de uma organização mais estruturada e procedendo a sua análise. Grande parcela dos dados coletados foi disposta no formato de quadros, mapas e figuras com o propósito de organizá-los, para auxiliar no processo de análise e de geração de informações.

Método aplicado

Foi escolhido para a realização do estudo o *Evaluación del Manejo de Areas Protegidas* (EMAP), adaptado por Faria (2004). Isso se justificou pela metodologia ser aplicável a qualquer categoria e porte de UC, pois pressupõe o uso de indicadores previamente selecionados, em consonância com os objetivos de manejo das categorias de gestão das unidades a serem avaliadas, assim como a construção de cenários ótimos e atuais para cada indicador e associação dos mesmos a uma escala padrão. Esses indicadores são qualificados levando em conta os cenários delineados, os critérios colocados para a avaliação dos indicadores e uma escala padrão para sua quantificação, sendo que, o maior valor refere-se à situação mais favorável adquirida, ou seja, o cenário ótimo, e o menor a uma situação menos favorável ou pior, alcançada (Faria, 2004).

Foram feitas poucas adaptações para aplicar corretamente nas UCs estudadas nesse trabalho, além disso, optou-se pela padronização dos questionários, sendo os mesmos para ambos os municípios. Através dele foi feita a avaliação da eficácia de ambos os municípios e a comparação entre eles. Essas adaptações consistiram na retirada de algumas variáveis e subvariáveis, considerando que as mesmas seriam subjetivas em virtude da menor estrutura organizacional da esfera municipal e por se tratar apenas de UCs presentes em apenas um município, ou seja, restritas aos seus limites territoriais. Também foi feita uma reorganização dos âmbitos, variáveis e subvariáveis. Pois, pelos mesmos fatores mencionados, considerou-se que seria de melhor aplicação com relação ao agrupamento dos indicadores avaliados para os municípios.

A eficácia é determinada por meio da integração e comparação dos resultados quantitativos aferidos, que são sistematizados em uma matriz de cenários. Essa matriz é baseada na construção de parâmetros para cada variável ou subvariável, quando ocorrer; que correspondem a valores específicos, onde para cada variável ou subvariável se atribui um valor que varia entre zero (0) e quatro (4), em que a pontuação máxima corresponde ao ‘ótimo de gestão’.

O Quadro 2 apresenta a matriz de cenários, com sua lista de âmbitos e as respectivas variáveis e subvariáveis, considerados neste trabalho.

Quadro 2 - Matriz de Cenário com os âmbitos, variáveis e subvariáveis.

Âmbito	Variáveis	Subvariáveis
Planejamento	Plano de Manejo	Existência e atualização
		Equipe de elaboração
		Nível de execução
		Nível de planejamento
		Zoneamento
		Compatibilidade (usos x objetivos)
Administrativo	Pessoal	Administrador (nível de instrução)
		Quantidade
		Nível de Instrução
		Motivação
		Apresentação
		Comportamento
		Comunicação Interna
	Autoridade	Formalização do Exercício
	Recursos Financeiros	Financiamento
		Regularidade
		Financiamento Extraordinário
		Recurso Próprio
	Infraestrutura	Funcionalidade, Estado de Conservação e Segurança
		Aceiros

		Demarcação Física
	Equipamentos e Materiais	Existência, Adequação e Estado de Conservação
Programas de Manejo	Proteção	Existência
		Execução
	Manutenção	Existência
		Execução
	Educação Ambiental	Existência
		Execução
Pesquisa	Existência	
	Execução	
Político-legal	Instrumento Legal de Criação da Unidade	Existência e Adequação
	Aplicação e Cumprimento das Normas	Alcance
	Situação Fundiária	Domínio Legal e Andamento
	Apoio e Participação Comunitária	Existência e Atuação
	Apoio Interinstitucional	
	Capacitação	
Conhecimentos	Informação Biofísica	
	Informação Cartográfica	
	Informação Socioeconômica	
	Informação Legal	
	Pesquisas	
	Monitoramento e Retroalimentação	
Qualidade do Recurso Protegido	Tamanho	
	Forma	
	Conectividade	
	Áreas alteradas	
	Exploração dos recursos naturais	
	Ameaças	
	Uso do entorno	

Fonte: Adaptado de Faria (2004).

Tem-se o ‘total ótimo’ equivalente à soma das pontuações máximas possíveis de serem atribuídas a cada indicador (4), que corresponde a 100% do total presumível de ser alcançado; e por sua vez, o ‘total real alcançado’ que resulta do somatório das pontuações obtidas a partir da análise atual dos indicadores (Mesquita, 2002; Andrade, 2012).

Para mensurar a eficácia dos âmbitos, variáveis, subvariáveis e das UCs como um todo, considerou-se os seguintes fatores (Mesquita, 2002; Andrade, 2012) adaptado de Faria (2004): (a) a eficácia de gestão de cada variável que possua subvariáveis equivale à média aritmética dos pontos atribuídos a cada subvariável, num intervalo entre 0 e 4; (b) a eficácia de gestão de cada âmbito é calculada pela soma da pontuação de suas variáveis, obtendo-se em seguida o percentual dessa soma sobre o ‘ótimo’ do âmbito; (c) por fim, a eficácia de gestão da UC é calculada pela soma dos valores alcançados em todos os âmbitos dividido pela soma dos valores ótimos de todos os âmbitos, obtendo-se um resultado expresso em porcentagem (multiplicando-se por 100).

Considerando os dados e informações coletados preliminarmente com as análises documentais e entrevistas e conferindo-se com aqueles obtidos durante as idas em campo, optou-se por adequar a escala de Faria (2004) a realidade das UCs municipais, utilizando-se da adaptação feita por Andrade (2012). Essa adaptação proporcionou uma escala menos rigorosa e subjetiva para classificação e qualificação da eficácia de gestão aplicadas as UCs municipais. (QUADRO 3).

Quadro 3 - Escala de classificação da Eficácia de Gestão.

Pontuação	Relação entre situação ótima e atual	Nível de Qualidade da Gestão	Descrição do Padrão de Qualidade
0	≤ 24,99	Muito Precária	Faltam muitos elementos para a gestão e essa situação não garante a permanência da UC a longo prazo, o que obriga a Instituição envidar maiores esforços sobre a mesma; nas atuais condições, os objetivos não são alcançáveis.
1	25 - 49,99	Precária	A área ainda é vulnerável a condições externas e internas, em razão de haver somente os requisitos mínimos necessários à gestão, o que, possivelmente, acarretará o descumprimento de objetivos da área.
2	50 - 69,99	Razoavelmente Satisfatória	A UC apresenta deficiências pontuais que não permitem a gestão eficaz; os objetivos da área podem ser desatendidos.
3	70 - 84,99	Satisfatória	Os requisitos para a gestão existem e as atividades essenciais são desenvolvidas normalmente, tendendo o conjunto em direção ao logro dos objetivos da UC.
4	≤ 85	Muito Satisfatória	A área possui todos ou quase todos os componentes-chave para sua gestão eficaz, podendo absorver demandas e exigências futuras sem comprometer a conservação dos recursos protegidos; o cumprimento dos objetivos está assegurado.

Fonte: Andrade (2012) adaptado de Faria (2004).

ABORDAGEM TEÓRICA

Contexto legal das unidades de conservação e os municípios

A definição de área protegida pela *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) é “*um espaço geográfico claramente definido, reconhecido, dedicado e gerido, por meios legais ou outros meios eficazes, para alcançar a conservação a longo prazo da natureza e seus serviços de ecossistemas e valores culturais associados*” (SEA, 2016). O século XX trouxe uma intensificação do processo de criação de áreas protegidas em todo o mundo e novos tipos de áreas protegidas foram sendo implementados, sendo uma das mais antiga e mais reconhecida, no Brasil, as UCs, cujo início da militância pela sua criação data do final do século XIX (Pádua; Sá, 2002).

No Brasil, na Constituição de 1934 ficou delegada a responsabilidade da proteção das belezas naturais e dos monumentos de valor histórico ou artísticos à União e aos Estados (Art. 10º), ainda que sem mencionar a conservação biológica, especificamente (SEA, 2016). Atualmente, a criação desses espaços de proteção possui amparo na Constituição de 1988, sendo o Capítulo VI totalmente dedicado ao tema. A recuperação, a preservação e a conservação do bioma das UCs se dão por meio da criação, implantação, gestão e manejo da unidade de conservação da natureza – de forma socialmente participativa e ambientalmente correta (ideal) (Milward-de-Azevedo *et al.*, 2016).

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), dado pela Lei 9.985/2000, estabeleceu critérios e normas para a criação, implantação e gestão das UCs. O SNUC instituiu categorias de UCs, normatizadas do artigo 7º ao 21º, sendo cinco do grupo de Proteção Integral, cujo objetivo é preservar a natureza, permitindo somente o uso indireto dos recursos naturais – estações ecológicas, reserva biológica, parque, monumento natural e refúgio de vida silvestre –; e, sete do grupo de Uso Sustentável, que tem como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parte dos recursos naturais – área de relevante interesse ecológico, reserva particular do patrimônio natural, área de preservação ambiental, floresta nacional, reserva de desenvolvimento sustentável, reserva de fauna e reserva extrativista.

Quanto às esferas governamentais o SNUC inseriu os municípios de fato, legal e definitivamente, como parte integrante do sistema junto com a União e os Estados. Desse modo constitui-se pelo conjunto das unidades de conservação federais, estaduais e municipais (MMA, 2007), tendo cada um deles autonomia na criação desses espaços desde que respeitados os limites definidos na Lei.

Até o final dos anos 1990 a expansão das UCs no território brasileiro, tanto em número quanto em extensão, foi dada essencialmente pelo governo federal. Essas UCs, juntamente com aquelas criadas pelos governos estaduais, têm como característica principal recobrirem grandes extensões territoriais visando garantir a proteção de remanescentes florestais, atributos ambientais e da paisagem singulares e/ou áreas costeiras contínuas. Já as UCs municipais possuem como característica central o fato de em sua grande maioria serem territorialmente menores que as estaduais e federais e estarem localizadas na maior parte em áreas urbanas e periurbanas (Clare *et al.*, 2009).

Em muitos casos, as UCs municipais são parte integrante de mosaicos de proteção nos territórios podendo fortalecer e complementar as redes federal e estadual de UCs (SOS Mata Atlântica, 2017). Elas permitem a proteção de atributos naturais relevantes em escala muitas vezes incompatível com a gestão federal ou estadual, mas que sejam importantes por possibilitar ou aumentar a conectividade entre os remanescentes de grande extensão (Clare *et al.*, 2009). Além disso, elas representam oportunidade para atividades de lazer e educação, em contato com a natureza para a população. Sobretudo, os que se encontram próximos aos centros urbanos (SOS Mata Atlântica, 2017).

A criação de UCs municipais ocorre desde a década de 1960. Foi a partir dos anos 90 que ocorreu dois grandes saltos com a instituição do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) com critérios ambientais – o ICMS Ecológico –, no Paraná, em 1991; e, em Minas Gerais, a partir de 1995 (SOS Mata Atlântica, 2017). Segundo essa instituição, no estado do Rio de Janeiro houve uma expressiva criação de UCs municipais no período de 2009 a 2016: o número de unidades mais que duplicou e a área total protegida quadruplicou. Observa-se que esse crescimento pode estar relacionado ao estabelecimento do ICMS Ecológico no estado, em 2007; e, ao Programa de Apoio às Unidades de Conservação Municipais do Estado do Rio de Janeiro, em 2009.

Apesar do expressivo e crescente número de UCs municipais criadas, são muito limitadas as análises referentes ao processo de expansão do sistema nas UCs criadas por essa esfera de governo; assim como, os estudos voltados para a gestão delas. A real situação dessas áreas protegidas é pouco conhecida no país. Isso deriva da falta de sistematização de informação a respeito dessas áreas ou pela falta de divulgação. Contudo, observa-se o interesse crescente nesse mecanismo de conservação por parte dos prefeitos, conselhos municipais, vereadores, comunidades e organizações não governamentais (GTZ, 2010 *In*: SOS Mata Atlântica, 2017).

Importância da mensuração da eficácia e os principais métodos utilizados no Brasil

O grande desafio da criação das UCs está em assegurar a efetividade da sua gestão (WWF-Brasil, 2012). Isso vem sendo debatido nas estratégias de estabelecimento de um sistema abrangente de áreas protegidas, que seja ecologicamente representativo e efetivamente manejado. Define-se eficácia de gestão de UCs como “*o conjunto de ações que permitem cumprir satisfatoriamente a função para qual foi criada a área protegida*” (Faria 2004, p. 58). Sua avaliação é considerada uma ferramenta importante para a identificação da situação atual da UC e/ou do sistema como um todo (Andrade, 2012).

A avaliação contribui para a tomada de decisão na área protegida, quanto: à alocação mais eficiente de recursos financeiros e de pessoal; na definição de programas prioritários para a gestão; no fornecimento de suporte para envolvimento da comunidade

e divulgação da UC; no diagnóstico das pressões e ameaças existentes. Esse exame possibilita, também, a priorização dos processos intrínsecos à gestão da UC, como a pesquisa e o monitoramento; a identificação de lacunas de capacidade técnica; a elaboração de diretrizes de fortalecimento institucional; além de, ser utilizada como um meio para negociação de apoio técnico, financeiro e político (Hockings *et al.*, 2006 In: Andrade, 2012).

As avaliações no Brasil contam com diversas metodologias como: a Ferramenta de Avaliação de Unidades de Conservação (FAUC), no programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA); o ‘*Evaluación del Manejo de Areas Protegidas*’ (EMAP) do pesquisador Helder Henrique de Faria nas UCs estaduais de São Paulo, e em outros estados; o ‘*Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management*’ (RAPPAM), que tem sido a metodologia mais aplicada nas UCs federais, em alguns estados pelas secretarias de meio ambiente e pesquisadores; e, *Parkswatch* adaptada no Brasil, pela Fundação O Boticário. O mais importante a ser constatado, é que as avaliações, apesar de lentamente, estão começando a ganhar contornos de avaliação contínua, principalmente com o RAPPAM, com ciclos de avaliação completos em anos subsequentes na esfera federal (Peixoto, 2013).

Com o aumento na quantidade de áreas protegidas e a importância da eficácia de gestão, mais avaliações são realizadas e novas ferramentas são desenvolvidas. As ferramentas diferenciam entre si em sua relação com o marco referencial, objetivos e forma de aplicação, área de abrangência, indicadores, metodologia de análise e cálculo de eficácia (Silva, 2012). É importante considerar que os indicadores devem estar em consonância com os objetivos de gestão da UC e do tipo de regime de gestão (municipal, estadual, federal, privado, etc.) (Faria, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise geral da eficácia de gestão das unidades de conservação dos dois municípios

O método aplicado mostrou-se uma ferramenta de simples aplicação, desde que haja disponibilidade de dados sobre a área de estudo e o estabelecimento de colaboração entre o avaliador e os gestores das UCs. Todo estudo apresenta limitações. Especificamente, pode haver viés quanto a disposição dos dados apresentados pelos gestores, especialmente no questionário. Buscou-se minimizar a tendenciosidade dos dados por meio das visitas em campo e das entrevistas semiestruturadas realizadas presencialmente, para evitar possíveis falhas e/ou vícios na avaliação.

Foram avaliados seis âmbitos, 29 variáveis e 34 subvariáveis para cada município. Com as matrizes individuais foi possível a interpretação dos valores médios de cada subvariável; e, a transformação dentro da escala padronizada (0-4) possibilitou o enquadramento do significado da qualidade atual de gestão para cada variável, bem como a soma desses valores, transformados em percentuais, possibilitou o enquadramento da qualidade de forma geral.

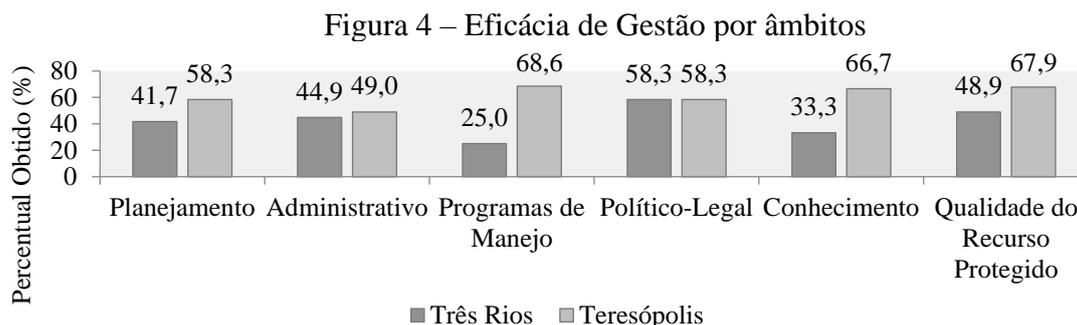
Três Rios apresentou o menor percentual (42,35%). Deduz-se que a gestão geral do município apresenta um resultado desfavorável a sua eficácia de gestão, que foi caracterizada dentro da escala de classificação como ‘Precária’. Isso significa que os recursos existentes nas UCs municipais possuem alta vulnerabilidade a fatores externos e internos. Isso por haver somente os requisitos mínimos necessários à gestão, que tem certos elementos e meios que suportam o gerenciamento incipiente. Isso possivelmente está acarretando e/ou acarretará no descumprimento dos objetivos das áreas protegidas do município. O estudo identificou que os problemas mais sérios que essa cidade enfrenta para a gestão de suas UCs, e que por consequência necessitam mais cuidados, encontram-se nos âmbitos ‘Programas de Manejo’ (25%) – que na análise individual por âmbito está

no limiar entre ‘Muito Precário’ e ‘Precário’ –; e, ‘Conhecimentos’ (33,3%) – que na análise individual por âmbito se classifica como ‘Precário’. Em contrapartida, o âmbito ‘Político-Legal’ apresenta o maior percentual (58,3%) na análise.

Teresópolis revelou um percentual um pouco mais elevado (59,69%), representando uma melhor situação de gestão municipal, mas mesmo assim não tão favorável. Os indicadores avaliados foram atendidos de forma que alcançou o percentual mediano. A situação de gestão dessa cidade foi classificada como ‘Razoavelmente Satisfatória’, por apresentar deficiências pontuais que não permitem a gestão eficaz. Isso pode afetar os objetivos da UC podendo deixar de ser atendidos.

Inversamente aos resultados de Três Rios, em Teresópolis o estudo identificou como mais eficaz o âmbito ‘Programas de Manejo’ (68,6%), que com um pouco mais de cuidado pode passar facilmente, na classificação individual por âmbito, de ‘Razoavelmente Satisfatório’ para ‘Satisfatório’. Outro âmbito com maior percentual foi a ‘Qualidade do Recurso Protegido’ (67,9%). Por outro lado, o município apresentou o menor percentual no âmbito ‘Administrativo’ (49%), no limiar entre ‘Precário’ e ‘Razoavelmente Satisfatório’. Em seguida, tem-se os âmbitos ‘Político-Legal’ (58,3%) e ‘Planejamento’ (58,3%), com o mesmo valor percentual. Nesse caso, a análise das subvariáveis possibilita compreender se as dificuldades e falhas na eficácia desses âmbitos advêm de fatores inerentes ou não ao controle do gestor.

Na Figura 4 observa-se a eficácia de gestão por âmbitos nos dois municípios.



Fonte: elaborada pelas autoras.

O único âmbito que apresentou o mesmo percentual para os dois municípios foi o ‘Político-Legal’ (58,3%). Para Três Rios esse percentual foi o mais alto, sendo o âmbito mais eficaz. Por outro lado, para Teresópolis esse foi o segundo valor mais baixo, tido como pouco eficaz. Logo, o índice mais alto alcançado por Três Rios corresponde ao segundo mais baixo de Teresópolis. O percentual de um âmbito pode ser igual para os dois municípios. Mas, isso não significa que os fatores que derivaram nesse resultado sejam os mesmos. Isso dependerá do que foi e de como foi avaliado nas subvariáveis.

As UCs municipais de Três Rios, bem como a única UC municipal de Teresópolis não possuem plano de manejo. De forma geral, as dificuldades dos dois municípios se assemelham, com especial atenção a restrição orçamentária o baixo efetivo de pessoal frente as atividades necessárias as areas protegidas.

Análise específica dos âmbitos avaliados e comparação dos índices pelos municípios

Âmbito Planejamento

Neste âmbito foi avaliada apenas uma variável, que é o Plano de Manejo (PM), e seis subvariáveis, que em conjunto somam fatores importantes para elaboração,

existência, atualização, objetivos e zoneamento do instrumento norteador da unidade. A subvariável mais bem avaliada pelos dois municípios, que recebeu a mesma pontuação (4) corresponde à equipe de elaboração do PM. Especificamente, a qualidade e interdisciplinaridade, além da participação comunitária. A presença da equipe não corresponde à existência de PMs.

Foi constatado que Três Rios não contava com nenhum instrumento que norteasse o planejamento das áreas, nem mesmo o Plano de Gestão Emergencial presente nos Decretos e Leis de criação de suas UCs, em que o órgão gestor deveria ter elaborado no prazo máximo de 90 dias até que fossem elaborados os PMs. Notou-se em Teresópolis também a ausência de PM. Foi observado que o município estava trabalhando com estudos básicos para sua elaboração e possuía um instrumento de planejamento que orientava as atividades da UC, reconhecidos como ‘prática administrativa e ações de manejo’. E, que devido a isso, a UC havia sido dividida em três áreas, denominadas por núcleos, em função de suas características específicas.

Notou-se que os dois municípios precisam melhorar a mensuração desse âmbito – Três Rios ‘precário’ (41,7%) e Teresópolis ‘razoavelmente satisfatório’ (58,3%). Notou-se a inexistência de normativa clara de uso dos recursos dentro das UCs e, elas não possuem planos direcionados de manejo. Apesar de Teresópolis possuir ação voltada para isso, as atividades são guiadas por um grau de percepção sem suporte técnico adequado.

Âmbito Administrativo

Foram avaliadas cinco variáveis e dezesseis subvariáveis, que em conjunto avaliam os requisitos básicos para o funcionamento do gerenciamento administrativo das áreas, como infraestrutura e equipamentos (existência e conservação), a qualidade, motivação, experiência entre outras características dos colaboradores e as formas de repasse e origem dos recursos financeiros para a gestão das UCs dos municípios.

No geral, esse âmbito apresentou um nível pouco satisfatório de manejo estando os dois municípios na análise individual por âmbito classificados como ‘Precário’ para questão administrativa – Três Rios (44,9%) e Teresópolis (49%). É um âmbito que requer bastante atenção, pois trata dos recursos financeiros e humanos, fatores fundamentais para o planejamento das ações e que possibilitam a implantação efetiva das UCs, além dos recursos físicos como equipamentos e infraestruturas que os municípios dispõem para gestão dessas áreas. Cabe destacar que para o município de Teresópolis foi o âmbito com o pior nível percentual e para Três Rios ficou na média entre seus níveis.

Constatou-se que os municípios possuem dificuldades quanto aos funcionários, seja no nível de qualificação e experiência ou no quantitativo considerado insuficiente. Também foi exposta a dificuldade de realização de novas contratações. Isso devido a restrição orçamentária e a condição de serem realizados mediante concursos públicos, que demandam tempo e recursos para a sua realização. A dificuldade de manutenção dos colaboradores também foi evidenciada, com a exposição da ausência de recursos básicos para o desempenho das funções; e, de estímulos referentes a estrutura de carreira.

Foi destaque pontuação baixa para os dois municípios em todas as subvariáveis referentes aos recursos financeiros. A subvariável com menor índice correspondeu ao financiamento das UCs, operativo e de manutenção, que também foi de encontro com a subvariável regularidade do repasse desses recursos. É pertinente observar que uma das fontes de recurso para as UCs municipais deveria ser o ICMS ecológico, que no estado do Rio de Janeiro é regulamentado pela Lei nº 5.100 de 2007. Um dos critérios para o cálculo são as UCs municipais e o seu nível de implantação. Salienta-se, ainda, a não especificação da Lei sobre o quanto deve ser destinado as UCs, que resulta em dificuldades de repasse desses recursos da prefeitura para as secretarias de meio ambiente.

Quanto a infraestrutura tem que para Três Rios essa variável foi apresentou menor percentual; ao passo que, para Teresópolis foi a segunda melhor. A única semelhança nessa variável para os dois municípios está na falta de demarcação física das UCs. A grande diferença na pontuação para essa variável fica por conta dos aceiros, em Três Rios é inexistente e em Teresópolis os aceiros estão com 76% a 89% de condições adequadas de conservação e manutenção. Os aceiros são importantes instrumentos de controle de incêndios dentro das UCs, ainda mais considerando que os dois municípios têm altos índices de queimadas. As queimadas foram consideradas uma das principais ameaças as UCs nos dois municípios.

Por fim, quanto aos equipamentos Teresópolis se destacou devido a sua UC possuir boa estrutura e bons equipamentos oriundos de fontes externas a Secretaria e a Prefeitura.

Âmbito Programas de Manejo

Foram avaliadas quatro variáveis e duas subvariáveis para cada variável. Basicamente este âmbito buscou avaliar quais programas são desenvolvidos pelas UCs, se existem e qual o nível de execução. Esses programas são os conjuntos de ações que, agrupadas dentro do PM e/ou operacional, possibilitam alcançar os objetivos e metas das UCs. Os dois municípios não possuem PM, porém a prática dessas ações fortalece a instrumentalização do mesmo e também possibilita o gerenciamento das atividades dentro das UCs. A eficácia de gestão para esse âmbito resultou a caracterização de Três Rios como ‘Precária’ (25%) e Teresópolis como ‘Razoavelmente Satisfatória’ (68,6%).

Foi exposto que o PM de Três Rios se encontrava na fase final de elaboração. Não foi revelado informações se o instrumento seria individual para cada UC ou um único correspondente a gestão integrada delas e, quando estaria operante. Teresópolis revelou que estava trabalhando com estudos básicos para a elaboração do PM e possuía um instrumento de planejamento que orientava as atividades da UC, reconhecidos como ‘prática administrativa e ações de manejo’. E, que devido a isso, a UC havia sido dividida em três áreas, denominadas por núcleos, em função de suas características específicas.

Foram destacados os esforços da equipe de Teresópolis quanto a manutenção de sua UC, com o apoio de parcerias: instituições governamentais que atuam na região, organizações comunitárias e lideranças locais. Muitos dos programas funcionam por meio delas, como no caso da parceria com o batalhão do corpo de bombeiros da cidade, no controle e combate a incêndios. A parceria com instituições de ensino como a Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ) e o Centro Universitário Serra dos Órgãos (UNIFESO), que trabalham com pesquisas científicas e atividades de educação ambiental, além do Centro Excursionista Teresopolitano que tem auxiliado o Parque na questão do uso público, como trilhas, atividades de rapel e escaladas.

As condições precárias com relação aos recursos humanos e financeiros restringem o planejamento e execução dos programas de manejo. Porém, o esforço e engajamento para a busca de parcerias se coloca como alternativa para contornar esses problemas e, garantir uma gestão satisfatória.

Âmbito Político-Legal

Foram avaliadas seis variáveis e quatro subvariáveis, que buscam entender o processo de criação das UCs bem como o nível do instrumento legal. O cumprimento das normas e o conhecimento dessas pelos funcionários e usuários desses espaços. Também foram analisadas a situação fundiária e a participação comunitária, sejam no processo de criação ou na implantação e implementação das áreas protegidas.

A eficácia de gestão para esse âmbito teve o mesmo percentual (58,3%) para os dois municípios, sendo considerada ‘Satisfatória’. No geral, os instrumentos legais são frequentemente manuseados pelo pessoal das UCs, pois são os principais meios de assistência diária de fácil acesso. Nos dois municípios as UCs, em termos de criação, encontram-se bem amparadas legalmente, seguindo o previsto na Lei do SNUC: a criação dessas unidades deve ser dada por meio de decreto ou lei municipal. Em Três Rios, as UCs criadas anteriormente ao SNUC tiveram suas leis ou decretos alterados posteriormente para se enquadrar. As Leis Orgânicas desses municípios, bem como seus respectivos Planos Diretores contemplam e incentivam a criação desses espaços.

A situação fundiária apresentou-se como fator crítico nas UCs dos dois municípios: Três Rios pontou 1 – cerca de 36% a 50% das áreas declaradas estão sob domínio da prefeitura –; e, Teresópolis pontuou zero – menos de 35% da área declarada está sob domínio do Parque. A situação fundiária para Teresópolis se apresenta como um fator muito mais problemático para Teresópolis do que para Três Rios, visto que a UC do município é do grupo de proteção integral e que não permite o domínio privado em seus limites. Apesar do município de Três Rios ter mais UCs e uma área protegida muito maior, a maioria de suas UCs são APAs, ou seja, do grupo de uso sustentável e que permite domínio privado em seus limites, além do MONA que apesar de ser de proteção integral, permite o domínio privado em seus limites desde que as atividades não entrem em conflito com os objetivos da UC e com o PM, quando esse vigorar. Porém, as APAs também possuem zoneamento; e, a situação fundiária também deve ser considerada nessas áreas, sobretudo dependendo do nível de expansão urbana e especulação imobiliária quanto industrial.

Âmbito Conhecimentos

Foram avaliadas seis variáveis e nenhuma subvariável. Esse âmbito permite o entendimento acerca de quais tipos de conhecimentos e informações os funcionários e o gestor têm disponível sobre a UC e o quanto estão atualizadas. Isso sob a perspectiva de que esses conhecimentos são importantes para a compreensão da complexidade e fragilidade dos recursos protegidos e, conseqüentemente, para sua boa gestão.

A eficácia de gestão para esse âmbito evidenciou grande diferença entre os dois municípios: Três Rios categorizada como ‘Precária’ (33,3%) e Teresópolis como ‘Razoavelmente Satisfatória’ (66,7%). As variáveis com pontuações mais baixas entre ambos foram as de informação legal e pesquisas.

A variável ‘Informação Legal’ teve pontuação (1) para Três Rios, ou seja, pouca disponibilidade e difusão dessas informações. A gestora observou que os funcionários não conhecem ou não entendem os objetivos das UCs, por desconhecimento da legislação que não é tão divulgada; e, também, pelas UCs não estarem implementadas. Teresópolis, por sua vez, pontuou (2), como moderada disponibilidade e pouca difusão.

A variável ‘Pesquisa’ revelou que em Três Rios as informações sobre as UCs são encontradas nas instituições que geraram as pesquisas, como os trabalhos desenvolvidos pelos alunos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e do Centro de Educação a Distância do Rio de Janeiro (CEDERJ). Esses trabalhos não se encontravam na secretaria de meio ambiente, com vista a contribuir para melhorias na gestão e na elaboração dos PMs das UCs. Em Teresópolis, segundo seu gestor muitas pesquisas vêm sendo feitas no Parque, sobretudo pela UERJ e pela UNIFESO. Da mesma forma que constatado em Três Rios, foi salientada a ausência de retorno desses trabalhos, para apoiar o conhecimento sobre a UC.

A variável ‘Informação Cartográfica’ foi a que mais contribuiu para a boa pontuação desse âmbito para Teresópolis, sendo considerada atualizada e disponível na

unidade. O Parque possui um estudo de uso e cobertura do solo, que gerou um mapa bem delimitado, além disso tem um mapa de acesso. Com relação a isso as UCs de Três Rios possuem seus mapas de delimitação, presentes nos decretos e leis de criação.

Os dois municípios possuem e conhecem seus atrativos turísticos, representados por formações físicas de grande beleza e importância estética. Faria (2004) e Andrade (2012) consideram que a pesquisa científica é um dos elementos mais importantes para o sistema gerencial a sustentabilidade das UCs, responsável pela possibilidade de intervenções inteligentes junto aos recursos protegidos. Todavia, a concentração das informações acerca dessas unidades confirma que esses espaços protegidos buscam proteger, apesar de toda dificuldade, e contribuir para manutenção e regulação de importantes fatores, biológicos, físicos e sistêmicos (SOS Mata Atlântica, 2017).

Âmbito Qualidade do Recurso Protegido

Foram avaliadas sete variáveis e nenhuma subvariável. Com isso, busca-se entender as características conhecidas como biogeográficas e a forma como esses espaços têm sido utilizados e como isso tem afetado os recursos naturais (pressões e ameaças). Além disso, existem alguns fatores que influenciam e podem ser decisivos para o cumprimento dos objetivos de manejo, o tamanho e a forma de uma UC, por exemplo, pode dificultar ou facilitar a execução dos trabalhos de conservação. A eficácia de gestão para esse âmbito categorizou Três Rios como ‘Precária’ (48,9%) e Teresópolis como ‘Razoavelmente Satisfatória’ (67,9%).

A maioria das variáveis desse âmbito, muitas vezes, não estão dentro do que pode ser controlado diretamente pelo gestor. A variável ‘Forma’ foi a que mais contribuiu para que Teresópolis não atingisse uma melhor classificação nesse âmbito, sendo considerado como ‘Razoavelmente Satisfatório’. Isso porque a pontuação atribuída (0) denota que a forma da UC é muito irregular e inteira. Para Três Rios essa variável foi considerada menos problemática; porém, ainda não é de todo o ideal. Os especialistas afirmam que formas mais arredondadas e inteiras são melhores para a proteção dos recursos presentes nas UCs. A pontuação atribuída (2) ficou na média do grau de satisfação. Algumas UCs seguem, em partes, os limites do município.

Outra variável importante para a garantia da proteção dos recursos dentro das UCs está relacionada ao ‘Tamanho’ delas. Três Rios tem aproximadamente 80% do seu território coberto pelas UCs e sendo quase todas interligadas. Ainda assim, o município, considera que a área possui de 36% a 50% (de acordo com a pontuação atribuída – 1) da superfície ótima para salvaguardar os atributos que se deseja conservar ou aproveitar de forma sustentável. Talvez, essa pontuação tenha sido dada não pelo tamanho das áreas, mas pela cobertura vegetal presente nessas áreas. Quanto a Teresópolis, o PNMMT é a maior UC de Proteção integral do estado do Rio de Janeiro. Foi pontuado por seu gestor (3), ou seja, a área possui entre 76% a 89% da superfície ótima para salvaguardar os atributos que se deseja proteger.

A variável ‘Conectividade’ está relacionada ao isolamento ou insularidade das UCs e não deixa de estar relacionada a variável áreas alteradas, uma vez que a perda da cobertura vegetal geralmente esta associada a atividades antrópicas degradantes como o desmatamento. Nesse caso essa co-relação pode ser observada pelas pontuações atribuídas, enquanto a UC de Teresópolis teve máxima pontuação (4) nas duas variáveis, as UCs de Três Rios tiveram pontuação (1), sendo as duas variáveis mais discrepantes entre os dois municípios nesse âmbito.

A pontuação (4) que atribuiu cenário ótimo para a variável conectividade em Teresópolis significa que as áreas silvestres da UC são contíguas, podendo ser da mesma ou de outras unidades, ou mesmo de áreas naturais privadas. Existem duas vantagens para

o PNMMT com relação a isso, uma é que a UC faz parte do Mosaico Central Fluminense; e, boa parcela dela encontra-se em zona rural fazendo limites com Reservas Legais das propriedades rurais. O Parque contribui para aumentar o cinturão verde de proteção da cidade de Teresópolis, estando conectada ao Parque Nacional da Serra dos Órgãos e o Parque Estadual dos Três Picos. A pontuação (1) de Três Rios corresponde à distância de 10 a 25 km entre áreas sem corredores e/ou manchas. A reduzida cobertura vegetal do município coloca-se como fator limitante para a boa qualidade do recurso protegido.

Com relação às variáveis ‘Exploração dos Recursos Naturais’ e ‘Ameaças’: os dois municípios pontuaram igual, obtendo a mesma classificação. Para a variável ‘Exploração dos Recursos Naturais’, a pontuação atribuída (3) quer dizer que os gestores consideraram que menos de 10% da área sofre com atividades de exploração. A variável ‘Ameaça’, por sua vez, teve a pontuação (2), indicou que as UCs sofrem ameaças cujos efeitos podem ser graves, porém os mesmos podem ser reconhecidos como manejáveis, evitáveis ou de fácil recuperação. Buscou-se entender, por meio das entrevistas, quais são as principais ameaças que comprometem a boa gestão das UCs. Para Teresópolis as principais pressões e ameaças sobre a UC são a expansão urbana e os incêndios de origem antrópica. Foram expostos para Três Rios: a caça, a construção de infraestruturas inadequadas, a conversão do uso do solo, os incêndios de origem antrópica e as pastagens. Apenas uma ameaça foi semelhante para os municípios: os incêndios de origem antrópica. Essas ameaças aparecem como principais também em outros trabalhos (Mesquita, 2002; Andrade, 2012; WWF-Brasil, 2012; SOS Mata Atlântica, 2017).

O exposto nessa análise específica dos âmbitos avaliados e comparação dos índices pelos dois municípios promove subsídios para as tomadas de decisão dos gestores dessas áreas protegidas. Pode-se adiantar como recomendação: a sensibilização das comunidades locais, no sentido de trazer à tona o sentimento de pertencimento a essas UCs. Isso é fundamental para que essas comunidades possam de fato se envolver e participar nos processos de tomada de decisão em conjunto com outros agentes presentes no cenário, reduzindo os conflitos – desde a criação do plano de manejo, a sua implantação e apoio no seu monitoramento. Contribuindo, assim, de forma positiva para o êxito da conservação desses territórios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho possibilitou constatar a existência de deficiências e fragilidades no processo de criação, implantação e gestão das UCs dos municípios de Três Rios e Teresópolis, localizadas em duas regiões distintas, no estado do Rio de Janeiro, por meio da mensuração da eficácia de gestão, pelo método EMAP.

Na análise geral da eficácia os dois municípios apresentaram índice de médio para baixo. Três Rios apresentou menor percentual com 42,35%, caracterizando-se como uma eficácia ‘Precária’ de gestão. Enquanto, Teresópolis exibiu um percentual um pouco mais elevado com 59,69%, representando uma melhor situação de gestão municipal, caracterizada como ‘Razoavelmente Satisfatória’.

Constatou-se que o método de avaliação conseguiu identificar as principais falhas na gestão das UCs. As informações geradas podem subsidiar os gestores nas tomadas de decisão. No geral, as dificuldades dos dois municípios se assemelham, seja para implantação, manutenção ou operação das atividades necessárias as UCs, sendo os dois fatores problemáticos que mais permearam em quase todos os âmbitos, a restrição orçamentária e o reduzido efetivo de profissionais na equipe.

Entende-se que a gestão municipal é difícil e, por vezes onerosa, porém visto os resultados, sobretudo nas análises específicas dos âmbitos, é possível abrir caminhos para se chegar a uma satisfatoriedade de gestão para um sistema de fato operante e colaborativo

para a conservação da natureza, a partir do engajamento da equipe gestora e de boas práticas de gestão, como no caso do município de Teresópolis.

Considerando a importância do plano de manejo na gestão e implantação das UCs e, que na média entre os dois municípios foi um dos âmbitos considerados menos eficazes, os gestores podem buscar concentrar esforços para a idealização dos mesmos. Isso para que essas áreas protegidas alcancem o seu propósito de criação, conforme sua categoria e seu grupo, dadas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

O âmbito administrativo foi o que revelou menor índice de eficácia para os dois municípios. Foram evidenciadas as condições precárias quanto aos recursos humanos e financeiros, que terminam por limitar o planejamento e a execução das atividades das UCs. Por outro lado, o esforço e o engajamento para a busca de parcerias – como instituições de ensino superior, organizações comunitárias e empresas do setor de turismo –, podem resultar em alternativas para contornar essas dificuldades e garantir uma gestão mais satisfatória. Assim como, buscar suporte em outras instituições governamentais, por meio de programas específicos.

O conhecimento das reais necessidades e dos principais problemas das UCs municipais devem ser detalhadamente observados, sob a ótica de sua organização como um todo e, não somente a partir dos problemas mais fáceis de serem detectados no dia a dia. A participação comunitária e de todos os atores sociais interessados devem ser parte do processo.

Por fim, conclui-se que a medição da eficácia de manejo é uma ferramenta útil para a gestão das UCs. Porém, é apenas parte do caminho que os gestores devem percorrer para a excelência. Apenas a aplicação de metodologias para o diagnóstico das vulnerabilidades não cumpre o objetivo maior, que é de melhorar a gestão das áreas protegidas, com vista ao seu propósito de criação.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Núcleo de Estudos em Gestão de Unidades de Conservação (NEGUC), do Instituto Três Rios, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), pelo apoio à realização dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, E.A. **Avaliação da Eficácia da Política de Gestão de Unidades de Conservação do Estado de Goiás**. Dissertação de Mestrado Acadêmico Multidisciplinar em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente. Anápolis, Goiás: Centro Universitário de Anápolis-UniEvangélica, 2012. Disponível em: <http://www.unievangelica.edu.br/files/images/Edna%20de%20Araujo%20Andrade.pdf>
Acesso em: maio de 2015.

BRASIL. **Lei nº 9.958**, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII, da Constituição Federal e Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 18 de jul.de 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm
Acesso em: março de 2015.

CLARE, V.N.; GONÇALVES, I.I.; MEDEIROS, R. Ocorrência e distribuição de unidades de conservação municipais no estado do Rio de Janeiro. **Floresta e Ambiente**. v.16, n.1, 2009. p. 11–22. Disponível em: <https://www.floram.org/article/588e221be710ab87018b4660/pdf/floram-16-1-11.pdf>
Acesso em: março de 2017.

Comitê Piabanha. **Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e das Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto: apresentação da bacia hidrográfica e sub-bacias**. Petrópolis: AGEVAP, 2010.

FARIA, D.C.; OLIVEIRA, D.N.; ALMEIDA, F.S. Avaliação de um Reflorestamento Realizado no Município de Três Rios-RJ. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE REFLORESTAMENTO AMBIENTAL. Guarapari/ES: SESC Centro de Turismo de Guarapari, 2012. Disponível em: http://www.cedagro.org.br/downloads/20121122_reflorestamento/Faria_Debora_Chaves.pdf Acesso em: junho de 2016.

FARIA, H.H. **Eficácia de gestão de unidades de conservação gerenciadas pelo Instituto Florestal de São Paulo, Brasil**. Tese de Doutorado em Geografia. Presidente Prudente: Universidade Estadual Paulista de Presidente Prudente, 2004 Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/101436> Acesso em: julho de 2015.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Teresópolis**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/teresopolis/panorama> Acesso em: agosto de 2017a.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Três Rios**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/tres-rios/panorama> Acesso em: agosto de 2017b.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA); WWF-Brasil. **Efetividade de Gestão das Unidades de Conservação Federais do Brasil**. Ibama, WWF-Brasil. Brasília: Ibama, 2007. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/criacao-de-unidades-de-conservacao/efetividade-da-gestao-de-ucs/2oquefazemosefetividadedagestodeucsdoc_efetividadedegestodasucsfederaisdobrasil2007.pdf Acesso em: maio de 2017.

Instituto Estadual do Ambiente (INEA). **Parque Estadual dos Três Picos: plano de manejo /resumo executivo**. Rio de Janeiro: INEA, 2013.

GOMES O.V.O.; MARQUES E.D.; SOUZA M.D.C.; SILVA-FILHO E.V. Influência antrópica nas águas superficiais da cidade de Três Rios, RJ. **Geochimica Brasiliensis**. Vol. 27, nº 1, 2013. p.77-86. Disponível em: <https://geobrasiliensis.emnuvens.com.br/geobrasiliensis/article/view/344> Acesso em: março de 2017.

MESQUITA, C.A.B. **Efetividade de manejo de áreas protegidas: quatro estudos de caso em reservas particulares do patrimônio natural, Brasil**. 2002. Disponível em: https://iieb.org.br/wp-content/uploads/2019/01/artigo_carlos_efetividade_manejo.pdf Acesso em: setembro de 2017.

MILWARD-DE-AZEVEDO, J.A.; COSTA, A.P.F.S.; SOUZA, R.F.O.; CARDOSO, V.A.R, BARBOSA, D.C. Unidades de Conservação no Brasil: notas sobre os métodos de avaliação. In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL. Campina Grande/ PB: IBEAS, 2016. Disponível em:

<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2016/VI-034.pdf> Acesso em: maio de 2017.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). Informe nacional sobre áreas protegidas no Brasil. **Serie Áreas Protegidas de Brasil, 5**. Brasília: Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Departamento de Áreas Protegidas, 2007.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Relatório Parametrizado - Unidade de Conservação**. Disponível em: <http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio>
Acesso em: outubro de 2017.

O Estado do Ambiente. **Indicadores Ambientais do Rio de Janeiro**. 1º ed. Rio de Janeiro: SEA/ INEA, 2011.

PÁDUA, S.M.; SÁ, L.M. Papel da Educação Ambiental nas Mudanças Paradigmáticas da Atualidade. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**. Curitiba, n. 102, p.71-83, jan/jun. 2002. Disponível em: <https://ipardes.emnuvens.com.br/revistaparanaense/article/view/212>
Acesso em: agosto de 2017.

PEIXOTO, L.B.O. **Efetividade de Gestão em Unidade de Conservação de Proteção Integral Federal do Norte Fluminense: uma comparação de metodologias empregadas no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental. Macaé, RJ: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense, 2013. Disponível em: <https://portal1.iff.edu.br/o-iffuminense/pesquisa/pos-graduacao-stricto-sensu/mestrado-em-engenharia-ambiental/dissertacoes-de-mestrado/2013/> Acesso em: julho de 2015.

Secretaria de Estado do Ambiente (SEA). **Proposta de criação do Monumento Natural Estadual Serra dos Mascates**. Rio de Janeiro: SEA/INEA, 2016.

SILVA, D.O. **Avaliação de efetividade de gestão de unidades de conservação: o mosaico de Apuí – Amazonas/AM**. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Sustentável. Brasília: Universidade de Brasília, 2012. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/10426?mode=full> Acesso em: setembro de 2017.

SILVA, N. **Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Três Rios-RJ**. Volume I. Disponível em: <https://cdn.tresrios.rj.gov.br/wp-content/uploads/2022/02/23143011/Anexo-da-LEI-4.593-2019-PMSB.pdf> Acesso em: março de 2017.

SOS Mata Atlântica. **Unidades de Conservação Municipais da Mata Atlântica**. Julho 2017. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/downloads/index.php> Acesso em: julho de 2017.

WWF-BRASIL. **Efetividade da Gestão das Unidades de Conservação Federais do Brasil: Resultados de 2010**. Brasília, 2012. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?31645/Efetividade-de-Gesto-das-Unidades-de-Conservao-Federais-do-Brasil-resultados-de-2010> Acesso em: agosto de 2022.

INCIDENTES COM TUBARÕES EM PERNAMBUCO: RELATOS DE AÇÃO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PRAIA

Mayara Campos, Ana Beatriz Pimentel, Augusto Paiva, Simone Teixeira

Resumo: Pernambuco é o estado do Brasil com maior número de incidentes com tubarões. Este trabalho relata a experiência de ações de Educação Ambiental sobre este tema na praia de Piedade. As ações foram desenvolvidas em 2023 e de 2024, envolvendo conversas com os frequentadores da praia. Nestas conversas, foram discutidas medidas preventivas para evitar incidentes com tubarões, e informações em QRcode foram disponibilizadas. Um roteiro sistematizado foi utilizado para categorizar as informações sobre medidas de prevenção de acidentes com tubarões e sugestões para a utilização da praia. Os resultados indicaram que há conhecimento da população sobre algumas medidas principais de prevenção e sugestões foram dadas para a permanência dos mesmos na faixa de areia. Os objetivos da ação foram alcançados e as sugestões dos usuários da praia podem servir como subsídios para os municípios e Governo do Estado adotarem medidas para auxiliar a evitar novos incidentes com tubarões.

Palavras-chave: Tubarão. Pernambuco. Sensibilização ambiental.

M. A. Campos () Instituto de Ciências Biológicas/UPE/PROSA/LEPT. Recife, PE, Brasil.
e-mail: mayaraalvescampos@gmail.com

A. B. F. Pimentel () Instituto de Ciências Biológicas/UPE/PROSA/LEPT. Recife, PE, Brasil.

A. V. L. Paiva () Instituto de Ciências Biológicas/UPE/PROSA/LEPT. Recife, PE, Brasil.

S. F. Teixeira () Instituto de Ciências Biológicas/UPE/PROSA/LEPT. Recife, PE, Brasil.

© Este trabalho integra a obra: “Sustentabilidade: volume 4”, publicado pela Reconnecta Soluções em 2024, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora

INTRODUÇÃO

Os tubarões e as raias são animais da classe Chondrichthyes, subclasse Elasmobranchii, que apresentam como principal característica ter o esqueleto constituído por cartilagem, fendas branquiais sem cobertura esquelética e apresentam a arcada dentária com o palatoquadrado frouxamente preso ao crânio. São animais marinhos, que podem ocupar tanto a coluna d'água quanto a zona bentônica, podendo entrar na água doce através dos manguezais (Gadig, 2001).

Estes animais podem ser encontrados em todos os oceanos, desde recifes de corais a ambientes pelágicos e estuarinos, da superfície até cerca de 3.000 metros de profundidade. Além disso, por ser um predador de topo de cadeia alimentar, possui relevância no ponto de vista trófico (Camhi *et al.*, 1998).

Os relatos da aparição desses animais são datados desde 1500, com um registro de Pero Vaz de Caminha sobre a fauna aquática do sul da Bahia. Os estudos mais abrangentes desses animais, no Brasil, iniciaram-se no século 20, e, na década de 70, houve investimentos da Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) (Lima e Ferreira, 1975; Machado e Burgos, 1978) incentivando estudos sobre os tubarões do país, ocasionando a formação de um grupo de trabalho com representantes de vários estados do Brasil e que deu origem a Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios (SBEEL), em 1995 (Gadig, 2001).

Desde então, foram registradas cerca de 82 espécies de tubarões no Brasil (Rosa e Gadig, 2014). Hazin, Júnior e Mattos (2000), publicaram a captura e identificação de 8 espécies de tubarões na costa do estado de Pernambuco, dos quais os tubarões flamengo, lixa e sucuri (*Carcharhinus acronotus*, *Ginglymostoma cirratum* e *Carcharhinus plumbeus*, respectivamente) se mostraram mais abundantes, assim como a presença de espécies reconhecidas como agressivas, por serem identificadas em incidentes com seres humanos, o tubarão-tigre (*Galeocerdo cuvier*) e o tubarão-cabeça-chata (*Carcharhinus leucas*).

O tubarão-tigre (*Galeocerdo cuvier*) possui uma distribuição global e habita a região costeira oceânica até cerca de 350 m de profundidade. Quando jovem, possui um padrão de faixas transversais e pintas característico que podem desaparecer quando adultos (Gadig, 2001). São predadores generalistas e apresentam reprodução vivípara lecitotrófica (Andrade, 2017). No Brasil, são encontrados principalmente na costa norte e nordeste, onde são reconhecidos pelos incidentes com tubarões na costa pernambucana.

O *Carcharhinus leucas*, também conhecido como cabeça-chata, tem preferência por zonas tropicais e subtropicais das regiões costeiras de todo o mundo, habitando ambientes estuarinos, chegando a adentrar as águas de rios. Possui o focinho curto e redondo, podendo apresentar o dorso variando entre o cinza e o castanho de maneira uniforme. No Brasil, é mais comumente encontrado no norte e nordeste, no entanto também foi registrado no sudeste e sul do país. São predadores generalistas, incluindo relatos de predação de animais terrestres, quando penetram nos rios. São considerados potencialmente perigosos, devido a registros de incidentes com surfistas na Região Metropolitana do Recife (RMR), no estado de Pernambuco (Gadig, 2001).

Incidentes com tubarões

O Brasil possui área territorial total de 8.514.876 km², e seu litoral, vai dos estados do Rio Grande do Sul ao Amapá, percorrendo 7.367km de litoral, sendo banhado a leste pelo oceano Atlântico (IBGE, 2022). A costa brasileira possui grande diversidade biológica, sendo que muitas espécies utilizam o litoral brasileiro por determinados

períodos do ano, para alimentação, reprodução, entre outros. Dentre estas espécies temos os tubarões, que são animais comumente encontrados em águas costeiras tropicais e subtropicais do mundo, assim como no Brasil (Compagno, 1984).

Segundo a International Shark Attack File (2023) o Brasil é o quarto país no mundo com maior número de incidentes com Tubarões, ficando atrás apenas dos Estados Unidos, Austrália e África do Sul. Localizado no Nordeste do Brasil, Pernambuco é reconhecido mundialmente pelas suas belas praias, se tornando uma das principais rotas turísticas para quem busca um litoral com belezas naturais. Muitas destas praias são localizadas na sua região metropolitana e arredores, facilitando o acesso tanto da população local quanto de turistas. Nos anos 90, as praias pernambucanas tornaram-se muito populares, utilizadas para a prática de natação e surf, e ficaram conhecidas como berço de surfistas campeões mundiais (Nascimento e Rodrigues, 2021). Nesta década, iniciou uma série de incidentes com tubarões, o que levou à criação do Comitê Estadual de Monitoramento de Incidentes com Tubarões (CEMIT).

O CEMIT foi criado em 17 de maio de 2004 através de um Decreto Estadual, o qual foi alterado em março de 2023, quando o Comitê foi designado à Secretaria de Meio Ambiente, Sustentabilidade e Fernando de Noronha (SEMAS-PE). Atualmente é um colegiado composto por membros efetivos, membros científicos e convidados. Apesar de ter sido instituído oficialmente apenas em 2004, o CEMIT faz o monitoramento e acompanhamento de incidentes com tubarões desde 1992, que foi quando iniciaram os registros oficiais. Somente na década de 90 foram 31 incidentes registrados (CEMIT, 2024). Atualmente são contabilizados pelo CEMIT 67 incidentes, sendo os últimos 3 registrados no ano de 2023, num intervalo de tempo muito curto, menor que 15 dias. Com o intuito de diminuir este aumento de casos, o Governo do Estado de Pernambuco, através da SEMAS-PE, em parceria com a Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH), Administração do Distrito de Fernando de Noronha, Universidade de Pernambuco (UPE), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Fundação Joaquim Nabuco (Fundaj), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio/Noronha), ONG Ecoassociados, Prefeitura Municipal de Igarassu, Prefeitura Municipal do Ipojuca, Prefeitura Municipal de Jaboatão dos Guararapes, Prefeitura Municipal de Olinda, Secretaria de Educação e Esportes de Pernambuco (SEE), Secretaria de Turismo e Lazer (SETUR) e Sociedade Brasileira de Salvamento Aquático (Sobrasa) elaboraram o Plano de Educação Ambiental para Segurança Aquática e Prevenção de Incidentes com Tubarões em Pernambuco (PEAST-PE), que foi feito em conjunto com os membros do CEMIT (SEMAS, 2024).

O PEAST-PE propõe a implementação de ações educativas estratégicas de forma contínua e eficaz, visando sensibilizar a sociedade para a segurança nas águas costeiras e oceânicas de Pernambuco, com atenção especial dedicada à prevenção de incidentes envolvendo tubarões em áreas de potencial risco (PEAST, 2023).

Educação Ambiental sobre tubarões

Os tubarões são peixes cartilaginosos que habitam os oceanos há 400 milhões de anos (Camhi, 1998). Possuindo diversas características que os tornam predadores eficientes, sendo animais topo de cadeia. Mesmo com essas características, eles não possuem intenção de predação de seres humanos. Infelizmente, grande parte das pessoas ainda tem essa visão distorcida dos tubarões. É difícil se livrar desse estereótipo, muitas vezes alimentado por filmes ou mídias, o que enfatiza a necessidade de uma nova visão, visto que estes animais desempenham papéis importantes na manutenção dos ambientes onde vivem, estando no topo da cadeia alimentar.

Segundo Coutinho et al. (2022), a educação ambiental é identificada como ramo do ensino, cujo objetivo é a disseminação do conhecimento e valorização do meio ambiente, a partir de uma metodologia de linguagem de fácil compreensão aos cidadãos de todas as classes sociais. Portanto, ela pode ser uma ferramenta poderosa contra essa visão negativa prevalente sobre os tubarões. Esses predadores de topo de cadeia dos oceanos acabam sendo afetados negativamente pela falta de conhecimento das pessoas. Pesquisadores da Dalhousie University (2013) estimam que 100 milhões de tubarões são mortos a cada ano, excedendo o limite de perdas do qual as populações conseguem se recuperar. Este comportamento dos seres humanos e esta visão distorcida sobre estes animais dificultam uma proteção eficaz. É necessário que haja um melhor entendimento sobre esses animais para que possa existir uma maior compreensão sobre o papel destes no oceano.

Animais topo de cadeia exercem um importante papel de controlar as espécies de suas presas, podendo alterar significativamente a estrutura da comunidade (Heupel *et al.*, 2014). Sem este controle natural feito pelos tubarões, podem surgir impactos negativos em outros animais da cadeia alimentar.

A educação ambiental é uma forma eficaz de combater esse estereótipo negativo em relação aos tubarões, conscientizando as pessoas sobre sua importância ambiental e orientando-as sobre ações que promovam uma melhor proteção e coexistência. Além disso, para uma maior sensibilização, é preciso mostrar que os tubarões podem ter mais motivos para temer a humanidade do que o contrário, pois, segundo Dulvy *et al.* (2021) com a pesca exagerada, acompanhada de destruição de habitat e poluição, há um grande impacto negativo causado nas espécies destes animais.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O litoral pernambucano possui 187 Km de extensão, composto por 13 cidades banhadas pelo oceano Atlântico (Figura 1).

Figura 1 - Litoral de Pernambuco.



Fonte: Adaptada do Comitê Estadual de Monitoramento de Incidentes com Tubarões (CEMIT) (2024).

Entretanto existe um trecho de 33 km, que vai dos coqueirais da Praia do Paiva, no Cabo de Santo Agostinho, até a Praia do Farol, em Olinda, que são considerados pelo CEMIT como o trecho de probabilidade de ocorrência de incidentes. Como medida mitigadora para tais incidentes, o Estado de Pernambuco possui uma legislação, que é o Decreto estadual 21.402/1999, que proíbe a prática de atividades náuticas nesses 33 km da costa, mas não proíbe o banho de mar. A única área com proibição legal para o banho de mar é um trecho de 2,2 km que vai da Praia de Piedade, na altura da Igreja de Nossa Senhora da Piedade, localmente conhecida como Igrejinha, até o Hotel Barramares, localizado ao lado do Hospital da Aeronáutica do Recife, que foi uma medida feita mediante decreto municipal de Jaboatão dos Guararapes (PEAST, 2024).

O local onde foram efetuadas as ações de sensibilização ambiental sobre os incidentes com tubarões, pelo Programa de Sensibilização Ambiental (PROSA), foi na cidade de Jaboatão dos Guararapes, na Praia de Piedade. As atividades de educação ambiental ocorreram no trecho de aproximadamente 1 Km, que vai da Igrejinha até o Flats Golden Beach, local este onde ocorreram os dois últimos incidentes com tubarão em 2023 (Figura 2).

Figura 2- Local de atuação das ações de Educação Ambiental, realizadas pelo Programa de Sensibilização Ambiental (PROSA), em 2023 e 2024, destacado em vermelho.



Fonte: Google Earth (2024).

Coleta e análise dos dados

Com a ocorrência do terceiro incidente em menos de 15 dias, em fevereiro de 2023 (Correio Braziliense, 2023), alunos do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Pernambuco, integrantes e voluntários do Programa de Sensibilização Ambiental (PROSA) iniciaram as idas às praias, começando pelo local com o incidente mais recente, com a missão de divulgar boas práticas para evitar incidentes e desmistificar os mitos envolvendo tubarões para frequentadores e banhistas.

Foram realizadas quatro saídas no ano de 2023, em 11, 18 e 25 de março e em 29 de setembro de 2023. Em 11 de março, percebemos a diminuição de pessoas na faixa de areia e à medida que fomos nos aproximando dos arrecifes notamos que apesar da pouca quantidade ainda havia frequentadores, também percebemos o aumento na presença do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco e da Guarda Municipal de Jaboatão dos Guararapes na área da visita. Entretanto na volta à praia para mais um dia de ação, no dia

18 de março, observamos que as atividades haviam retornado ao que era antes dos incidentes, com várias pessoas na faixa de areia e na água. Isto reforçou mais ainda a importância das ações de educação ambiental e de modo contínuo, pois há necessidade de se saber conviver com os tubarões que estão no seu habitat. Esta primeira etapa da ação também serviu para orientar um roteiro sistematizado de falas, que foram utilizados posteriormente na segunda etapa das ações, que iniciaram em março de 2024.

O método de abordagem com permissão foi utilizado para falar com as pessoas que se encontravam utilizando as mesas de barracas locais, alguns transeuntes que utilizavam o local para prática de atividades físicas e os comerciantes locais. Primeiramente, foi perguntado a disponibilidade para nos ouvir e, após o consentimento, explicamos as peculiaridades da costa pernambucana para justificar a presença dos tubarões ali, em seguida sugerimos dicas do que evitar para que as pessoas pudessem prevenir os incidentes com esses animais e aproveitar à praia com segurança, divulgando um material visual com práticas adequadas para prevenção de incidentes, através de um QRCode. A partir desta primeira interação foi observada a necessidade da criação de um roteiro para sistematizar o diálogo e anotar as informações das falas e, com isto, gerar dados quali-quantitativos para análise.

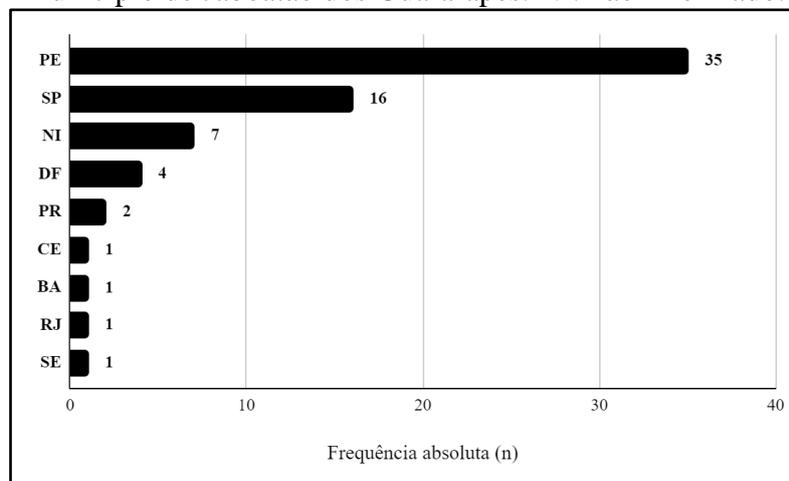
Em 2024 foram realizadas duas saídas, nos dias 22 e 23 de março. A partir do primeiro dia de coleta de dados usamos o piloto do roteiro para sistematizar as falas das pessoas abordadas e otimizar a obtenção de informações. As conversas com a população seguiram a mesma metodologia usada no primeiro ano.

A análise dos dados se deu a partir da compilação e categorização das respostas dadas pela população abordada na praia mediante o uso do roteiro, sendo analisadas pelo método de Análise de Conteúdo (Bardin, 2019). Posteriormente, os dados categorizados foram analisados por meio das frequências absolutas e relativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas ações de 2024, 68 adultos foram abordados, sendo 31 do sexo masculino e 37 feminino. Foi registrado que a maior parte das pessoas que aceitaram participar da conversa eram do estado de Pernambuco (35), mas também houveram turistas de outros estados, sendo a maioria de São Paulo (16), seguidos do Distrito Federal (4), como pode ser observado na Figura 3.

Figura 3 - Estado de origem dos frequentadores da praia de Igrejinha, em Piedade, no município de Jaboatão dos Guararapes. NI: não informado.

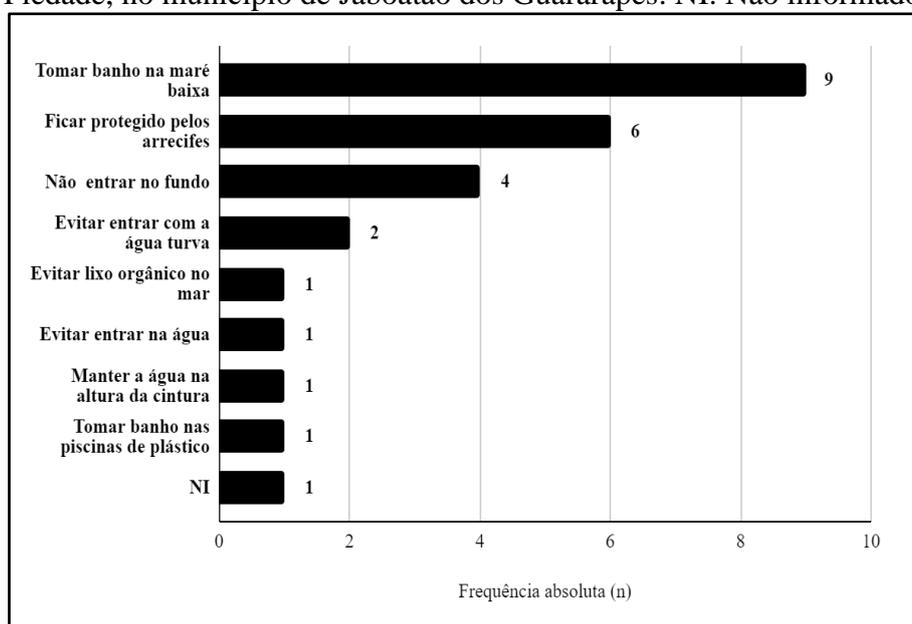


Fonte: Autores (2024).

Nos relatos, observamos que a maior parte dos turistas sabiam do histórico de incidentes com tubarões na área, e nos foi informado que este conhecimento foi adquirido através de avisos quando desembarcavam no aeroporto, pelos profissionais da hotelaria da região e também pela atenção nas placas de aviso espalhadas pela orla da praia.

As medidas de prevenção de incidentes com tubarões mais narradas pelos frequentadores da praia de Piedade foi “Tomar banho na maré baixa”, com nove citações (34,6%); seguido por “Ficar protegido pelos arrecifes”, seis citações (23,1%); “Não entrar no fundo”, quatro citações (15,4%); “Evitar entrar na água turva”, duas citações (7,7%); “NI” (Não Informado), “Evitar lixo orgânico no mar”, “Manter a água na altura da cintura”, “Evitar entrar na água” e “Tomar banho nas piscinas de plástico”, com uma citação cada (3,8%) (Figura 4).

Figura 4 - Medidas de prevenção citadas pelos frequentadores da praia de Igrejinha, em Piedade, no município de Jaboatão dos Guararapes. NI: Não informado.



Fonte: Autores (2024).

Foi registrado que entre alguns turistas havia maior receio de entrar na água, e estes optaram a não se arriscar em chegar perto do mar, e ainda comentaram que iriam tomar banho apenas na maré baixa ou na parte mais rasa da praia.

Historicamente, as medidas de prevenção contra incidentes com tubarões só se iniciaram a partir do Decreto Executivo de 1999, que interditiu a prática de esportes aquáticos entre Olinda e o Cabo de Santo Agostinho, após a cobertura da mídia no caso que ocorreu no mesmo ano (Santos, 2022). Além desta atitude também foram realizadas normatizações do Estado para a liberação de recursos para a implementação de placas de aviso sobre o risco de acidentes com tubarões nas praias.

Outra medida que foi considerada um divisor de águas foi realizada na esfera municipal em Jaboatão dos Guararapes, que proibiu a entrada no trecho que compreende da Igrejinha ao Barramares Hotel (Figura 5). Esta medida, ocorreu após o óbito e os incidentes ocorridos no mês de julho de 2021 (Santos, 2022).

Como resultados destas medidas, uma parte dos frequentadores das praias que são moradores do grande Recife optaram por não entrar na água em condições que

favorecem a possibilidade de haver incidentes, como uma medida mais efetiva para a prevenção (Nascimento e Rodrigues, 2019).

Figura 5 - Placa de advertência sobre incidentes com tubarões, no trecho de 2,2 km da orla de Jaboatão dos Guararapes, onde é proibido o banho de mar.

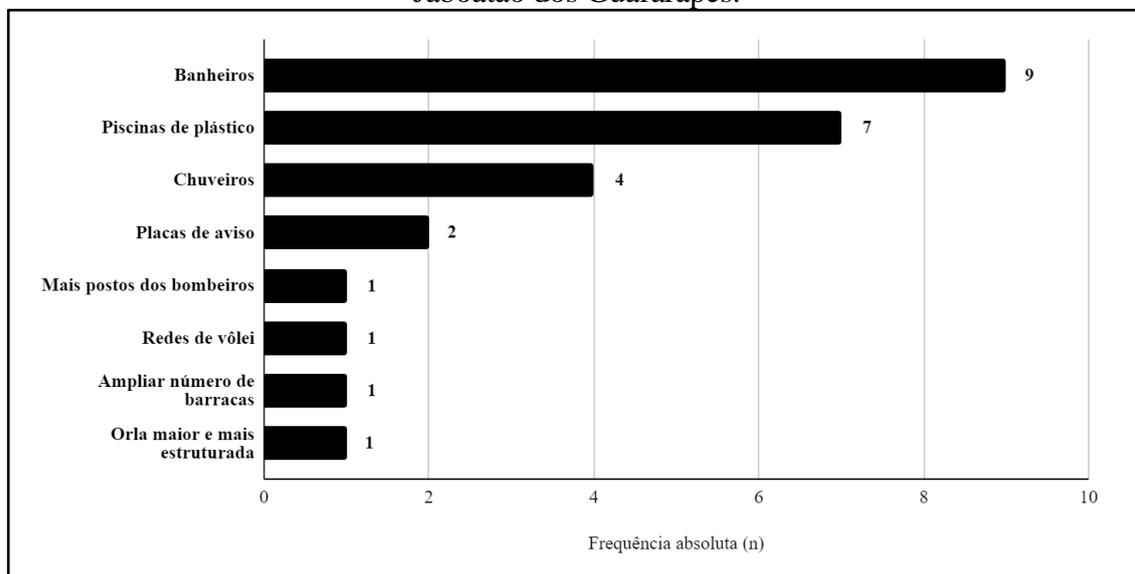


Fonte: Banco de Imagens PROSA, 2023.

De maneira a incentivar o maior uso da faixa de areia, as pessoas citaram exemplos do que estaria faltando para que os frequentadores utilizassem este espaço (Figura 6). Dentre as opções sugeridas, três representaram a maioria, que foram: (a) “Ampliar a distribuição de banheiros na orla”, com oito citações (34,6%), quer sejam eles químicos ou fixos na orla da praia, para desta forma evitar a entrada no mar para fazer as necessidades fisiológicas, (b) aumentar a quantidade de “Piscinas de plástico”, com sete citações (26,9%) e, (c) a “Implementação de chuveiros”, com quatro citações (15,4%). Além desses, também foram sugeridos a adição de mais “Placas de avisos”, com 2 citações (7,7%); “Mais Postos de Bombeiros”, através do reforço na quantidade de postos para o Grupamento de Bombeiros; “Ampliar rede de barracas” por meio do estímulo ao comércio local com mais opções de barracas; “Orla maior e mais estruturada” e instalação

de estruturas para “Redes de vôlei”, com finalidade de lazer, todas com 1 citação cada (3,8%).

Figura 6 - Sugestões para melhoria da infraestrutura da orla da praia de Piedade, Jaboatão dos Guararapes.



Fonte: Autores (2024).

A distribuição de banheiros na orla de Piedade foi discutida por Santos (2022):

“Os banheiros químicos, assim como a presença da estrutura de segurança pública – guarda municipal e GBMar, se fazem presentes no local em decorrência dos incidentes, pois apesar das questões higiênicas implicadas, parte considerável dos banhistas acessa o mar para aliviar demandas fisiológicas. Essas infraestruturas não visam o conforto dos usuários do espaço – se assim o fossem, seriam estruturas permanentes, e não provisórias, como as que se fazem presentes.” (Santos, 2022. Nota de rodapé, p. 49).

De acordo com o International Shark Attack File, os tubarões possuem a capacidade de detectar quantidade mínima de fluídos corporais e outros materiais orgânicos. No incidente ocorrido em maio de 2004, foi relatado que a vítima entrou no mar para urinar e foi surpreendida por uma mordida (Nascimento e Rodrigues, 2021). Durante a nossa visita para conversar com os transeuntes, foram quantificados apenas 4 banheiros químicos, em situação precária de uso, inclusive uma das frequentadoras comentou com o grupo que há ainda a questão da segurança a ser considerada, pois as portas se encontram quebradas e a presença de pessoas em situação de rua tem aumentado na área próxima a Igreja Nossa Senhora da Piedade.

A necessidade da implementação de banheiros fixos na orla de Piedade também foi sugerida por comerciantes fixos e ambulantes, tendo em vista que isso impediria a entrada no mar para o alívio das necessidades fisiológicas, sendo uma medida de prevenção a incidente com tubarões e também deixaria a orla mais atrativa ao turismo.

Outro ponto levantado pelas pessoas que aceitaram participar da conversa foi a ausência de opções de lazer na praia, conforme Santos (2022) as autoridades políticas não promovem a instalação de equipamentos que ofereçam uma opção de diversão na faixa de areia.

A oferta de espaços de lazer e de infraestrutura básica para uso da praia na orla de Piedade, podem vir a garantir a circulação e permanência na faixa da praia, tanto dos moradores da cidade quanto dos turistas e, como mostrado na Figura 6, existe o interesse da população e dos turistas na ampliação de atividades que possam ser realizadas na orla, como as piscinas de plástico e os chuveiros que são oferecidas pelos comerciantes fixos, mas que apesar de ser bastante atrativo, por ser pago, muitas vezes é declinado pelos usuários. Portanto, o poder público poderia viabilizar mais ações de lazer para os usuários contribuindo para a redução de incidentes com os tubarões e para a convivência harmoniosa entre tubarões e seres humanos, visto que o oceano é o habitat dos tubarões, mas a orla apresenta uma gama de oportunidades de lazer a serem exploradas e que continuarão gerando renda para o Estado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações de educação ambiental realizadas pelo PROSA, na praia de Piedade, em Jaboatão dos Guararapes/PE, nos indicaram que o objetivo das ações foram atingidos, pois conseguimos, além de mostrar como se proteger de incidentes com os tubarões, obter várias sugestões sobre melhorias que podem ser feitas para qualificar a faixa de areia, melhorando assim o uso da praia, bem como as condições de permanência na mesma, como banheiros em condições adequadas e em maior número, bem como mais chuveiros, piscinas de plástico gratuita para as crianças e atividades de lazer, como a instalação de redes para jogar vôlei. Considerando que isto são demandas de moradores e turistas, e que se as mesmas forem adotadas pelos municípios e Governo do Estado, poderão vir a auxiliar em muito para evitar novos incidentes com tubarões.

Com base nessa experiência, notamos que há a necessidade de permanecer com a prática de educar ambientalmente as pessoas para que se crie uma cultura de uso da praia com consciência e segurança, de maneira a preservar a vida humana e para a convivência harmoniosa dos seres humanos com os tubarões na praia de Piedade.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE), pelo apoio financeiro, processo APQ-0098-7.08/23, vinculado ao Edital FACEPE 02/2023 - Prevenção e Mitigação de Incidentes com tubarões e de Invasões do Peixe Leão em Pernambuco.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas de EXP-C, de ABFP (nº 37503/2024-4) e MAC (nº 370340/2024-8).

À Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (PROEC), da Universidade de Pernambuco (UPE), pela bolsa de AVL P, Programa de Fortalecimento Acadêmico (PFA), Edital 03 PROEC/PFA/UPE.

À Secretaria de Meio Ambiente, Sustentabilidade e de Fernando de Noronha de Pernambuco (SEMAS/PE) pelo apoio na divulgação das ações do PROSA, na praia de Igrejinha, em Piedade, município de Jaboatão dos Guararapes.

Especial agradecimento ao Tenente Coronel Ivaldo Ramos e equipe do Grupamento de Bombeiros Marítimo (GBMar/PE), pelo apoio durante as atividades do PROSA, na praia de Igrejinha, em Piedade.

Aos alunos e voluntários do Programa de Sensibilização Ambiental (PROSA) que participaram efetivamente na criação e divulgação das artes, e das ações realizadas na praia da Igrejinha, em Piedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, F. R. S. **Análise da estrutura e diversidade genética do tubarão-tigre (*Galeocerdo cuvier*, Péron & Lesueur, 1822) na Costa de Pernambuco e no Arquipélago de Fernando de Noronha.** 2017. Tese de Mestrado - Centro de Biociências da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Fevereiro de 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/24878>>. Acesso em: 09 abr. 2024.

CAMHI, M. et al. **Sharks and their relatives: ecology and conservation.** Gland, Switzerland: IUCN (Occasional Paper of the IUCN Species Survival Commission; No. 20), 1998.

CEMIT - Comitê Estadual de Monitoramento de Incidentes com Tubarões. 1992 - Atualmente. Disponível em: <https://semas.pe.gov.br/cemit/> Acesso em: 04.Abr. 2024.

COMPAGNO, L. J. V. **Sharks of the World. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date.** FAO Fish. Synop., (125) 4(1): i-viii, 1-250, 4(2): i-x, 251-655.1984.

CORREIO BRAZILIENSE. **Recife registra 3º ataque de tubarão em 15 dias; veja vídeo do momento.** Correio Braziliense, 2023. Disponível em: <<https://www.correiobraziliense.com.br/brasil/2023/03/5078244-recife-registra-3-ataque-de-tubarao-em-15-dias-veja-video-do-momento.html>>. Acesso em: 09 abr. 2024.

COUTINHO, M. L. R. et al. **Vista do Ações de educação ambiental como forma de mitigação aos incidentes com tubarões no litoral de Pernambuco.** Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/TROPICALOCEANOGRAPHY/article/view/255750/42157>>. Acesso em: 9 abr. 2024.

DANTAS, S. K. B. **Turistas e tubarões: a educação ambiental como aliada para uma convivência saudável.** Disponível em: <<https://diversforsharks.com.br/wp-content/uploads/2018/12/TCC-Final-Stephanie-Kolesza.pdf>>. Acesso em: 9 abr. 2024.

DULVY, N. K. et al. **Overfishing drives over one-third of all sharks and rays toward a global extinction crisis.** Current biology: CB, v. 31, n. 21, p. 4773- 4787.e8, 2021. Acesso em: 9 abr. 2024.

FIOCRUZ. **Quem tem medo de tubarões?** Disponível em: <<https://www.invivo.fiocruz.br/biodiversidade/quem-tem-medo-de-tubaroes/>>. Acesso em: 9 abr. 2024.

HEUPEL, M. R.; KNIP, D. M.; SIMPFENDORFER, C. A.; DULVY, N. K. **Sizing up the ecological role of sharks as predators.** Marine Ecology Progress Series, v. 495, p. 291-298, 2014.

GADIG, O. B. F. **Tubarões da costa brasileira.** 2001. Tese de Doutorado - Instituto de Biociências de Rio Claro da Universidade Estadual Paulista, São Paulo, Outubro de 2001. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Otto-Gadig/publication/34244521_Tubaroes_da_costa_brasileira/links/0deec5319b4c259e28000000/Tubaroes-da-costa-brasileira.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2024.

HAZIN, F. H. V., JÚNIOR, J. A. M. W. e MATTOS, S. M. G. **Distribuição e abundância relativa de tubarões no litoral do estado de Pernambuco, Brasil.** 2000. Arquivos de Ciências do Mar. v. 33, p. 33-42. Disponível em: <<https://labomar.ufc.br/wp-content/uploads/2017/01/acm-2000-33-04.pdf>>. Acesso em: 09 abr. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Brasileiro de 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

ISAF - International Shark Attack file. **Map of World's Confirmed Unprovoked Shark Attacks.** 1580-Atualmente. Disponível em: <https://www.floridamuseum.ufl.edu/fish/isaf/shark-attacks-mapsdata/world/> Acesso em: 04.Abr. 2024.

LIMA, A. M., FERREIRA, M. V. **Informe sobre a biologia pesqueira dos tubarões no Estado da Paraíba.** Parte II. Sudene. Série Estudos da Pesca, v. 4, p. 9-19, 1975.

MACHADO, Z. L., BURGOS, P. F. O. **Pesquisas tecnológicas sobre a industrialização de tubarões - Subsídios técnicos para o planejamento de instalações beneficiadoras.** Sudene, CDU 639.231, v. 812/814, p. 7-29, 1978.

NASCIMENTO, R. M. DO, RODRIGUES, A. C. DA S. **“Ataques de tubarões”: Relações multi espécie e gênero nas praias de Pernambuco-Brasil.** *Revista Ñanduty*, 9(13), 254-271, 2021.

NASCIMENTO, R. M. DO, RODRIGUES, A. C. DA S. **Aprendendo a conviver com os tubarões: relações entre humanos e não humanos em Recife e no Arquipélago de Fernando de Noronha (BRA).** Caderno Eletrônico de Ciências Sociais, Vitória, v. 7, n. 2, pp. 66-81, 2019.

NATIONAL GEOGRAPHIC. **100 million sharks killed every year, study shows on eve of international conference on shark protection.** National geographic, 1 Mar. 2013. Acesso em: 9 abr. 2024.

PEAST/PE - Plano de Educação Ambiental Segurança Aquática e Prevenção de Incidentes (2023). Disponível em: <https://semas.pe.gov.br/peast-pe/> Acesso em: 04.Abr. 2024.

PERNAMBUCO. **Decreto N° 21.402, de 06 de Maio de 1999.** Estabelece a interdição, para prática de surf, body boarding e atividades náuticas similares, de áreas da orla marítima do Estado que indica; disciplina sua fiscalização e dá outras providências. Publicação feita no Diário Oficial do Estado - Poder Executivo, em 07/05/1999, na página 3, coluna 1.

ROSA, R. S. e GADIG, O. B. F. **Diversidade dos Chondrichthyes marinhos no Brasil.** 2014. Arquivos de Zoologia. v. 45, p. 89-104. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/azmz/article/view/88075/90962>>. Acesso em: 09 abr. 2024

SANTOS, C. M. S. M. **Encontros radicais na igreja: relações interespecíficas entre humanos e tubarões na praia de Piedade em Pernambuco – Brasil.** 2022. Dissertação (Mestrado em Antropologia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2022. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/49607>>. Acesso em: 11 abr. 2024.

SEMAS/PE - Secretaria de Meio Ambiente, Sustentabilidade e de Fernando de Noronha.
Disponível em: <https://semas.pe.gov.br/> Acesso em: 04.Abr. 2024.

Capítulo 16

VALORES DA GEODIVERSIDADE DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL CASTELO (PIAUI - BRASIL) E A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO PATRIMONIAL AMBIENTAL (EPA)

Helena Vanessa Maria da SILVA, Ana Beatriz de Sousa CARVALHO, Lourenço Pereira da SILVA

Resumo: O referido artigo tem como objetivo apresentar os principais valores e usos da geodiversidade do Parque Natural Municipal Castelo, município de Castelo do Piauí, enfatizando suas singularidades junto à Educação Patrimonial Ambiental (EPA). A pesquisa parte do levantamento bibliográfico, pré-inventário, trabalho de campo, avaliação qualitativa conforme ficha de Pereira (2006) e valoração da geodiversidade da área de acordo com Murray Gray (2004). Foram identificados 11 Locais de Interesse Geomorfológico (LIGeom), com especial destaque para os valores intrínseco, científico, educativo, estético e cultural. Conclui-se que o trabalho de reconhecimento e classificação dos valores da geodiversidade é uma fonte de dados que subsidia a implantação de futuras medidas de geoconservação nesta área. Espera-se que o trabalho das diferentes esferas do poder público, aliadas a iniciativas privadas, em especial dos moradores locais, efetivem medidas que garantam a conservação, divulgação e promoção desta valiosa geodiversidade.

Palavras-chave: Geodiversidade. Valoração. Geoconservação. Educação Patrimonial Ambiental.

Helena Vanessa Maria da SILVA (). Docente do Curso de Geografia da Universidade Estadual do Piauí; Doutoranda em Geografia pela Universidade Federal do Ceará. São Raimundo Nonato, PI, Brasil.
e-mail: helenavessa18@gmail.com

Ana Beatriz de Sousa CARVALHO (). Especialista em Ecoturismo/Faculdade FAVENI. Teresina, PI, Brasil.

Lourenço Pereira da SILVA (). Mestrando em Geografia/Universidade Federal do Maranhão. São Luís, MA, Brasil.

INTRODUÇÃO

Definida como a diversidade de elementos abióticos, como tipos de minerais, rochas, fósseis, relevos e recursos hídricos, entre outros, os elementos da geodiversidade possuem variados valores: científico, educativo, econômico, cultural, estético, entre outros, além de configurarem como atrativos que potencializam a atividade turística (Brilha, 2005). Por sua vez, a atribuição de valores para a geodiversidade pode ser compreendida como “uma forma de descrever a contribuição da natureza para a qualidade de vida no planeta, provendo uma boa relação entre os estudos da geodiversidade com os da biodiversidade” (Silva; Nascimento, 2016, p. 341).

As ações que visam a conservação da geodiversidade dão corpo ao conceito de geoconservação. Nesse sentido, mais que proteger o patrimônio abiótico, a geoconservação propõe-se a reconhecer a diversidade dos processos geológicos, geomorfológicos, pedológicos e hidrológicos, em busca de minimizar os impactos negativos causados pelo ser humano, de forma a promover um consumo sustentável dos recursos naturais (Sharples, 2002; Nascimento; Ruchkys; Mantesso-Neto, 2008).

Nesse contexto, a Educação Patrimonial Ambiental (EPA) constroem valores ambientais que impulsionam ações de preservação que contribuem para que as futuras gerações sejam compromissadas com a sociedade e utilizem os recursos naturais de forma sustentável. Vale ressaltar que em um determinado território paisagens que apresentam características especiais com particular e significativos atributos que a qualificam com valor patrimonial merecem e necessitam ser conservadas. Nesse âmbito, a EPA desempenha um papel importante para a difusão da responsabilidade social pelo meio ambiente, um caminho viável para se iniciar um processo de conservação, independente de uma imposição legal, de maneira a aliar o ensino a ética, propiciando a pesquisa científica e a educação ambiental, com a população informada do significado e importância desse patrimônio.

No estado do Piauí, região nordeste do Brasil, as pesquisas envolvendo a natureza abiótica vêm sendo desenvolvidas na última década, e, apesar do número crescente, ainda são insuficientes. Diante desse cenário, o presente trabalho tem como principal objetivo apresentar os principais valores e usos da geodiversidade do Parque Natural Municipal Castelo, município de Castelo do Piauí.

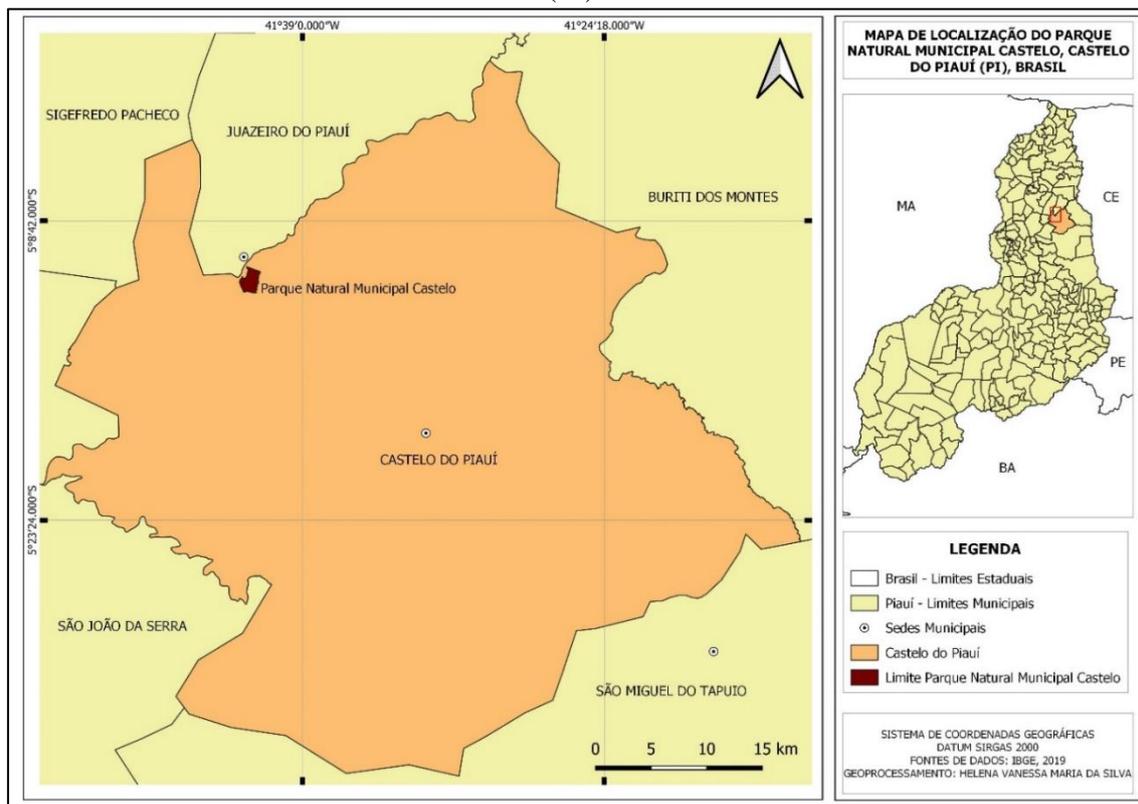
Tomando por base a classificação de Gray (2004), foram identificados diversos valores, buscando-se assim destacar a importância e a necessidade de conservação da geodiversidade da região supracitada. Optou-se por indicar apenas os valores mais facilmente reconhecíveis para cada local ou situação. Ademais, aplicou-se a ficha de avaliação qualitativa desenvolvida por Pereira (2006), que corresponde ao material voltado para inventariação de Locais de Interesse da Geomorfológico (LIGeom) adaptada para a presente pesquisa. Cabe destacar que LIGeom englobam paisagens de grande beleza cênica, que podem ser tanto individuais, quanto de paisagens mais amplas, morros, picos, cachoeiras, entre outras e designam o conjunto de formas de relevo, e ou depósitos correlativos, de grande valor para a sociedade (Panizza, 2001).

ÁREA DE ESTUDO

O Parque Natural Municipal Castelo (PNMC) é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, criada em 27 de julho de 2007 pelo Decreto nº. 688, com área

aproximada de 246.36,72 hectares, localizada no município de Castelo do Piauí (Piauí) (FIGURA 1). A referida UC tem como objetivo “proteger e preservar amostras do patrimônio naturais, culturais [...], possibilitar a realização de pesquisas científicas [...], atividades de educação [...], turismo ecológico” (Carvalho, 2022, p. 09).

Figura 1 - Mapa de localização do Parque Natural Municipal Castelo, Castelo do Piauí (PI).



Fonte: Organização dos autores (2023).

MATERIAS E MÉTODOS

Foi realizado inicialmente um levantamento bibliográfico. A pesquisa contou, ainda, com trabalho e coleta de dados em campo. Para a checagem de campo foi utilizado um receptor GPS (Global Position System) para coleta de coordenadas. Além disso, foi tomado por base a classificação de Gray (2004) para a identificação dos diversos valores encontrados na área de estudo. Ainda foi feita observação direta com registros fotográficos e preenchimento de ficha de avaliação de potenciais locais adaptada de Pereira (2006) (QUADRO 1).

Quadro 1 - Avaliação dos LIGeom do PNMC.

FICHA A		
1 - IDENTIFICAÇÃO		
Autor: _____	Data: ____/____/____	Código de referência (ID):
Nome: _____	Município: _____	

		Estado:
Altitude:	Latitude:	Longitude:
Tipo de propriedade: () Pública () Privada () Não definida		
2 - AVALIAÇÃO		
A - Valor	Funcional: () muito baixo () baixo () médio () elevado () muito elevado	
	Científico: () baixo () médio () elevado () muito elevado	
	Didático: () baixo () médio () elevado () muito elevado	
	Cultural: () muito baixo () baixo () médio () elevado () muito elevado	
	Estético: () muito baixo () baixo () médio () elevado () muito elevado	
	Econômico: () muito baixo () baixo () médio () elevado () muito elevado	
	Turístico: () muito baixo () baixo () médio () elevado () muito elevado	
	Ecológico: () muito baixo () baixo () médio () elevado () muito elevado	
B – Potencialidades de usos	Acessibilidade: () muito difícil () difícil () moderada () fácil () muito fácil	
	Visibilidade: () muito fraca () fraca () moderada () boa () muito boa	
	Outros valores (geológicos/geomorfológicos, paleontológico, entre outros) e/ou culturais (arqueológico, religioso, entre outros)	
	Uso atual (exemplo: lazer, recreação, turístico, econômico): () sem uso () com uso	
C – Necessidade de proteção	Deterioração: () fraca () moderada () avançada	
	Proteção legal: () adequada () moderada () insuficiente	
Síntese (Valor + Potencialidades de usos + Necessidade de proteção):		

Fonte: Pereira (2006).

EDUCAÇÃO PATRIMONIAL AMBIENTAL (EPA) E VALORAÇÃO DA GEODIVERSIDADE

De acordo com Barros, Molina e Silva (2011) a Educação Patrimonial Ambiental (EPA) busca compreender o meio ambiente como patrimônio para assim incentivar a sua preservação para as gerações futuras, contribuindo para a construção de um desenvolvimento sustentável.

É uma prática que vem crescendo cada vez mais e tem como objetivo gerar conhecimento sobre o meio ambiente e a partir disso, conscientizar as pessoas sobre a sua

importância e de como utilizá-lo de maneira sustentável, despertando assim uma conscientização. Enseja assim, a valorização e conservação dos ambientes naturais, buscando potencializar a capacidade de uso humano sem ultrapassar os limites de uso.

Se insere então como um mecanismo auxiliar na interpretação do patrimônio, a partir da observação, questionamento e exploração dos elementos que o constituem. É facilitadora na aproximação do indivíduo com o patrimônio, um instrumento que o ajuda a ler o mundo a sua volta. Estimula e facilita a comunicação e a interação, possibilitando a troca de conhecimentos. A EPA se mostra eficiente ao sensibilizar e informar as comunidades e o público em geral os cuidados necessários para a conservação, colocando-os como agentes atuantes neste processo.

Ademais, Gray (2004), propõe os seguintes valores e subvalores da geodiversidade (QUADRO 2). O autor trabalha a geodiversidade com a definição de 6 valores (intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional, científico/educacional), em que integra 32 subvalores.

Quadro 2 - Valores e subvalores da geodiversidade e síntese conceitual.

VALORES	SUBVALORES	SÍNTESE CONCEITUAL
VALOR INTRÍNSECO	-	Independente de valer mais ou menos para o homem é o valor próprio da geodiversidade.
VALOR FUNCIONAL	Controle da Poluição	Referente à capacidade que um elemento natural tem de contribuir no bem-estar da humanidade.
	Química da Água	
	Funções do Geossistema	
	Funções do Ecossistema	
	Plataforma	
	Sepultamento	
	Armazenamento e Reciclagem	
	Funções do Solo	
VALOR ECONÔMICO	Saúde	Referente a atribuição de valores aos elementos da geodiversidade
	Minerais Metálicos	
	Minerais para Construção	
	Minerais Industriais	
	Energia	
	Fósseis	
	Solos	
VALOR ESTÉTICO	Gemas	Relacionado ao aspecto visual do ambiente (conceito de beleza).
	Atividades Voluntárias	
	Apreciação Remota	
	Atividade de Lazer	
	Geoturismo	
	Inspiração Artística	
VALOR CULTURAL	Paisagens Locais	Relativo a ligação entre o desenvolvimento social, cultural e/ou religioso
	Folclórico	
	Arqueológico-Histórico	
	Espiritual	
VALOR CIENTÍFICO E EDUCATIVO	Senso de Lugar	Relacionado à investigação científica de um local, bem como sua potencial utilização como recurso didático
	Descoberta Científica	
	História da Terra	
	Educação e Treinamento	
	História da Pesquisa	
	Monitoramento Ambiental	

Fonte: Gray (2004).

O entendimento deste conjunto dos valores e subvalores contribui para o fortalecimento de uma consciência ambiental que se dirija à conservação dos elementos abióticos do geossistema e da paisagem, pois estes passam a ter sua relevância concebida em diferentes contextos histórico, cultural, educativo, etc. (Meira; Santos, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A necessidade de conservação da natureza é um fato concreto, onde a atribuição de valores justifica o ato de proteger, seja a biodiversidade, seja a geodiversidade. No Parque Natural Municipal Castelo - PNMC foram identificados 11 LIGeom e diversos valores associados conforme ficha de avaliação qualitativa adaptada de Pereira (2006) (QUADRO 3).

Quadro 3 - LIGeom do PNMC

ID Locais de Interesse Geomorfológico (LIGeom)		Valores associados (Gray, 2004)						
		Intr	Func	Econ	Cien	Educ	Est	Clf
01	Cachoeira das Arraias	X	x	x	X	X	X	x
02	Mirante das Arraias	X	x	x	X	X	X	x
03	Serrota	X	x	x	X	X	x	x
04	Arena do Rei	X	x	x	X	X	x	x
05	Labirinto do Rei	X	x	x	X	X	x	x
06	Pedra do Castelo	X	x	x	X	X	X	X
07	Cachoeira do Elo Perdido	X	x	x	X	X	X	x
08	Cavernas do Poti	X	x	x	X	X	x	x
09	Cristais do Baixo Cânion	X	x	x	X	X	x	x
10	Mirante do Poti	X	x	x	X	X	X	x
11	Picorotes	X	x	x	X	X	x	x

Os “x” foram graduados em valor baixo, médio e elevado, com x, X e X, respectivamente. Fonte: Organização dos autores (2023).

Ressalta-se que a maioria das nomenclaturas utilizadas para os LIGeom nesta pesquisa advém de toponímias ou denominações já utilizadas pelos moradores da região e/ou visitantes. Já o termo “Complexo” usado em algumas terminologias apresentadas acima se refere a locais que combinam de modo sinérgico vários elementos de interesse em uma mesma área.

A seguir, serão apresentados de forma sucinta os valores identificados dando destaque aqueles mais facilmente reconhecíveis para cada situação na área de estudo.

De acordo com Mochiutti *et al.*, (2011), o ato de atribuir determinado valor a alguma coisa não se refere somente à questão monetária, valor de troca ou estimativo. Existem diversos tipos de valores que podem ser quantificados sob outras óticas que não a econômica, apesar de este também ser um valor relevante. Desse modo, são atribuídos um conjunto de valores à geodiversidade devido a importância, sendo uma maneira da busca de sua proteção e conservação.

Valor intrínseco

Por ser de difícil entendimento e mais difícil mensuração, por se referir à importância do elemento da geodiversidade por si só, sem lhe imputar uma finalidade de uso pela sociedade, o valor intrínseco está diretamente relacionado aos aspectos inerentes a este independentemente do seu eventual uso.

Relacionado à natureza por si só e, principalmente, aos meios de interação (interdependência) dos seres humanos junto à mesma o valor intrínseco da geodiversidade não é facilmente mensurável, pois não está relacionado com qualquer potencialidade de usos práticos (Silva, 2008; Reverte, 2014; Santos, 2016). Reverte (2014) enfatiza que o valor intrínseco, ou existencial de acordo com Gray (2004), expressa relação entre o Homem e a Natureza. Nesse sentido, o valor intrínseco é atribuído à toda geodiversidade da região do PNMC.

Valor cultural

Brilha (2015, p. 34) define que o valor cultural “é conferido pelo homem quando se reconhece uma forte interdependência entre o seu desenvolvimento social, cultural e/ou religioso e o meio físico que o rodeia”. Segundo Oliveira (2015) o valor cultural é atribuído pela sociedade quando existe uma relação social cultural religiosa com meio físico que o rodeia seja pelo aspecto histórico, arqueológico, espiritual e sensações de pertencimento.

Já para Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008), o valor cultural é originário da forte interdependência entre o desenvolvimento social, cultural e/ou religioso e o meio físico circundante. Por exemplo, os nomes de algumas cidades no Brasil estão diretamente relacionados com aspectos geológicos ou geomorfológicos, a arqueologia também mostra vários exemplos do valor cultural da geodiversidade. Também não se pode deixar de considerar como valor cultural a utilização de uma ocorrência geológica peculiar como “marca” de uma região ou localidade. Ainda na perspectiva do valor cultural da geodiversidade, não pode deixar de referir-se questões arqueológicas e históricas.

A íntima relação entre elementos da geodiversidade e as comunidades humanas na região do Cânion do rio Poti também pode ser observada na influência na religiosidade popular, através da espiritualidade (misticismo) e da existência de lendas como exemplo no LIGeom Pedra do Castelo (FIGURA 2).

Figura 2 - Objetos sacros no interior do LIGeom Pedra do Castelo.



Fonte: Pesquisa direta (2022).

Essa conexão pessoa-paisagem também reflete e defende relações sensíveis ao lugar. No interior da Pedra do Castelo além de diversas divisões abrigando câmaras e salões que já foram habitados por inúmeras pessoas desde muitos anos atrás, até um passado recente, é possível visualizar pinturas rupestres deixadas por povos primitivos, além de imagens e objetos sacros de fiéis cristãos que cultuam o local como sagrado. Muitas pessoas viveram e outras foram enterradas ali, transformando o local em ponto de romaria, que ao longo dos anos atrai romeiros de outras cidades e até estados vizinhos, que buscam alcançar um milagre ou apenas pagar promessas (Lage *et al.*, 2010).

A população também atribui à pedra princípios curativos, considerando-a milagrosa, a causa da cura de inúmeros doentes terminais e, por isso, muitos visitantes procedem à retirada de pedaços da parede para serem usados sob a forma de chá. Dessa forma, através da religiosidade, tradições e da memória é possível observar a relação existente entre romeiros e a Pedra do Castelo, uma vez que o local apresenta fortes traços da religião entrelaçada ao meio natural.

Tradicionalmente atraindo muitos fiéis (FIGURA 3), observa-se que a paisagem é um elemento importante que demonstra a relação do Ser Humano com a Natureza. Percebe-se, o forte misticismo que rodeia o local diante de tantas lendas que estão associadas à Pedra, como a da Imagem da Santa encontrada em seu interior que mesmo levada à igreja do povoado insistia em voltar ao salão onde foi achada.

Figura 3 - Valor espiritual (religioso) do LIGeom Pedra do Castelo.



Fonte: Lage *et al.*, (2009).

Nas paredes do LIGeom Pedra do Castelo ainda se observa petróglifos (gravuras) e pinturas rupestres [inseridas no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, registros deixados por povos primitivos o que agrega valor cultural a este local (FIGURA 4).

Vale ressaltar que a proteção é insuficiente, embora gerido pelo poder público apresenta um bom estado de conservação e deterioração moderada, as vulnerabilidades identificadas são principalmente de ordem natural somadas a ação humana, o que afeta principalmente a arte rupestre existente. Conforme Lage *et al.*, (2009, p. 3)

As pinturas e gravuras da Pedra do Castelo foram danificadas por diferentes fatores naturais [...], mas, sobretudo, artificiais, como pichações feitas com diferentes produtos, giz, tinta a óleo, tinta a base de cal, gesso, carvão, e outros [...], além de depósitos de poeira, fuligem e parafina [...] resultantes da ação de devotos que desde o início da colonização da região utilizam o sítio como local sagrado para pagamento de promessas com deposição de ex-votos [...].

Figura 4 - Artes rupestres no LIGeom Pedra do Castelo.



Fonte: Carvalho (2022).

Valor estético

Assim como o valor intrínseco, o valor estético é também difícil de ser mensurado já que não é possível quantificá-lo, e cada pessoa tem uma percepção diferente do que é a beleza, ou seja, a subjetividade é inerente ao observador. Para Oliveira (2015) o valor estético está relacionado ao impacto que causa aos sentidos, como por exemplo: vista do mar, atividades de lazer, montanhismo, exploração de caverna, apreciação via meios de comunicação, documentário sobre a natureza, atividades inspiração artística a exemplo de pinturas, etc.

Brilha (2015, p. 36) afirma que “a atribuição de um valor estético à geodiversidade é também uma atitude subjetiva e não passível de quantificação”. Segundo Reverte (2014) muitas paisagens são consideradas exuberantes, mas definir qual delas é mais bela é algo muito discutível. As inúmeras maneiras de se atribuir valor estético à geodiversidade, desde o ato de colecionar minerais até à contemplação de grandes formas de relevo, são de fato reconhecidas pela comunidade científica.

De acordo com Mochiutti *et al.*, (2012) possuem este valor todas aquelas paisagens geológicas/geomorfológicas que causam um deslumbramento de seu público, que são alvo de atividades de lazer, contemplação ou inspiração artística, independentemente da forma como se relacionam com a biodiversidade.

Uma das belezas do Parque Natural Municipal Castelo é o LIGeom Pedra do Castelo que fica a cerca de 20 quilômetros do núcleo urbano da cidade, com acesso pela PI 115 (FIGURA 5).

Figura 5 - Valor estético do LIGeom Pedra do Castelo.



Fonte: Maurício Chaves (2022).

Trata-se de uma grande formação rochosa em formato que lembra um castelo medieval, oriundo da erosão diferencial eólica e pluvial, associada ao intemperismo, principalmente físico e químico. Com paredões de até 18 metros, cravada em rocha sedimentar arenítica da Formação Cabeças, consolidada por matriz silto-argilosa, seu interior tem diversas divisões abrigando câmaras e salões que já foram habitados por inúmeras pessoas desde muitos anos atrás, até um passado recente.

Outro local de grande apelo cênico é o LIGeom Cachoeira das Arraias que localiza-se na comunidade das Barrocas e dista a menos de 5 km da sede municipal (FIGURA 6). Apresentando duas quedas d'água de aproximadamente 20 m de altura, as águas da referida cachoeira são formadas pelo riacho da Palmeira, afluente do rio Poti. As volumosas águas formam um grande poço para banho que na época das chuvas (janeiro até abril), chega a ter 10 m de profundidade.

Figura 6 - LIGeom Cachoeira das Arraias no período de cheias.



Fonte: Pesquisa direta (2022).

Tem-se ainda o LIGeom Mirante das Arraias, local de valoração estética, de onde é possível visualizar um mirante em estrutura sedimentar com vista panorâmica para o vale o rio Poti. O local apresenta singularidades do ponto de vista geológico/geomorfológico que permitem interpretar processos geomorfológicos como a relação Topo/Vertente, por exemplo (FIGURA 7).

Figura 7 - LIGeom Mirante das Arraias.



Fonte: Juscelino Reis (2019).

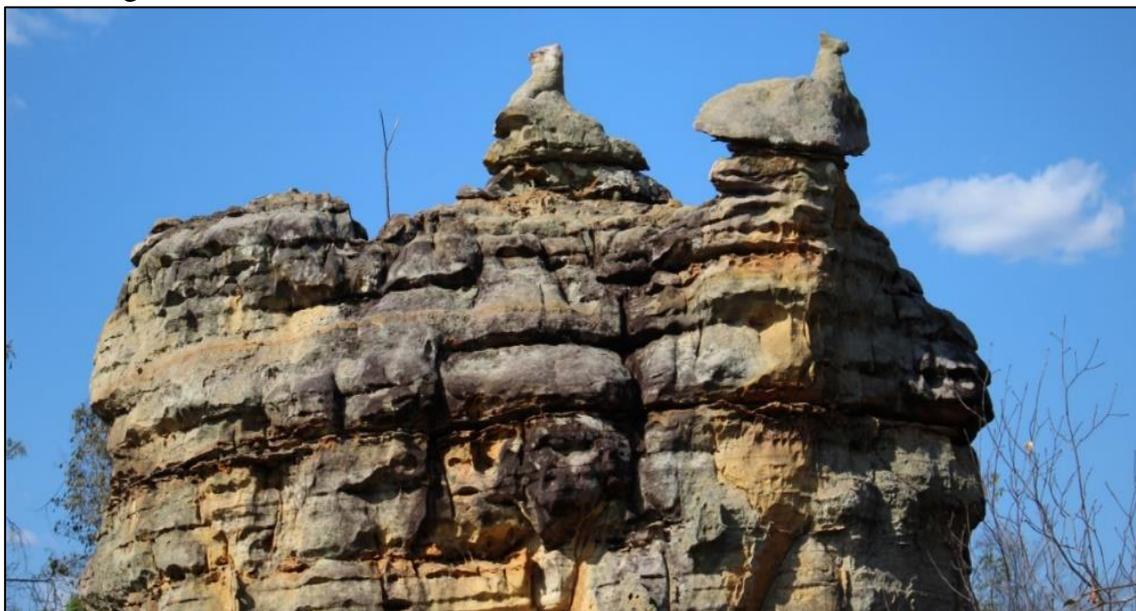
Valor científico e educativo

Por fim, têm-se os valores científico e educativo que segundo Mochiutti *et al.*, (2012) talvez sejam os valores mais preciosos atribuídos à geodiversidade. Investigações de certos aspectos do meio abiótico permitem delinear/desenhar a longa história da Terra, ou os cenários futuros de uma região e prevenir-se diante de situações de risco dentre outras inúmeras possibilidades de aplicação.

Do ponto de vista científico o PNMC apresenta inúmeras pesquisas em diversas áreas do conhecimento, no campo das Geociências (Geologia, Geografia, Pedologia, Geomorfologia, Hidrografia), entre outras áreas, como Biologia, Arqueologia, Paleontologia e Turismo. O valor científico dessa maneira é bem elevado, pois o mesmo já é reconhecido a partir de pesquisas anteriores; artigos científicos, a saber: Silva *et al.*, (2020); Aquino e Aquino (2020); Silva, Aquino e Aquino (2021a); Silva, Aquino e Aquino, (2021b); Silva, Aquino e Aquino (2022a); Silva, Aquino e Aquino (2022b); Silva e Aquino (2022); Aquino *et al.*, (2022); Carvalho (2022), entre outros; monografia (Lima, 2019) e dissertação de mestrado (Silva, 2022).

Destaca-se o trabalho de Silva, Aquino e Aquino (2021b) que realizaram um estudo sobre a pareidolia (um fenômeno caracterizado pela visualização não intencional de uma percepção imagética) como estratégia de valorização de geoformas e enfatizaram a importância da Pedra do Guiné (localizada próxima ao LIGeom Cachoeira das Arraias), geoforma esculpida em rocha de natureza sedimentar, que se assemelha a figura do mesmo, também conhecida como galinha da angola (FIGURA 8). É essa associação a uma específica forma que justifica a pareidolia. O nome é conhecido por moradores locais, guias e pesquisadores que fizeram essa associação para melhor entender a natureza abiótica, buscando de certa forma a sensibilização dos demais visitantes.

Figura 8 - Geoforma Pedra do Guiné, LIGeom Cachoeira das Arraias.



Fonte: Silva, Aquino e Aquino (2022b).

Para as ações de geoconservação e geoturismo (uma forma de turismo/atividade com visibilidade econômica que sustenta e incrementa a identidade de um território a partir de elementos da geodiversidade, uma opção de desenvolvimento sustentável), a relação geoforma e pareidolia é de suma importância, uma vez que pode colaborar para um sentimento de pertencimento e apropriação das geoformas.

Na medida em que o entendimento da natureza abiótica, sua importância como sustentáculo da vida, passa a ser acessado pela comunidade, gestores e turistas como algo importante, é possível que a relação com esses locais aumente a sensibilização pela necessidade de os preservar.

Quanto ao valor educativo destaca-se os trabalhos de campo que apresentam um valor educativo extraordinário, particularmente para o público em geral, porque ajuda na conscientização e valorização dos ambientes naturais da Terra (Nascimento; Ruchkys; Mantesso-Neto, 2008). A representação do valor educativo do PNMC na figura 9 é de grande relevância, observa-se um grupo de estudantes conhecendo os aspectos geológicos e geomorfológico do LIGeom Pedra do Castelo.

As feições geológicas/geomorfológicas encontradas nesse contexto podem trazer uma rica experiência de contato e devem ser incorporados ao arsenal obrigatório da abordagem de temas da Geografia Física, no ensino fundamental ou médio, por exemplo.

Figura 9 - Atividades de campo realizada no LIGeom Complexo Pedra do Castelo.



Fonte: Condatur - Associação de Condutores de turistas e visitantes de Castelo do Piauí (2009).

Vale ressaltar, que segundo Drandaki (2000) essas atividades e visitas com enfoque educacional e interpretativo devem ser bem planejadas, de modo a que os estudantes, além de todo conhecimento que poderão adquirir, estarão sendo conscientizados e poderão se envolver ainda mais na conservação do Geopatrimônio, contribuindo ainda com a autonomia, responsabilidade, comunicação e envolvimento.

A integridade dos elementos geológicos e geomorfológicos dos LIGeom aqui enfatizados apresentam um grau de importância elevado pois permitem que possam ser utilizados para exemplificar processos morfodinâmicos aparentes como ações pluviais (canelura, sulco de erosão), ações fluviais (corrosão, corrasão), estratificações em rochas, erosão diferencial (formação de galerias, conhecido popularmente por salões e câmaras),

atuação do intemperismo físico, biológico e químico nas rochas, formações de alvéolos (buracos ou cavidades fruto da dissolução nas superfícies de paredes verticais), entre outros processos.

Pode-se ainda a partir da existência de formas de relevo, com a do tipo ruiforme, permitir discussões sobre feições geomorfológicas que representam caráter residual que se forma a partir do desgaste provocado pela erosão plúvio/eólica, segundo os planos de diáclases. Essas feições são constituídas essencialmente de arenitos finos, friáveis, com cores que variam de amarelo, vermelho e, principalmente, branco (FIGURA 10), formas de relevo cársticos. São diversas feições com os mais variados tamanhos e formatos, que se destacam na paisagem do Parque Natural Municipal Castelo, alguns em formato de pináculos ou picos.

Figura 10 - Relevo cárstico (feições do tipo ruiforme) no PNMC.



A – Picorotes; B - Labirinto do Rei; C - Serrota; D - Arena do Rei; Fonte: A e B: Juscelino Reis; C e D: Pesquisa direta (2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível identificar 11 Locais de Interesse Geomorfológico no Parque Natural Municipal Castelo. O reconhecimento dos valores da geodiversidade dessa área proporciona discutir questões referentes à proteção e ao planejamento territorial, pois, os valores encontrados trazem a justificativa necessária para a valorização e divulgação do espaço que sofre ameaças que podem acarretar a diminuição de sua relevância por perdas sucessivas dos valores da geodiversidade ali disponíveis.

A EPA nesse âmbito desempenha um papel importante, aliando o ensino à ética, propicia a pesquisa científica e a educação ambiental, informando a população do significado e importância desse geopatrimônio. Em relação aos valores observados, os mais facilmente reconhecíveis para cada LIGeom foram: o valor intrínseco atribuído a toda geodiversidade da região; o valor cultural para o LIGeom Pedra do Castelo, associado principalmente a aspectos arqueológicos, presença de arte rupestre (pinturas e petróglifos), além de aspectos religiosos, lendas e misticismo.

O valor estético para o LIGeom Cachoeira das Arraias e Mirante das Arraias, além de outra cachoeira que compõem uma paisagem exuberante (LIGeom Cachoeira do Elo Perdido) e por processos singulares de erosão diferencial eólica e pluvial, associada ao intemperismo, principalmente físico e químico (LIGeom Pedra do Castelo).

Já os valores científico e didático podem ser constatados no conjunto total dos 11 LIGeom, no entanto, o LIGeom Pedra do Castelo, torna estes valores mais evidentes, pois possui maior uso do ponto de vista do ecoturismo, recebendo inúmeros visitantes, além de ser objeto de estudo em variadas áreas de pesquisa.

A identificação destes valores só reforça e contextualiza a importância das ações de geoconservação, além de evidenciar o potencial geoturístico do Parque Natural Municipal Castelo localizado no município de Castelo do Piauí que integra a região do Cânion do rio Poti, no estado do Piauí. O geoturismo é uma atividade turística com visibilidade econômica que pode sustentar e incrementar a identidade de um território (opção de desenvolvimento sustentável).

Recomenda-se assim, que os mesmos sejam utilizados como forma de impulsionar estratégias de geoconservação e da economia de base local, viabilizando a dinamização da economia do Estado, hoje pautada de modo significativo em atividades tradicionais (agricultura e pecuária), sujeitas às intempéries climáticas.

REFERÊNCIAS

AQUINO, C. S.; AQUINO, R. P. Geoturismo no município de Castelo do Piauí – uma alternativa à geração de renda. **Geoambiente On-line**, Goiânia, n. 37, p. 202–215, 2020.

AQUINO, C. M. S.; AQUINO, R. P.; LIMA, J. G.; SILVA, H. V. M. Valor turístico dos geomorfossítios do município de Castelo do Piauí, Piauí, Brasil. **Revista da Academia de Ciências do Piauí**, v. 3, n. 3, p. 35-54, 2022.

BARROS, Jeusadete Vieira; MOLINA, Manuel Diaz; SILVA, Maria de Fátima Vilhena da. Evoluindo com a construção de um novo conceito - educação patrimonial ambiental - a partir das reflexões da educação patrimonial e ambiental com vistas a ampliação do campo teórico metodológico desse contexto. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 7, n. 6, 2011.

BRILHA, J. **Patrimônio geológico e geoconservação**: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga: Palimage, 2005.

CARVALHO, Ana Beatriz de Sousa. **Diagnóstico do Parque Natural Municipal Castelo, sob o ponto de vista do poder público, enquanto atrativo patrimonial e turístico: o caso da cidade de Castelo, Piauí, Brasil**. Teresina, 2022. Artigo (Especialização em Ecoturismo). Faculdade Venda Nova do Imigrante (FAVENI), Teresina, 2022.

DRANDAKI, Theodossioi. Sin educación no es posible la conservación. *In*: BARRETTINO, D.; WIMBLEDON, W. A. P.; GALLEGOS, E. **Patrimonio geológico: conservación y gestión**. Instituto Tecnológico Geominero de España, Espanha, p. 119-135.

GRAY, M. **Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature**. England: John Wiley & Sons, Chichester, 2004.

LAGE, M. C. S. M.; SILVA, Jacionira Coelho; MAGALHÃES, Sônia Maria Campelo; CAVALCANTE, Luis Carlos Duarte; SANTOS, Livia Martins dos; FERRARO, Lorena. A restauração do Sítio Arqueológico Pedra do Castelo. **CLIO. Série Arqueológica (UFPE)**, v. 24, p. 67-82, 2009.

LAGE, M. C. S. M.; SILVA, Jacionira Coelho; MAGALHÃES, Sônia Maria Campelo; CAVALCANTE, Luis Carlos Duarte; SANTOS, Livia Martins dos; FERRARO, Lorena. Pedra do Castelo: um exemplo de aplicação da arqueometria na conservação patrimonial. **FUMDHAMENTOS**, v. IX, p. 1035-1045, 2010.

LIMA, J. G. **Avaliação do Patrimônio Geológico/Geomorfológico do município de Castelo do Piauí-PI**. Teresina, 2020. Monografia (Graduação em Geografia). Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2019.

MEIRA, Suedio Alves; SANTOS, Gisele Barbosa dos. Inventário e quantificação da potencialidade educativa do patrimônio geológico da Serra dos Tapuias, Riachão das Neves (BA). **Caminhos de Geografia Uberlândia**, v. 17, n. 58, p. 34-52, 2016.

MOCHIUTTI, N. F.; GUIMARÃES, G. B.; MELO, M. S. Os valores de geodiversidade da região de Pirai da Serra, Paraná. **Geociências**. São Paulo, v. 30, n.4, p. 651-668. 2011.

MOCHIUTTI, N. F.; GUIMARÃES, G. B.; MOREIRA, J. C.; LIMA, F. F.; FREITAS, F. I. Os valores da Geodiversidade: Geossítios do Geopark Araripe/CE. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**. Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, p. 173-189. 2012.

NASCIMENTO, M. A. L., RUCHKYS, U. A.; MANTESSO-NETO, V. **Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: trinômio importante para conservação do patrimônio geológico**. Sociedade Brasileira de Geologia-SBE, 2008.

OLIVEIRA, P. C. A. **Avaliação do patrimônio geomorfológico potencial dos municípios de Coromandel e Vazante, MG**. Uberlândia, 2015. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) – Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2015.

PEREIRA, P. J. S. **Patrimônio geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação - aplicação ao Parque Nacional de Montesinho**. Braga, 2006. Tese (Doutorado em Ciências – Geologia). Universidade do Minho, Braga, 2006.

REVERTE, F. C. **Avaliação da geodiversidade em São Sebastião – SP, como patrimônio geológico**. São Paulo, 2014. Dissertação (Mestrado em Mineralogia e Petrologia). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SANTOS, E. M. A **Geoconservação como ferramenta para o desenvolvimento sustentável em regiões semiáridas**: estudo aplicado à Mesorregião do agreste de Pernambuco, Nordeste do Brasil. Recife, 2016. Tese (Doutorado em Geociências) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

SHARPLES, C. **Concepts and principles of geoconservation**. Hobart: Tasmanian Parks & Wildlife Service. 2002.

SILVA, H. V. M. **Geopatrimônio e Geoconservação no Cânion do rio Poti (Ceará/Piauí, Brasil): Potencial para a criação de um Geoparque da UNESCO**. In: VI Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico, São Paulo, 2022.

SILVA, H. V. M.; AQUINO, C. M. S. ; AQUINO, R. P. Patrimônio Hidrológico No Médio Curso Da Bacia Hidrográfica Do Rio Poti (Piauí): Potencialidades Geoturísticas De Quedas D'água. **Ciência Geográfica**, v. 26, n. 4, p. 2016, 2022a.

SILVA, H. V. M.; AQUINO, C. M. S. Geodiversidade e geoturismo no município de Castelo do Piauí: Potencialidades de quedas d'água do médio curso da Bacia Hidrográfica do rio Poti, Piauí. **Revista da Academia de Ciências do Piauí**, v. 3, n. 3, p. 55-71, 2022b.

SILVA, H. V. M.; AQUINO, C. M. S. A espetacularidade das paisagens do Cânion do Rio Poti e seu potencial para o geoturismo, Piauí, Brasil. **Espaço em Revista**, v. 24, n. 1, p. 394-422, 2022.

SILVA, H. V. M.; AQUINO, C. M. S.; AQUINO, R. P. Relevo Ruiniforme No Município de Castelo do Piauí, Piauí, Brasil: Características, Potencialidades e Valores. **Revista De Geografia (Recife)**, v. 38, n. 3, p. 535-550, 2021a.

SILVA, H. V. M.; AQUINO, AQUINO, C. M. S.; AQUINO, R. P. Pareidolia como estratégia de valorização de geofomas nos municípios de Castelo do Piauí e Juazeiro do Piauí, Piauí, Brasil. **Geoambiente on-line**, Jataí-GO, n. 41, 2021b.

SILVA, H. V. M.; LIMA, J. G.; AQUINO, C. M. S.; AQUINO, R. P. Potencial turístico e didático de geomorfossítios no município de Castelo do Piauí- PI. In: FALCÃO SOBRINHO, J.; NASCIMENTO, F. R.; CLAUDINOSALES, V. de. (Org.). **Geodiversidade**: abordagens teóricas e práticas. 1ed.Sobral/Ceará: Sertão Cult, 2020, v. 6, p. 145-171.

SILVA, Guilherme de Sousa. **Pedodiversidade e fragilidade dos solos em geomorfossítios dos municípios de Castelo do Piauí, Juazeiro do Piauí e Buriti dos Montes, Piauí**. Teresina, 2022. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2022.

SILVA, M. L. N.; NASCIMENTO, M. A. L. Panorama geral sobre geoconservação em Natal (RN): ameaças à geodiversidade in situ e ex situ. **Holos**, v. 7, p. 3-14, 2016.

Não é amor, é trabalho sem remuneração: a divisão sexual do trabalho e a sobrecarga das mulheres

Mônica Strege Médici¹ Eliane Cadoná²

Resumo: O patriarcado impõe à mulher determinadas funções como algo inerente à sua existência, dentre elas as atividades voltadas ao lar e aos cuidados. Neste trabalho, objetivamos discutir a divisão sexual do trabalho e seus desdobramentos na vida das mulheres. Para isso, partimos de uma revisão bibliográfica tendo como referências autoras feministas: Beauvoir (2009), Lerner (2019), Pateman (2021) Butler (2018), Kergoat (2014). Em seguida, recorremos aos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), que apontam que a divisão do trabalho reprodutivo ainda sobrecarrega a mulher. Entretanto, como se trata de uma realidade socialmente construída, acreditamos que, ao pesquisar e dialogar acerca do assunto, provocamos outras discussões e, assim, gradativamente, traçaremos um caminho para a equidade de gênero.

Palavras-chave: Equidade de Gênero. Feminismo. Maternidade. Patriarcado. Trabalho.

¹ Doutoranda em Educação, Instituição: Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI) Endereço: Frederico Westphalen-Rio Grande do Sul, Brasil Bolsista CAPES E-mail: a105656@uri.edu.br.

² Mestrando em educação Instituição: Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI) Endereço: Frederico Westphalen-Rio Grande do Sul. Graduação em Medicina (UFSM) em 2006, Médico de Família e Comunidade em 2023. Mestrando em Educação (URI-FW) E-mail: andro.almeida1981@gmail.com

³ Pós-Doutora em Educação, Instituição: Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI) Endereço: Frederico Westphalen-Rio Grande do Sul, Brasil.

INTRODUÇÃO

Vivemos imersos em uma cultura patriarcal e nela prepondera um pensamento arraigado no ideário social de que, ao nascer mulher, a menina precisa ser preparada para se tornar filha, esposa, mãe e performer para a sociedade docilmente, assim, ela vive em torno das atividades do cuidar.

Com o passar do tempo ela insere-se neste contexto de forma genuína, como se, ao nascer, ela tivesse imbuída essa função, como missão incutida em sua natureza. Esse discurso está enraizado em nossa cultura ocidental que, amparado no capitalismo patriarcal, fez um arranjo familiar, a partir de um modelo “ideal” onde o homem é provedor e a mulher, cuidadora.

Assim, acontece a divisão sexual do trabalho, que se divide em espaço público, onde prepondera a presença masculina, e a esfera doméstica. Esta, de acordo com Moreno (2014, p.8) “[...] tornou-se o lugar em que as atividades fundamentais para a produção do viver costumam ser realizadas de forma não remunerada.” Mantida ao longo da história da sociedade ocidental, ela passa despercebida em relação a seus desdobramentos na vida da mulher.

A visão tradicionalista concentra-se na capacidade reprodutiva feminina e vê a maternidade como a maior meta na vida das mulheres, definindo assim como desviantes as que não se tornam mães. Assim se vê a divisão sexual do trabalho com base em diferenças biológicas como justas e funcionais. (Lerner, p. 43, 2019).

As palavras da autora coadunam com Simone de Beauvoir, em sua célebre obra “*O Segundo Sexo*”, escrita originalmente em 1949. Nela, afirma que “não se nasce mulher, torna-se mulher”. Essa frase até hoje gera discussões, ao evidenciar que há uma espécie de doutrina, que conduz a constituição de gênero, que aponta o que a sociedade espera das mulheres e, por sua vez, elas se esgueiram nesses vãos, buscando seus espaços.

Nesse sentido, Butler ressalta que:

[...] o gênero não é de modo algum uma identidade estável nem lócus de agência do qual procederiam diferentes atos; ele é, pelo contrário, uma identidade constituída de forma tênue no tempo – uma identidade instituída por meio de uma repetição estilizada de atos. (Butler, p. 3, 2018).

As mulheres constroem suas identidades a partir de uma visão estilizada. Isso, em uma sociedade androcêntrica, acaba distorcendo a própria forma dela enxergar o mundo de uma perspectiva ampla. O contexto social ressalta a figura masculina como símbolo de êxito em todas as esferas sociais. Os homens são recompensados por sua inteligência, força, ímpeto, ousadia, confiabilidade por meio de posição, prestígio e ganho financeiro no mundo.

Entretanto, na medida em que as mulheres avançam e ocupam espaços tidos como masculinizados elas têm a falsa sensação de ser igualmente recompensadas. Entretanto, se elas se virem através de lentes masculinas e continuamente se avaliarem pelos padrões de uma cultura definida pelo homem, é possível perceber que para elas as barreiras impeditivas para o avanço na carreira são maiores, a começar pelas tarefas diárias que recaem automaticamente sobre si, como a função do cuidar.

No contexto da sociabilidade burguesa, as atividades relacionadas ao cuidado são frequentemente atribuídas às mulheres e percebidas como inerentes à condição feminina. Dentro desse contexto moral, valores como altruísmo e responsabilidades como a maternidade se manifestam no dia a dia das mulheres, muitas vezes resultando em diferentes jornadas de trabalho.

É inegável as conquistas do movimento feminista, que questiona o processo de naturalização, busca promover a igualdade de oportunidades e participação política para além do binarismo de gênero. Entretanto, “as conquistas das mulheres não são lineares, e mesmo as que são inscritas nas leis não são definitivas.” (Moreno, p.6, 2014). Um exemplo disso é a inclusão de direitos políticos, civis e sociais para mulheres e homens na Constituição Federal de 1988 que, ainda hoje, não foram estendidos, em sua totalidade, às mulheres.

O mundo público, incluindo a esfera da produção e da política, foi historicamente construído como um espaço privilegiado para os homens. A organização política, a ideia de partidos políticos e a noção de cidadania foram estabelecidas antes que as mulheres tivessem direito ao voto, o que resultou no fato delas não serem consideradas sujeitos dessa cidadania. (Moreno, 2014).

Essa observação ressalta a maneira como as estruturas sociais e políticas foram historicamente moldadas para excluir as mulheres, negando-lhes acesso e participação plena na esfera pública. Essa lacuna deixada pela ausência ou pouca representatividade das mulheres na política tem sido um tema central de discussão no movimento feminista e tem impulsionado lutas por equidade de gênero, representatividade política e direitos civis para as mulheres.

Nesse sentido, apropriação e exploração da força de trabalho feminino formam um todo coerente, e devem ser levadas em conta quando estudamos as modalidades da divisão sexual do trabalho, onde algumas atividades geralmente não remuneradas são atribuídas às mulheres, enquanto as outras remuneradas são reservadas aos homens.

É inegável que tivemos avanço nesse sentido. Ao olhar pelo retrovisor da história, vemos que o período de 1970 a 2010 nos trouxe mudanças significativas, dadas as lutas, intensas e constantes, do movimento feminista, que trouxeram novos ares e redimensionaram a:

[...] temporalidade social, política e econômica: o casamento e a família, o assalariamento das mulheres, a sexualidade, a contracepção, e também a evolução das forças produtivas (peso relativo dos setores primário, secundário e terciário), a evolução do trabalho em suas dimensões técnicas, organizacionais e hierárquicas e a evolução relacionada ao trabalho, à informatização. Quanto à evolução política, houve o fim da guerra na Argélia, a queda do Muro de Berlim, a perda de poder dos sindicatos dos operários, o surgimento de novas potências industriais (como China, Brasil, Índia e outros países) e, principalmente e acima de tudo, o neoliberalismo e seus estragos. (Kergoat, p.12, 2014)

Assim, toda a mudança que ocorre na sociedade é coextensiva e atinge de certa forma as mulheres com mais força. A moralidade histórica ainda influencia as ações sociais, criando uma disparidade entre as leis e a realidade. O conceito de divisão sexual do trabalho, ao contrário, é um conceito transversal, por raciocinar sobre o conjunto do trabalho socialmente fornecido (Kergoat, p.18, 2014), tendo sido ensinado, a vida inteira, que certas atividades são inatas às mulheres. Automaticamente, elas as assumem e se sobrecarregam, e isso limita suas carreiras profissionais. Isso reverbera na forma que a sociedade enxerga a mulher e sua atuação na sociedade.

Este artigo parte de um estudo bibliográfico acerca do movimento feminista e suas conquistas, permeado pela divisão sexual do trabalho e seus desdobramentos na vida das mulheres. Ancorado em autoras feministas, a pesquisa versa sobre a análise da atribuição prioritária, às mulheres, do papel voltado às atividades domésticas e de cuidar, atividades que demandam tempo e dedicação e que, entretanto, não geram renda.

A apropriação e a exploração da força de trabalho feminina formam um todo coerente e devem ser levadas em conta quando estudamos as modalidades da divisão sexual do trabalho.

Para isso, recorremos aos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), realizada em 2022, que apontam para a sobrecarga das mulheres que desempenham esse papel, bem como as consequências observadas em suas rotinas, saúde e planos de vida. Por fim, são feitas breves considerações, na tentativa de resgatar as contribuições desse debate.

Avanços sociais e o movimento feminista

O movimento feminista é um movimento social e político que busca mais que a garantia dos direitos das mulheres, mas, sobretudo, a equidade de gênero. Teve suas origens na segunda metade do século XIX, com o impulso das lutas pelos direitos das mulheres. Alguns marcos importantes incluem a Convenção de Seneca Falls, em 1848, nos Estados Unidos, e a publicação da obra *"A Vindication of the Rights of Woman"* por Mary Wollstonecraft (2021), escrito originalmente em 1792, leitura imprescindível para reconhecer a desigualdade de gênero existente na sociedade ao longo da história, pois a partir desta compreensão é possível romper com as estruturas que colocam as mulheres em posição de submissão e inferioridade em relação aos homens.

A contribuição da luta coletiva encabeçada pelas mulheres ao redor do mundo materializou avanços na construção de leis. Em diversos cenários, inclusive no Brasil. Entretanto, o movimento não tem o reconhecimento devido. Há ainda um percurso a ser percorrido para que a sociedade compreenda que derivam da luta dos movimentos feministas algumas conquistas, que hoje estão em vigor no Brasil.

No contexto mundial, o movimento feminista tem raízes históricas que remontam ao século XIX, com lutas por direitos civis, direito ao voto, igualdade no mercado de trabalho, entre outros. O movimento tem se expandido para abordar questões como violência de gênero, representatividade política e direitos reprodutivos.

Durante a história ele foi formulado em diferentes períodos por algumas teóricas por “ondas”, de acordo com Trizoli (2018), este termo cunhado pela jornalista Martha Weinman Lear, publicado no jornal *The New York Times* em 1968, nos Estados Unidos, onde aconteceram uma série de manifestações populares. Neste artigo a autora ressaltou que as lutas feministas tomaram diferentes caminhos.

De acordo com sua visão, ela classificou como primeira onda o movimento sufragista, o direito ao voto feminino, uma vez que os homens brancos da elite já tinham esse direito muitos anos antes. Tal período, também é marcado pela exclusão das mulheres nas convenções abolicionistas. Elas criaram convenções pelos Direitos das Mulheres, mas quem eram excluídas eram as mulheres negras. Daí a importância de pensar o feminismo interseccional, pois a sociedade é diversa e as demandas também.

A segunda onda do feminismo aconteceu em meados de 1960 e tem como cerne da discussão “o pessoal é político”. Nesse período, o termo feminismo já havia sido consolidado. Esse período marca não apenas a luta por direitos, mas também pela mudança de costumes, dada a percepção do privilégio dos homens em relação às mulheres, como as situações domésticas em que as mulheres eram oprimidas pelos homens e relegadas aos trabalhos domésticos e à violência doméstica. “Assim, enquanto o homem exercia suas atribuições no espaço público, tratando de economia e política, às mulheres couberam os deveres de cuidado e reprodução.” (Silva et al., p.5, 2019). Assim, ocorre divisão social que se torna sexual do trabalho.

Burigo (2017), resalta que outra discussão marcante do período foi a interseccionalidade, que contemplava todas as formas de opressão que podiam ocorrer inclusive entre as mulheres.

Neste ponto a reivindicação estava se voltando para todas as formas de opressões, deixando de lado a disputa binária “guerra dos sexos” e se voltando para questões mais

profundas. Neste período, Fonseca (2019) afirma que a mulher já tinha colocado os pés para fora do lar, pois durante a Segunda Guerra Mundial foi recrutada ao mercado de trabalho para suprir a lacuna deixada pelos homens que haviam sido convocados para lutar na guerra. Assim elas adentraram o chão da fábrica da indústria armamentista, diferente da Primeira Guerra Mundial, em que elas atuavam, basicamente, nos cuidados, como enfermeiras. Dessa vez, o governo americano precisava da força de trabalho feminino que inicialmente era voluntária e, depois, passou a ser remunerada, de forma desigual em relação aos salários masculinos. Esse momento marca mudanças sociais, pois a mulher percebe que ela pode ter uma carreira profissional e assim obter sua independência.

A guerra acabou, os homens retornaram com a intenção de retomar seus postos e as mulheres foram empurradas de volta para os lares para exercer seus antigos papéis de donas de casa. No intuito de fortalecer a indústria de eletrodomésticos, bem como aplacar os desejos por mais liberdade, campanhas voltadas para o consumo destes aparelhos utilizaram a imagem da mulher como a dona de casa satisfeita, fortalecendo a ideia do “lugar de mulher”.

Em 1963, Beth Friedan lançou o livro “A Mística Feminina”, fruto de uma pesquisa que ela desenvolveu com mulheres americanas brancas, graduadas e donas de casa. A partir da percepção de que as mulheres não estavam satisfeitas com essa posição, esse estudo estava ancorado em um sintoma social que ela denominou como “problema sem nome” e que se desdobrava em um vazio existencial que levava a mulher a ser manipulada pela sociedade do consumo, na medida em que ela dava as costas para o movimento sufragista libertário, que teve muita força em 1930.

A autora destacou que a luta pela conquista de direito não era linear, ocorria de forma diferente em diferentes contextos. Esse movimento pendular mostrava que a luta por direitos precisava se manter, como a luta pela igualdade salarial, o direito ao divórcio e o direito ao aborto, reivindicação que se estendia até a atualidade. Neste período, aconteceu a construção dos discursos teóricos que transbordaram a produção acadêmica, pois, por meio desses debates, a sociedade obteve grandes avanços na articulação política, como a criação de políticas públicas que criaram as delegacias especiais de atendimento à mulher (as DEAMs), também, políticas do SUS voltadas ao atendimento das mulheres. A autora destaca que para o movimento era importante que ele tivesse diferentes nuances, caso contrário esbarraria na possibilidade de se tornar dogmático.

Prá e Epping (2012) afirmam que a inserção do Brasil, como membro das Nações Unidas (ONU) e da Organização dos Estados Americanos (OEA), ratificou uma série de convenções, protocolos e planos de ação oriundos de diferentes eventos internacionais. Houve a inclusão dos temas relacionados à mulher, dentre eles a Carta das Nações Unidas (1945), a Convenção sobre a Eliminação de todas as Formas de Discriminação contra a Mulher (1979), a Declaração de Viena (1993), a Declaração sobre a Eliminação da Violência contra a Mulher (1993), a Convenção de Belém do Pará (1995), a Declaração de Beijing (1995) e o Protocolo Facultativo à Convenção sobre a Eliminação de todas as Formas de Discriminação contra a Mulher (Cedaw), sendo que este último só entrou em vigor em 2002. No início dos anos 2000, o país se comprometeu com o pacto planetário, envolvendo 191 Estados-membros das Nações Unidas (2000) em torno das Metas do Milênio, a serem cumpridas até 2015, assumindo em duas delas o empenho de promover a igualdade de gêneros e empoderar a mulher (terceira meta), além de melhorar a saúde materna (quinta meta).

O avanço do movimento feminista, no cenário brasileiro, apontou caminhos para mudanças significativas no contexto legal. Desde a década de 70, foi travada uma luta pelo reconhecimento do direito das mulheres. Um acordo de 1994 previu a possibilidade não apenas de apresentar relatórios feitos pelos estados a possíveis violações dos direitos das mulheres, como a possibilidade dos indivíduos que têm seus direitos violados de apresentar denúncia à

OEA. Um exemplo disso é a construção da Lei Maria da Penha. Maria da Penha foi uma mulher vítima de violência doméstica que sofreu duas tentativas de assassinato.

O então marido foi condenado, mas permaneceu em liberdade, por ser réu primário. Maria da Penha recorreu à OEA, em 1998, e a mobilização do movimento feminista brasileiro e outros órgãos internacionais levaram essa denúncia e o Brasil foi condenado. Graças a essa mobilização houve a construção da Lei Maria da Penha, em 2006, que, em seu Artigo 8, prevê o papel da educação na violência contra a mulher e outros grupos. Assim, a educação deve atuar diretamente na prevenção da violência e contra a violação dos direitos humanos.

Dentre outros avanços o movimento feminista foi se modificando ao longo da história e teve importantes desdobramentos. Reconheceu e pavimentou o caminho dos feminismos, no plural, reconhecendo, então, a multiplicidade de perspectivas e agendas que permeiam esse agente político coletivo do combate ao sexismo e outras formas de dominação (Hooks, 2019b). Sabemos que as reivindicações femininas não são homogêneas. Elas englobam uma diversidade de correntes e perspectivas, incluindo o feminismo interseccional, ecofeminismo, feminismo negro, entre outros. O movimento feminista continua ativo e relevante nos dias de hoje, buscando enfrentar desafios contemporâneos e promover a igualdade de gênero em todo o mundo.

Gênero enquanto categoria de análise e a divisão social do trabalho

Em 1995, a historiadora americana Scott consolidou o termo gênero como categoria analítica do discurso. O uso do termo gênero foi adotado pelo movimento feminista como uma categoria analítica e, por meio dele, foi possível problematizar as relações entre os sexos. Nos estudos voltados às mulheres era fundamental analisar o caráter social baseado na diferenciação orientada pelo sexo. Assim, gênero indicava uma rejeição ao determinismo biológico, intrinsecamente ligado ao masculino ou feminino.

Assim, os discursos “[...] de Gênero emergem como complexificadores do olhar para o social, desnaturalizando a equivalência entre sexo e gênero e combatendo preconceitos, desigualdades e violências dela decorrentes.” (Hoppen; Junqueira, p. 2, 2023). O movimento atravessou décadas, e se consolida de forma expressiva na produção intelectual como um campo interdisciplinar. Hoje, constitui a própria categoria de gênero preconizado pela historiadora americana Joan Scott.

O emprego do termo gênero permitiu teorizar a distinção sexual localizada histórica e culturalmente, e, ao analisar um fato, “É uma maneira de se referir às origens exclusivamente sociais das identidades subjetivas dos homens e das mulheres.” (Scott, p. 7, 1995). Segundo a autora, a partir da substituição do termo “mulheres” por gênero era possível fazer uma Segunda a autora, a partir da substituição do termo “mulheres” por gênero era possível fazer uma nova abordagem acerca dos papéis impostos socialmente as mulheres.

Kergoat (2009) ressalta que há diferença entre trabalho e emprego, e esta divisão, pode ser feita entre trabalho produtivo e trabalho remunerado (que gera renda) e o trabalho reprodutivo (realizado na esfera doméstica), fundamental para oferecer condições de vida familiar. Porém, não gera renda e é oferecido gratuitamente, na maioria dos casos, pela mulher.

Dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (Pnad) Contínua 2022, elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), revelam que as mulheres passam, em média, 21,3 horas semanais nessas atividades, enquanto os homens utilizam 11,7 horas.

O Cuidar como demanda Feminina

É notório o domínio masculino nas atividades produtivas, as remuneradas. Isso aponta a divisão sexual do trabalho, termo cunhado pela sociologia, para indicar a diferença entre homens e mulheres no mercado de trabalho. Enquanto as atividades desempenhadas designadas as mulheres. A desigualdade é sistêmica, pois a sociedade hierarquiza as relações de trabalho pautadas no sistema de gênero que estabelece as relações sociais de sexo. O mesmo levantamento apontou que 91,3% das mulheres realizaram alguma atividade relacionada a afazeres domésticos, esse percentual foi de 79,2% entre os homens.

As relações sociais de sexo, tendo como base material a divisão sexual do trabalho, demonstram que o fato de socialmente haver trabalhos ditos para homens e para mulheres, e o trabalho do homem ser mais valorizado, perpetua a desvalorização social e econômica da mulher, mantendo-a em uma posição subalterna, e dificultando a equidade entre os gêneros. (Moreira; Guimarães; Quirino, p. 157, 2020).

As palavras das autoras coadunam com o que revelam os dados: as relações sociais de sexo iluminam a divisão social do trabalho, que, na verdade, se constitui na divisão sexual do trabalho. Sendo assim, “a divisão sexual do trabalho é uma importante categoria para compreensão do processo de constituição das práticas sociais permeadas pelas construções dos gêneros a partir de uma base material.” (Quirino, 2021)

Embora seja uma mera imposição sociocultural e política, o capitalismo se apropriou desse modelo para fomentar a exploração feminina e isso culminou na realidade atual de exploração do trabalho feminino nas duas esferas, tanto na privada, quanto na pública. “A apropriação e a exploração do trabalho das mulheres no casamento constituem a opressão comum a todas elas. Como seres destinados a se tornar ‘a mulher de’ alguém, as mulheres destinadas à mesma relação de produção formam uma única classe.” (Delphy, p. 114, 2015). Logo, há uma divisão desigual do trabalho doméstico que passa ser considerado como trabalho feminino.

Ferrito (2021), lança o olhar para o arcabouço legal que rege o trabalho e destaca que as leis foram pensadas na figura do trabalhador, partindo da imagem do homem branco, operário, com vínculo laboral e casado. Assim, a figura do trabalhador vem acompanhada da presença de figura espectral de sua esposa, responsável por permitir que ele tenha toda dedicação necessária ao trabalho produtivo enquanto ela, gratuitamente, presta o trabalho reprodutivo. O segredo da produtividade masculina em uma sociedade fundada no patriarcado é justamente a imposição do trabalho sem remuneração para as mulheres.

Às mulheres foi designada a esfera doméstica como local de atuação, na medida em que, no âmbito público, estavam estruturalmente subordinadas aos homens, na figura do pai, irmão, marido ou filho. Assim, enquanto o homem exercia suas atribuições no espaço público, tratando de economia e política, às mulheres couberam os deveres de cuidado e reprodução. (Silva; Ferrito; Leal, 2019, p. 5).

Como apontam Silva, Ferrito e Leal (2019), a sociedade vê homens e mulheres com diferentes olhares, legitimando a subordinação feminina. O que vemos é que a desigualdade enfrentada pela mulher, em relação ao homem, se dá em diferentes contextos, sendo eles culturais, jurídicos e no plano econômico.

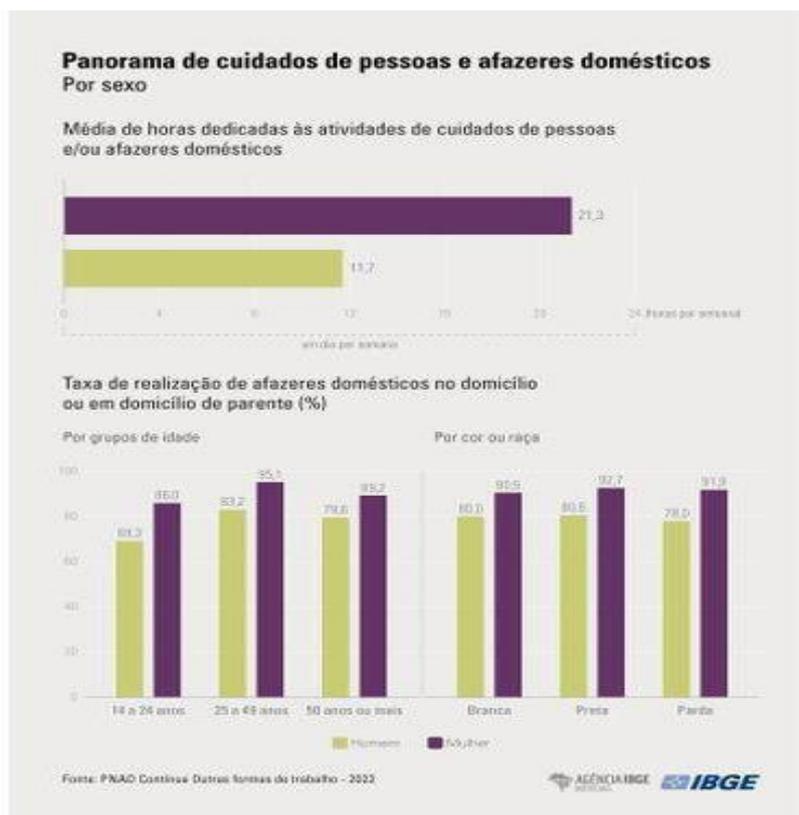
Segundo dados do *IBGE*, “As trabalhadoras brasileiras tiveram no quarto trimestre de 2023 um rendimento médio real 20,8% menor que o dos homens. Enquanto o valor recebido por eles no trabalho principal alcançava R\$ 3.233, o delas foi R\$ 2.562” (Agência Brasil, 2024, s/p). Mesmo diante da exploração do trabalho feminino até 2023 havia uma certa permissividade para a diferenciação salarial entre homens e mulheres no exercício do mesmo cargo. Entretanto, a Lei 14.611, de 2023 foi sancionada no sentido de mitigar a desigualdade de gênero. A criação da lei denota que a sociedade avança lentamente nesse sentido. Uma vez

que se a mulher tivesse seu devido reconhecimento, não havia necessidade da criação da referida lei.

Pateman (2019), aponta que a dominação de gênero construída pela sociedade patriarcal conta com a participação efetiva do Estado que consolida o processo, por meio do contrato de casamento.

Para a autora, “o contrato de casamento reflete a organização patriarcal da natureza corporificada no contrato primitivo. Institui-se uma divisão sexual do trabalho no contrato do casamento.” (Pateman, p. 184, 2019). Isso corrobora com a ideia de que a divisão social do trabalho é, na verdade, uma divisão sexual do trabalho, categoria construída socialmente por meio da visão do patriarcado e que está disseminado na sociedade, há muito tempo. “[...] o pátrio poder domina mulheres e crianças, efetivando-se por meio do controle do *òikos*-espaço familiar e da *pólis*-cidade/Estado.” (Santos, p. 12, 2012). Essa divisão aconteceu em diferentes tempos históricos e em diferentes contextos sociais. A seguir apresentamos um gráfico que apresenta a realidade em relação a desigualdade de gênero em relação às atividades reprodutivas.

Figura 01 - Afazeres domésticos: pesquisa mostra tamanho da desigualdade de gênero- Arte/IBGE



Extraído do site agência Brasil

Ao fazer um recorte racial a realidade muda, os dados da pesquisa apontam que as pretas têm o maior índice de realização das tarefas (92,7%), superando as pardas (91,9%) e brancas (90,5%). O que denota que “As relações de trabalho também expõem com clareza os padrões

hierárquicos nas relações entre as mulheres, organizados por outras variáveis, entre as quais se destacam classe e raça.” (Saffioti, p.133, 2013).

Os homens ditam as regras à sociedade como, aponta a autora. A opressão e a exploração acompanham a existência da mulher e sempre chegam a um desfecho discriminatório. “Ao se desdobrarem, as relações sociais de classe, gênero e raça se reproduzem e se coproduzem reciprocamente. Ou seja, o gênero constrói a classe e a raça, a raça constrói a classe e o gênero, a classe constrói o gênero e a raça.” (Kergoat, p.13, 2014). Logo, como aponta Kergoat, a sociedade como um todo é atravessada pelos efeitos nocivos da desigualdade de gênero.

Quando se trata da tarefa do cuidar, ele recai sobre as mulheres, como se fosse algo de exclusividade dela. Isso é:

Uma construção histórica, cultural e social, resultante da configuração de uma sociedade machista, patriarcal e misógina na qual atividades relacionadas ao cuidado deveriam ser desempenhadas pelas mulheres, incluindo a reprodução e cuidados com a casa, com os idosos e com os (as) filhos (as), já atividades do ambiente público e melhores remuneradas, atividades do pensar, deveriam ser desempenhadas pelos homens. (Silva et al., 2020, p. 153)

A desigualdade de gênero é um fato e não está restrita ao mundo do trabalho. Ferrito (2019), aborda um aspecto importante da discussão sobre a divisão sexual do trabalho, voltado às características como a sensibilidade feminina, considerada em momentos que é oportuno ao capitalismo em outros momentos ela passa despercebida.

Assim, a tese da fragilidade do corpo feminino é muito utilizada quando convém excluí-la de mercados de trabalho mais rentáveis. Quando do indivíduo é retirada a sua humanidade, tornando-o mera objeto de exploração, as diferenças físicas entre corpos femininos e masculinos são superadas, e ambos se transformam em instrumentos igualmente abusados. As mulheres terminam, ainda, por sofrer violências mais incisivas, na medida em que, junto com a exploração de seu trabalho, amargam ofensas sexuais de vários tipos. (Ferrito, 2019, p. 60)

A autora destaca que quando o corpo é desumanizado e transformado em ferramenta ou objeto não há diferença biológica, vigor ou força física, ali são considerados todos iguais, ou seja, de todos se exigem a mesma produtividade. Logo, divisão sexual do trabalho não se sustenta, ela é meramente discursiva, está a cargo do sistema capitalista que não titubeia em explorar e oprimir os corpos femininos na ânsia de atender às próprias expectativas materiais.

A pesquisa apresenta diferenças na divisão do trabalho doméstico de acordo com a região do país. Entre as mulheres nordestinas, 89,7% fazem atividades em casa, contra 71,6% entre os homens. Essa diferença de 18,1 pontos percentuais (p.p.) é a maior do país. A menor diferença é no Sul (9,3 p.p.).

Saffioti (2015) afirma que o sexismo não é simplesmente uma ideologia e sim, uma estrutura de poder que oprime as mulheres. Todavia, sabemos que o senso comum percebe, aceita e valida comportamentos sexistas com muita naturalidade. Assim, esses padrões se perpetuam por gerações com características trazidas por nossos antepassados, relacionando força física a determinadas profissões. No entanto, com a evolução industrial, a força física se tornou desnecessária, mas ainda assim a atuação masculina no trabalho produtivo é mais valorizada em detrimento da presença feminina.

Assim, ficam designados os supostos “lugares para mulheres”, que vão abrindo espaço para diferentes formas de opressão e desigualdade contra o gênero feminino. Desse modo, “A implicação disso é que o trabalho da mulher, incorporado à produção do casal, não merece salário ou, antes, já que a produção da mulher é trocada pelo marido como sendo sua, que o trabalho da mulher pertence ao marido.” (Delphy, 2015, p. 105). Com o passar do tempo,

esses padrões foram incorporados na sociedade, sobrevivem ao contexto atual e precisam ser repensados.

Na esfera privada temos as horas de trabalho invisíveis, realizadas pelas mulheres. “O tempo das necessidades humanas – tanto das tarefas de lavar, limpar e cozinhar, como de afeto, amor e atenção – não foi considerado no modelo econômico, pois não gera valor diretamente ao capital.” (Sucupira; Freitas, p. 110, 2014). As autoras apontam que os homens seguem fazendo o trabalho produtivo, aquele que gera renda em detrimento da dedicação feminina em fazer o trabalho reprodutivo, aquele que não tem valor para o mercado. Enquanto as mulheres seguem assumindo a sobrecarga de trabalho que para os homens é algo natural, um gesto de amor, mas, para elas é trabalho não remunerado.

É aí que intervém o trabalho como mecanismo privilegiado para compreender, por meio de práticas sociais, as relações sociais de classe, raça e sexo, no seu tríplice dimensão de exploração, dominação, opressão. Quem trabalha para quem? Quem se beneficia com esse trabalho? Quem faz quem trabalhar? Essas são as questões a serem estudadas. Mas quando eu digo “trabalho”, não é qualquer trabalho. A minha definição de trabalho estende-se para outras relações além de capital-trabalho. (Kergoat, p.17, 2014).

Como afirma a autora, a exploração do trabalho feminino não fica restrita à esfera pública e invade a doméstica. Ainda de acordo com Kergoat (2014), a divisão sexual do trabalho se alicerça a partir de duas lógicas basilares: a lógica da separação e a lógica da hierarquia, que estabelece ao trabalho próprio do homem um valor superior ao próprio das mulheres. Às mulheres, cabe a acomodação nos lugares e carreiras estabelecidas de acordo com a perspectiva social.

Houve uma diminuição no número de pessoas que dedicaram algum cuidado para moradores da casa ou parentes. No ano passado foram 50,8 milhões de pessoas. Isso representa 5,3 milhões a menos que em 2019. Entretanto, a taxa de realização desses cuidados se diferencia conforme o sexo: 34,9% das mulheres e 23,3% dos homens.

Há um entendimento por parte da sociedade que cabe à mulher a tarefa de cuidar e educar os/as filhos/as, uma vez que “de tempos em tempos surgem teses que atribuem a desintegração da família tradicional e o aumento da violência juvenil ou à ausência da mãe, ocupada demais com o trabalho.” (Kergoat, p.15, 2014). Essas ideias permeiam discursos envolvidos no conservadorismo, deixando o poder patriarcal explícito, justificativa usada para reservar as atividades mais bem remuneradas para os homens.

Desse modo, ao observar os pilares do direito do trabalho, constatamos que ele não é neutro. Foi moldado na perspectiva masculina e essa ignora as demandas domésticas. Recorremos a Pateman (2019), para elucidar essa questão e ela nos aponta que os conceitos de vida pública e vida privada, são fatores fundantes do patriarcado. Eles delimitam “lugares” adequados para mulheres. Estende-se ao contexto familiar, onde reproduz a ideia que a vida privada, ou seja, a vida doméstica é o lugar adequado para as mulheres, por isso as atividades domésticas são vistas como tarefas exclusivamente femininas. Logo, [...] “a obrigação de fornecer serviços domésticos gratuitos é só das mulheres; principal porque, mesmo quando elas trabalham “fora”, o pertencimento de classe derivado é condicionado por sua exploração enquanto mulheres.” (Delphy, p.116, 2015). Ao assumir todas as atividades domésticas a mulher tem seu tempo encurtado e a redução do tempo influencia na conquista de seu espaço profissional.

Considerações Finais

Ao concluir este estudo vemos a relevância do movimento feminista ele tem desempenhado um papel fundamental na conquista e garantia de direitos das mulheres em contextos globais e nacionais. Ao longo das últimas décadas, avanços significativos foram alcançados, incluindo a luta por direitos reprodutivos, igualdade salarial, combate à violência de gênero e participação política.

Globalmente, vimos a adoção de tratados e convenções internacionais que visam proteger os direitos das mulheres, como a Convenção sobre a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra a Mulher (CEDAW) e a Plataforma de Ação de Pequim. Esses instrumentos têm sido fundamentais para estabelecer padrões e diretrizes que orientam os esforços para promover a igualdade de gênero em todo o mundo.

No contexto nacional, o Brasil como outros países têm implementado legislações e políticas destinadas a proteger os direitos das mulheres, tais como leis contra o assédio sexual, cotas de gênero em cargos políticos e programas de empoderamento feminino. Além disso, o movimento feminista tem desafiado normas sociais prejudiciais e promovido uma maior conscientização sobre questões de gênero.

Apesar dos avanços, ainda há muito a ser feito para garantir a plena equidade de gênero. A persistência da desigualdade salarial, a violência sistêmica contra as mulheres e as disparidades na representação política são apenas alguns dos desafios que continuam a ser enfrentados. Além disso, os dados da pesquisa apontam que as mulheres vivenciam a "pobreza do tempo", ou seja, ainda estão imersas a uma sobrecarga de trabalho não remunerado que muitas mulheres enfrentam devido às responsabilidades domésticas e de cuidado. Isso inclui tarefas como limpeza, preparação de refeições, cuidados com os filhos e familiares, entre outros. Essas atividades consomem uma grande quantidade de tempo e energia das mulheres, muitas vezes sem reconhecimento ou valorização adequada.

Essa pobreza de tempo tem impactos significativos na vida das mulheres, limitando suas oportunidades de participação em atividades remuneradas, educação, lazer e engajamento cívico. Além disso, a sobrecarga de trabalho pode contribuir para o estresse, a exaustão e a falta de tempo para o autocuidado.

A pobreza do tempo das mulheres também está ligada à desigualdade de gênero e à divisão desigual do trabalho não remunerado entre homens e mulheres. Superar essa realidade exige mudanças estruturais e culturais que promovam uma distribuição mais equitativa das responsabilidades domésticas e de cuidado. Neste sentido, o movimento feminista tem sido uma força motriz na luta por uma sociedade mais justa e igualitária.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. **PNAD: mulheres gastam quase o dobro de tempo no serviço doméstico.** Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-08/pnad-mulheres-gastam-quase-o-dobro-de-tempo-no-servico-domestico>. Acesso em: 10 abr. 2024

AGÊNCIA BRASIL. **Rendimento de mulheres em 2023 é 20% menor que o dos homens.** Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2024-02/rendimento-de-mulheres-em-2023-e-20-menor-que-o-dos-homens>. Acesso em: 10 de abr 2024.

BEAUVOIR, Simone de. **O Segundo Sexo: fatos e mitos.** Tradução de Sérgio Milliet. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2009. Obra original de 1949.

BIROLI, Flávia. Divisão Sexual do Trabalho e Democracia. **Revista de Ciências Sociais**, Rio de Janeiro. Vol. 59, nº 3. 2016. p. 681 a 719. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/00115258201690> Acesso em: 18 dez. 2023.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil: texto consolidado até a Emenda Constitucional n. 91, de 2016. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2016. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: 18 de dez. 2023

BRASIL. Lei nº 14.611 de 03/07/2023. IN: BEAUVOIR, Simone. **O segundo sexo: fatos e mitos**. Tradução Milliet, S. 2 a. ed. Obra original de 1949. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2009. Disponível em: <https://normas.leg.br/?urn=urn:lex:br:federal:lei:2023-07-03;14611> . Acesso em: 10 abr. 2024.

BURIGO, Joanna. **O feminismo toma o Chile, Jornal Carta Capital**, 7/6/18. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/diversidade/o-feminismo-toma-o-chile> . Acesso em: 24 abr. 2024

BUTLER, Judith. Os atos performativos e a constituição do gênero: um ensaio sobre fenomenologia e teoria feminista. **Caderno de Leituras**, n. 78. Edições Chão da Feira. Jun.2018. Disponível em: https://chaodafeira.com/wp-content/uploads/2018/06/caderno_de_leituras_n.78-final.pdf. Acesso em: 18 dez. 2023.

DELPHY, Christine. O inimigo principal:a economia política do patriarcado. Revista Brasileira de Ciência Política, nº17. Brasília, maio - agosto de 2015, pp. 99-119. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-335220151704>

Feminismo, economia e política: debates para a construção da igualdade e autonomia das mulheres / Renata Moreno (Org.). São Paulo: SOF Sempre Viva Organização Feminista, 2014. 160 p. ISBN 978-85-86548-23-9. Disponível em: <https://www.sof.org.br/wp-content/uploads/2015/08/Economia-e-poli%CC%81tica-web.pdf>. Acesso em 06 mar. 2024

HOOKS, Bell. **O Feminismo é para Todo Mundo: políticas arrebatadoras**. Rio de Janeiro: Rosa dos Tempos, 2019a.

HOPPEN, Natascha Helena Franz; DALMASO-JUNQUEIRA, Bruna. Retrato dos Estudos Feministas, de Mulheres e de Gênero no Brasil (1971-2019): a consolidação do campo científico, aprendizados e desafios. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, [S. l.], v. 28, p. 1–37, 2023. DOI: 10.5007/1518-2924.2023.e92103. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/92103>. Acesso em: 06 abr. 2024.

IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9127-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios.html>. Acesso em: 10 abr 2024.

KERGOAT, Danièle. Compreender a Luta das Mulheres por uma Emancipação Pessoal e Coletiva /tradução Michele redondo. In: **Feminismo, economia e política**: debates para a construção da igualdade e autonomia das mulheres / Renata Moreno (Org.). São Paulo: SOF Sempre Viva Organização Feminista, 2014. 160 p. ISBN 978-85-86548-23-9. Disponível em:

<https://www.sof.org.br/wp-content/uploads/2015/08/Economia-e-poli%CC%81tica-web.pdf> .
Acesso em: 06 mar. 2024.
acesso em 10 de abr de 2024

KERGOAT, Daniéle. Divisão sexual do trabalho e relações sociais de sexo. In: HIRATA, Helena et al. (orgs.). **Dicionário crítico do feminismo**. São Paulo: UNESP, 2009. p. 67-76.
Disponível em:
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4098403/mod_resource/content/1/Kergoat%20p.67-75%20in%20Dicionario_critico_do_feminismo%202009.pdf. Acesso em 27 abr. 2024.

LERNER, Gerda. **A Criação do patriarcado a história da opressão das mulheres pelos homens**. Tradução/Luiza Sellera. Cultrix. São Paulo. 2019.

LIMA, Stefanello Betina. **O labirinto de cristal: as trajetórias das cientistas na Física**. Estudos Feministas. Florianópolis, 21(3): 496, setembro-dezembro/2013. Disponível em:
https://www.scielo.br/j/ref/a/v7m9qdqJPRMhSmyhny7kQgq/?format=pdf&lang=pt_ Acesso em 20 fev. 2022

LIMA, Vanessa. Jair Bolsonaro diz que mulher deve ganhar salário menor porque engravida. **Revista Crescer**, 23 Fev 2015 - 12h48. Disponível em:
<https://revistacrescer.globo.com/Familia/Maes-e-Trabalho/noticia/2015/02/jair-bolsonaro-diz-que-mulher-deve-ganhar-salario-menor-porque-engravida.html> . Acesso em 15 mai. 2022.

MARQUES, Teresa Cristina de Novaes. **O voto feminino no Brasil**. 2. ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2019. Disponível em:
<https://www.camara.leg.br/midias/file/2020/11/voto-feminino-brasil-2ed-marques.pdf>. Acesso em 29 jul. 2023

MOREIRA, Lucimara; GUIMARÃES, Ludmila de Vasconcelos Machado; QUIRINO, Raquel. **A Relevância da Categoria Gênero e das Relações Sociais de Sexo nas Discussões sobre a Organização e Divisão do Trabalho**. Trabalho & Educação, v. 29, n. 1, p. 155-169, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/12168> .
Acesso em 02 fev. 2022

MORENO, Renata. A economia na agenda política do feminismo. In:
MORENO, Renata. **Feminismo, economia e política**: debates para a construção da igualdade e autonomia das mulheres. Renata Moreno (Org.). São Paulo: SOF Sempreviva Organização Feminista, 2014. 160 p. ISBN 978-85-86548-23-9. Disponível em:
<https://www.sof.org.br/wp-content/uploads/2015/08/Economia-e-poli%CC%81tica-web.pdf>.
Acesso 06 mar. 2024

PATEMAN, Carole. **O Contrato Sexual**. Tradução Marta Avancini. 3ª edição. São Paulo: Paz e Terra, 2021.

QUIRINO, Raquel. Divisão sexual do trabalho, gênero, relações de gênero e relações sociais de sexo: aproximações teórico-conceituais: em uma perspectiva marxista. **Revista Trabalho & Educação**. Belo Horizonte, v.24, n.2, p. 229-246, maio-ago. 2015. Disponível em:
<https://periodicos.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/9440> acesso em 22 dez, 2021.

REIS, Prá Jussara; EPPING, Lea. Cidadania e feminismo no reconhecimento dos direitos humanos das mulheres. **Revista Estudos Feministas**, v. 20, n. 1, p. 33–51, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-026X2012000100003>. Acesso em: 20 abr. 2024.

SAFFIOTI, Heleieth I. B. **Gênero, Patriarcado, Violência**. 8ª ed. São Paulo: Expressão Popular; Fundação Perseu Abramo, 2021

SAFFIOTI, Heleieth I. B. **A mulher na sociedade de classes: mito e realidade**. 3. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2015. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3825626/mod_resource/content/1/Saffioti%20%281978%29%20A_Mulher_na_Soc_Classes.pdf. Acesso em: 03 fev. 2022.

SAFFIOTI, Heleieth. **A Mulher na Sociedade de Classes: Mito e Realidade**. 3ª ed. São Paulo: Expressão Popular, 2013 [1969]. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3825626/mod_resource/content/1/Saffioti%20%281978%29%20A_Mulher_na_Soc_Classes.pdf. Acesso em: 04 abr. 2024.

SANTOS, Anita Leocádia Pereira dos. Mulheres na universidade: um estudo em Areia-Campus II-UFPB. João Pessoa: Editora UFPB, 2021. ISBN: 978-65-5942-150-3. Ebook. Disponível em: <http://www.editora.ufpb.br/sistema/press5/index.php/UFPB/catalog/view/980/986/9609-1>. Acesso 20 abr. 2024.

SCOTT, Joan. **Gênero: Uma Categoria Útil de Análise Histórica**. Tradução de Guacira Lopes Louro. *Educação e Realidade*, v. 20, n. 2, p. 71-99, jul./dez. 1995. Disponível em: <file:///sysroot/home/monica/Downloads/71721-297572-1-PB.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2023.

SILVA, Juliana Marcia da Silva; CARDOSO, Vanessa Clemente; ABREU, Camila Eulálio; SILVA, Livia Souza. A Feminização do cuidado e a sobrecarga da mulher-mãe na pandemia. **Revista Feminismos**, vol. 8, n. 3, set. - dez. 2020. Disponível em: <http://www.feminismos.neim.ufba.br>. Acesso em: 08 abr. 2024.

SUCUPIRA, Fernanda; DE FREITAS, Taís Viudes. **As desigualdades de gênero nos usos do tempo**. In: MORENO, Renata (Org.). *Feminismo, economia e política: debates para a construção da igualdade e autonomia das mulheres*. São Paulo: SOF Sempre Viva Organização Feminista, 2014.

TRIZOLI, Talita. **Atravessamentos feministas: um panorama de mulheres artistas no Brasil dos anos 60/70**. 2018. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-03122018-121223/pt-br.php>. Acesso em: 24 abr. 2024.

WOLLSTONECRAFT, Mary. **Reivindicação dos direitos da mulher**. Tradução de Ivania Pocinho Motta. São Paulo: Lafonte, 2021.

ZANELLO, Valeska. **Dispositivo materno e processos de subjetivação: desafios para a psicologia**. In: ZANELLO, Valeska; PORTO, Madge (Org.). *Aborto e (não) desejo de maternidade(s): questões para a psicologia*. Brasília: Conselho Federal de Psicologia, 2016. p.

103-122. Disponível em: <http://icts.unb.br/jspui/handle/10482/24590>. Acesso em: 08 abr. 2024.

PERPECTIVAS DA SOCIOLOGIA DA CIÊNCIA DE BRUNO LATOUR: RETÓRICA E RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE

Lorena Reis de Lima¹, Noemi Sutil²

Resumo: A abordagem das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) conforma alternativa promissora no âmbito da educação em ciências. Em referência a esse delineamento, em pesquisa bibliográfica, propõe-se inter-relacionar o contexto social ao processo tecnocientífico, à luz das perspectivas da Sociologia da Ciência, de Bruno Latour. Destaca-se o conceito de Retórica, em alusão à produção e legitimação do conhecimento científico. Latour enfatiza a importância da aceitação da verdade científica por uma comunidade para o estabelecimento de paradigmas. Além disso, investiga o papel da retórica na atividade científica, examinando como a persuasão e o convencimento são empregados para consolidar argumentos e influenciar a aceitação de fatos. Ao entrelaçar a retórica com sua análise das redes sociotécnicas, Latour enfatiza a natureza intrinsecamente persuasiva e social da prática científica, convidando à reflexão sobre as dinâmicas de poder, persuasão e construção do conhecimento que permeiam tanto a ciência quanto a sociedade em geral.

Palavras-chave: Bruno Latour. Sociologia da ciência. Retórica.

L. R. Lima (). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, PR, Brasil.
e-mail: lorenalima@alunos.utfpr.edu.br.

N. Sutil (). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, PR, Brasil.

INTRODUÇÃO

A abordagem das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) – Educação CTSA – remete a amplas metas formativas, perpassando a participação pública e a tomada de decisão, individual e coletiva, em questões referentes a esses domínios (Sutil; Roehrig; Lisboa, 2021). Essas metas formativas se reportam a concepções, expressando formas de pensar, as quais influenciam e são influenciadas pelas ações/transformações dos sujeitos em suas realidades vivenciais, em alusão à perspectiva freiriana (Freire, 1979).

No escopo da Educação CTSA, agrega-se, como meta formativa, o desenvolvimento de concepções, entre as quais se denotam: ciência e tecnologia como construções humanas e sociais, envolvendo redes sociotécnicas (Latour, 2000); relações entre seres humanos e não humanos e seus âmbitos de interação como composições coletivas, de um mundo comum e para o bem comum (Latour, 2004); relações entre seres humanos como ação e racionalidade comunicativa (Habermas, 2012). No presente capítulo, propõe-se salientar aspectos concernentes à concepção de ciência e tecnologia como construções humanas e sociais, conformadas em redes sociotécnicas, que perpassam os espaços acadêmicos e os demais âmbitos sociais. Para tal, destacam-se delineamentos alusivos a uma pesquisa de caráter qualitativo, bibliográfica (Flick, 2009), envolvendo produções bibliográficas de Bruno Latour e informações/interpretações sobre suas obras (Latour, 2000; 2004; 2011; 2017).

Em referência a esse intuito, salienta-se, em termos analíticos, o conceito de Retórica. Retórica é uma disciplina que remonta à Grécia Antiga do século V a.C., caracterizada como a arte da persuasão e do convencimento. Inicialmente adotada pelos sofistas, essa arte encontrou críticas substanciais em figuras como Sócrates e Platão, que a repudiavam como um mero meio de manipulação, contrastando-a com a busca filosófica pela verdade genuína, em oposição à persuasão superficial. Aristóteles, em uma tentativa de reconciliação entre as perspectivas divergentes dos sofistas e dos filósofos idealistas, concebe a retórica como uma disciplina fundamental, junto com a lógica e a dialética, moldando-a como uma forma de expressão persuasiva comprometida com valores éticos e políticos em prol da verdade e da justiça, conforme delineado em sua obra intitulada "Retórica" (Navarro, 2013; Santos, 2019).

Ao longo do tempo, a retórica foi amplamente utilizada por pensadores romanos e pela Igreja Católica. No entanto, sua aplicação encontrou resistência com o advento da metodologia científica, especialmente representada pelas ideias de Descartes. Para ele, a validade de um argumento repousa não na persuasão, mas na demonstração concreta por meio de fatos, dados e evidências, estabelecendo assim uma verdade inquestionável e unívoca. Galileu Galilei ecoa essa visão, defendendo a primazia da verdade científica acima de qualquer autoridade (Confortim; Bauab, 2019; Diniz, 2012).

A definição de verdade é um tema central na filosofia, abrangendo desde a concepção de realidade até o contexto dos valores individuais. René Descartes, por exemplo, propõe que a verdade emerge de certezas indubitáveis, enquanto Nietzsche a encara como meramente uma questão de perspectiva. Nas ciências, a busca pela verdade é frequentemente associada à aplicação de métodos rigorosos, embora essa visão possa ser considerada simplista ao se analisar a complexidade do processo científico (Confortim; Bauab, 2019; Diniz, 2012).

O renomado antropólogo, filósofo e sociólogo da ciência Bruno Latour, argumenta que o objetivo da ciência não é estabelecer verdades incontestáveis, mas sim provocar debates e questionamentos. Essa visão, presente em sua obra "Ciência em Ação: seguindo cientistas e engenheiros sociedade afora" (2000), desafia a noção de que a ciência e a retórica são incompatíveis, defendendo que a validade de uma afirmação científica só é reconhecida quando ela é capaz de persuadir outros de sua veracidade. Assim, a verdade é construída através da sua aceitação comunitária.

A partir do que foi exposto, este trabalho se propõe a examinar o papel do contexto social no processo tecnocientífico, fundamentando-se na obra de Bruno Latour. O autor argumenta que a prática científica é fortemente influenciada pela relação entre fatores humanos e não-humanos, oferecendo uma análise detalhada das redes de relações que moldam o desenvolvimento da tecnociência. Para Latour o processo científico é dependente da aceitação, e utiliza diversos recursos para alcançar tal objetivo. Deste modo, é possível relacionar o conceito de Retórica, discutido desde a Grécia Antiga, no desenvolvimento da ciência e tecnologia atuais. Esta discussão visa contribuir para uma compreensão mais profunda das dinâmicas sociais subjacentes à produção e legitimação do conhecimento científico, de forma a subsidiar as ações educativas comprometidas com o desenvolvimento de uma concepção de ciência e tecnologia como construções humanas, envolvidas em redes sociotécnicas, no escopo das metas formativas de Educação CTSA.

O PAPEL DO SOCIAL NO FAZER CIENTÍFICO

Bruno Latour adota uma abordagem distinta em relação à ciência comparativamente aos epistemólogos, deslocando-se da esfera da filosofia da ciência para o âmbito da sociologia e antropologia da ciência, destacando-se como uma das principais figuras em seu campo de estudo. Sua crítica à epistemologia concentra-se, conforme observado por Massoni e Moreira (2017), na constatação de que os epistemólogos tendem a buscar uma explicação das ciências baseada na premissa de que a razão sempre prevalece sobre as condições de produção do conhecimento, frequentemente negligenciando tais condições.

Latour enfatiza a importância do estudo da história das ciências, posição que compartilha com Thomas Kuhn, renomado físico, historiador e filósofo da ciência norte-americano. A convergência entre os dois autores também é evidente quando Latour aborda a formação da verdade científica, argumentando que esta emerge a partir de sua aceitação por uma comunidade ou grupo, uma visão alinhada à de Kuhn (2017), pois, para que um paradigma se estabeleça, suas bases devem estar centradas na aceitação de uma comunidade científica.

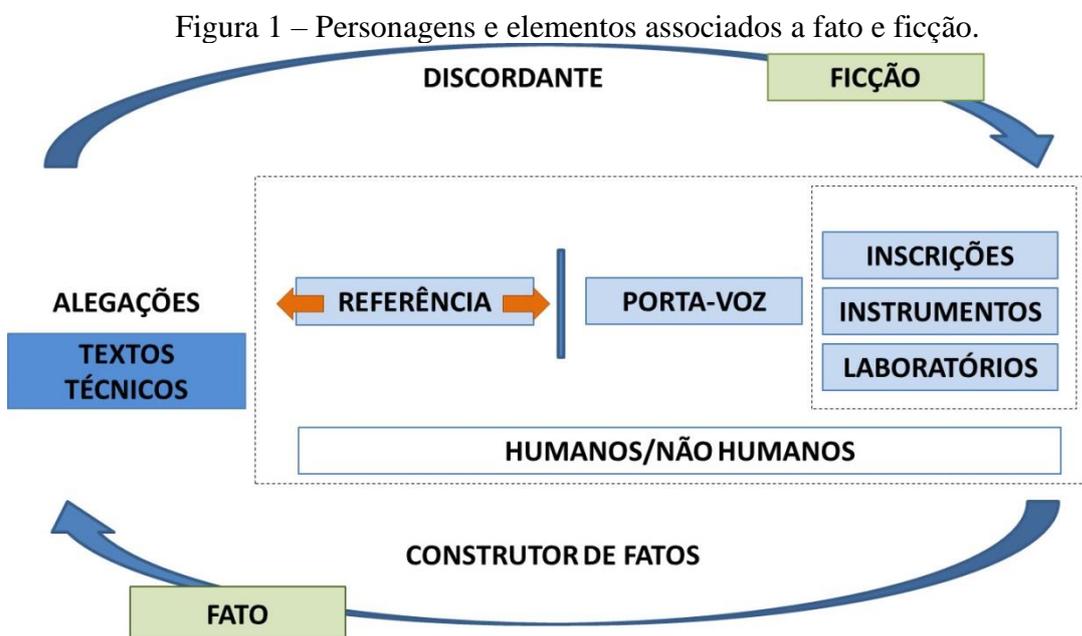
Além disso, o autor examina o fenômeno de referenciar-se e basear-se em outros conceitos em sua obra, observando-o sob a ótica das relações e interesses. Ele destaca o uso de argumentos de autoridade e centrais de cálculo como exemplos desse fenômeno, em consonância com períodos da história da ciência identificados por Kuhn como "ciência normal", caracterizados pela referência a conhecimentos prévios.

Em sua obra "Ciência em Ação: seguindo cientistas e engenheiros sociedade afora", Bruno Latour (2000) investiga o papel do aspecto social na prática científica, analisando como os fatos são construídos e consolidados no que ele denomina de "caixas-pretas". Este conceito é utilizado pelo autor para descrever o processo de fechamento das controvérsias. Ele demonstra que esse processo ocorre por meio da interação entre

cientistas e engenheiros, bem como outros participantes da prática científica e tecnológica, que podem concordar ou discordar. No caso de concordância, reforçam suas posições e divulgam os resultados de seus trabalhos; já em caso de discordância, evidenciam os argumentos de seus oponentes.

Ao introduzir uma dinâmica entre discordantes e construtores de fatos, Latour discute os processos de criação e abertura das caixas-pretas. O discordante busca transformar fatos em ficção, enquanto o construtor de fatos almeja o oposto. Para Latour, um fato é composto por múltiplas perspectivas, é complexo e objetivo, não necessariamente refletindo a verdade nos moldes de Descartes ou Galileu. Em contraste, a ficção é menos complexa, subjetiva e baseada em opiniões pessoais. A interação entre os dois personagens, o discordante e o construtor de fatos, evolui em consonância com cada elemento envolvido no processo de construção do conhecimento científico, em que tanto os elementos humanos quanto os não humanos, inseridos em contextos específicos, interagem entre si em relação às instituições.

O percurso do discordante busca desfazer fatos em ficção, questionando as alegações e seguindo os rastros nos textos técnicos e em outros elementos como referências, inscrições e instituições. Por outro lado, o percurso do construtor de fatos segue o caminho oposto, partindo do trabalho de laboratório, dos instrumentos e inscrições, e construindo alegações por meio de textos técnicos. Latour ressalta que ambos os percursos envolvem elementos humanos e não humanos, fazendo referência à Teoria Ator-Rede. Na Figura 1, em sequência, explicitam-se esses personagens e elementos associados ao desenvolvimento de fato e ficção.



Fonte: Autoria própria (2024).

Para ilustrar, os elementos humanos englobam cientistas, jornalistas, leigos, entre outros, enquanto exemplos de elementos não humanos incluem instrumentos e maquinários. Os contextos podem ser de natureza social, psicológica, financeira, entre outras, e as instituições englobam uma vasta gama de entidades, como laboratórios,

periódicos científicos, escritórios, bibliotecas, órgãos de financiamento, agências governamentais, ONGs, entre outros. Latour (2000) afirma que

a história da ciência é a história dos meios inteligentes usados para transformar tudo o que se faz, se vende e se compra em algo que possa ser mobilizado, reunido, arquivado, codificado, recalculado e mostrado. (idem, p. 369)

Latour (2000) concebe o fato científico como algo que emerge da aceitação por parte da comunidade científica, ecoando o conceito de paradigma proposto por Thomas Kuhn (2017). A construção da verdade científica parte de uma alegação que ganha credibilidade por meio de referências robustas, inscrições, instituições e métodos, culminando na sua transcrição em literatura técnica.

A literatura técnica desempenha um papel crucial na comunicação científica, pois é através dela que os fatos são disseminados de maneira a persuadir o leitor de sua veracidade. Latour (2000) identifica várias estratégias utilizadas no texto tecnocientífico para convencer o leitor, incluindo o argumento de autoridade, as inscrições, a encenação e enquadramento e a captação para minimizar controvérsias e a seleção de argumentos "indiscutíveis" para manter o leitor engajado. Assim, a precisão na redação torna-se fundamental para persuadir tanto um público especializado quanto o leigo.

O uso do argumento de autoridade se manifesta através da referência a outras fontes de autoridade, visando fortalecer o próprio argumento. Por outro lado, as inscrições, conceito frequentemente explorado na obra "Ciência em Ação: seguindo cientistas e engenheiros sociedade afora" (2000), referem-se à representação de eventos por meio de cifras, diagramas ou textos, desempenhando um papel crucial como argumento visual. A presença de dados, tabelas e gráficos torna mais desafiador discordar dessas representações visuais. Latour (2000) enfatiza que essas representações gráficas e tabelas, independentemente de sua idade, podem ser facilmente manipuladas e combinadas para fins argumentativos.

A encenação e o enquadramento são estratégias empregadas na elaboração de textos técnicos, com o intuito de reduzir a intensidade das controvérsias e simplificar o conteúdo, tornando-o mais acessível para o público leigo. Por sua vez, a captação ocorre mediante a seleção de argumentos considerados "indiscutíveis", baseados em "verdades" fortemente estabilizadas, a fim de orientar o leitor através do texto sem se perder em detalhes minuciosos.

Portanto, para persuadir o público e reduzir potenciais controvérsias, Latour (2000) admite que o texto técnico se afasta do rigor do processo científico ao incorporar outros argumentos, de preferência aqueles derivados de conhecimentos e especialistas estabelecidos, provenientes das chamadas caixas-pretas, visando assim tornar as informações mais acessíveis e aceitáveis. Esse processo, embora presumivelmente complexo, conforme explorado pelo autor em sua obra, é simplificado na literatura técnica, omitindo aspectos essenciais que caracterizam a atividade científica como um processo dinâmico. A literatura técnica muitas vezes negligencia a atividade humana, a interação entre elementos humanos e não humanos, as controvérsias, colaborações, acidentes, erros, interpretações, ética, valores, entre outros aspectos importantes. Essa simplificação, apesar de tornar as informações mais acessíveis, também obscurece a verdadeira complexidade da prática científica.

A atividade científica está intrinsecamente imersa em redes sociotécnicas, segundo Latour. Essas redes representam uma variedade heterogênea de elementos humanos e não humanos com interesses compartilhados, apresentando diversas entradas e conexões plurais e complexas. Essa concepção de rede sociotécnica remete à Teoria Ator-Rede, desenvolvida por Bruno Latour, Michel Callon, Madelaine Akrich e outros na década de 1980. Latour ilustra como o processo científico é intrinsecamente um processo sociotécnico, no qual a tradução é empregada na formação de uma "rede de indivíduos, instituições e ideias capazes de persuadir e catalisar forças cada vez mais significativas - sejam elas de ordem física ou social" (Soares, 2015, p. 42). Essa tradução de fenômenos científicos e sociais dentro dessa rede de influências transcende o domínio da tecnociência, permeando diversas áreas do conhecimento humano.

Para Latour (2000), a tecnociência se reporta a um empreendimento que expande o número de aliados e envolve, entretanto, uma realização rara e frágil, delineando assim a noção de rede sociotécnica. O termo "rede" sugere a concentração da informação em nós específicos, interconectados por fios, formando uma teia.

A Tradução é um dos conceitos centrais da Teoria Ator-Rede. Para Latour (2000), uma afirmação ou artefato percorre um caminho até se estabilizar em uma caixa-preta. Esse percurso, indefinido e não linear, depende da habilidade do construtor em recrutar pessoas - ou seja, obter apoio - e controlar o interesse de seus aliados para manter a relevância da caixa-preta. O conceito é utilizado pelo autor para descrever como cada ator se apropria e atua na rede e refere-se ao processo pelo qual o construtor de fatos amplia o alcance de um construto de uma rede específica para uma rede mais ampla, como do laboratório para a comunidade científica ou para a sociedade em geral. Conforme observado por Soares (2015, p. 36), "o processo de tradução, ao mesmo tempo em que interpreta e convence mediante os interesses dos atores, também os conduz a novos interesses".

Soares (2015, p. 40) sugere que "a malha tecnocientífica opera por meio de constantes recrutamentos e conexões, conferindo robustez e poder de persuasão às afirmações que gera", já que há uma necessidade de mobilizar elementos para sustentar afirmações e construtos, estabelecendo uma assimetria em relação às oposições. Diante disso, Latour (2000) desenvolve o conceito de Ciclos de Acumulação, nos quais o acúmulo de inscrições, caracterizadas por mobilidade, estabilidade e combinabilidade, possibilita a compreensão prévia de um determinado assunto. As inscrições então apresentam três características distintas: mobilidade, estabilidade e combinabilidade. Assim, Latour as descreve como "móveis, imutáveis e combináveis". Para o autor

Construir centros implica trazer para eles elementos distantes – permitir que os centros dominem a distância –, mas sem trazê-los “de verdade” – para evitar que os centros sejam inundados. Esse paradoxo é resolvido criando-se inscrições que conservem, simultaneamente, o mínimo e o máximo possível, através do aumento da mobilidade, da estabilidade ou da permutabilidade desses elementos. Esse meio-termo entre presença e ausência muitas vezes e chamado de informação. (Latour, 2000, p. 369)

Em uma estrutura de rede, com um centro definido, é possível exercer influência a distância sobre múltiplos pontos na periferia, por meio dos ciclos de acumulação. Conforme observado por Soares (2015, p. 41), "o acúmulo de inscrições no centro permite que o entorno se torne mais previsível, possibilitando a ação sobre ele". Assim, as redes emergem da mobilidade, estabilidade e combinabilidade das inscrições em ciclos,

estabelecendo uma diferença espacial e temporal entre o centro e sua periferia, viabilizando a manipulação de dados a partir do centro. Em relação a esses ciclos de acumulação, Latour (2000) destaca que "nada é estranho, infinito, gigantesco ou distante nesses centros que acumulam traçados; pelo contrário, eles acumulam tantos traçados para que tudo se torne familiar, finito, próximo e útil" (p. 373).

A Teoria Ator-Rede (Latour, 2011) apresenta dois aspectos fundamentais: primeiro, a estrutura do conhecimento científico em rede, onde a ciência é considerada um construto sociotécnico que agrega elementos políticos, técnicos e discursivos em uma estrutura de associações complexas e especializadas em persuadir e mobilizar indivíduos, ou seja, a Rede. Segundo, o papel da rede na criação, avaliação e definição dos elementos da própria rede, de modo que o impacto, a força e a influência de um elemento da rede determinam seu status, ou seja, o Ator.

Ao entrelaçar o conceito de retórica com a sociologia da ciência de Bruno Latour, percebe-se uma abordagem holística que enfatiza a natureza intrinsecamente persuasiva e social da prática científica. Latour, por meio de sua análise das redes sociotécnicas e dos ciclos de acumulação, ressalta como a persuasão e a mobilização de forças estão intimamente entrelaçadas com a construção do conhecimento científico. Ao reconhecer a importância da retórica na configuração das redes de influência e na tradução de fenômenos científicos, Latour convida a refletir sobre a complexidade das interações entre elementos humanos e não humanos na atividade científica. Dessa forma, conduz a uma compreensão mais profunda das dinâmicas de poder, persuasão e construção do conhecimento que moldam tanto a prática científica quanto a sociedade em geral.

CONSIDERAÇÕES

Para Bruno Latour, o processo de construção do conhecimento científico é eminentemente social, ocorrendo dentro de uma rede intrincada de influências que abarca tanto elementos humanos quanto não humanos, bem como seus contextos, onde cada componente exerce e sofre influência mútua. Ao examinar detalhadamente o fechamento das chamadas "caixas-pretas", Latour, por meio de uma análise histórica do desenvolvimento científico, destaca a relevância da retórica na persuasão, a importância do pensamento divergente e das contradições, assim como o papel dos apoiadores e opositores, dentre outros aspectos "ocultos" na construção do conhecimento científico.

Segundo Latour, a atividade científica está profundamente inserida nessa rede complexa, tornando-se desafiador identificar quem influencia quem. A busca por uma verdade universal, embora seja o objetivo de muitos cientistas e engenheiros, adquire outras nuances quando se considera que a aceitação de uma verdade como tal por uma comunidade específica é crucial, ou ainda que o trabalho de um cientista não é isento de viés, infalível, desprovido de contexto, puramente lógico, individual e progressivo de forma linear.

O processo de persuasão de diferentes indivíduos no âmbito das ciências é intrínseco desde o seu início. Uma pessoa é persuadida a ingressar na comunidade científica por meio de diversos elementos sociais, como divulgação científica, influência de parentes e amigos cientistas, entre outros. Posteriormente, ela precisa convencer uma instituição a aceitá-la para realizar atividades científicas e, em seguida, buscar apoiadores para fortalecer seu trabalho, seja financeiramente ou de outras formas. Ao publicar resultados, é necessário persuadir outras pessoas de que o método utilizado é robusto e os

resultados são válidos, utilizando-se a literatura técnica. Também é preciso enfrentar e persuadir opositores, além de garantir que a verdade expressa em um artigo científico ou dissertação seja compreendida e aceita por leigos e divulgadores científicos, reiniciando assim o ciclo ao convencer novos indivíduos a ingressar na comunidade científica.

Na prática científica contemporânea, a retórica assume uma função de destaque na construção e validação do conhecimento. Os cientistas empregam estratégias persuasivas e argumentativas para promover suas teorias e descobertas, visando influenciar seus colegas de profissão, independentemente de estes serem aliados ou não. A utilização da retórica se manifesta de maneira hábil em diversos meios, como artigos científicos, apresentações em conferências e debates acadêmicos, com o intuito de comunicar argumentos de forma persuasiva e garantir a aceitação de suas proposições. Ademais, a retórica desempenha um papel significativo na formação de alianças e na negociação de recursos e apoio para pesquisas científicas. Ao se reconhecer o relevante papel da retórica na prática científica, torna-se possível compreender não apenas a dinâmica da persuasão e convencimento na comunicação científica, mas também a intrincada interação entre ciência, sociedade e poder.

Nessa conjuntura, cabe salientar as composições curriculares e metodológicas no âmbito da educação em ciências e a vinculação com metas formativas correlacionadas à Educação CTSA. Evidenciar a retórica associada à prática científica e tecnológica nessas composições se reporta à meta formativa de desenvolvimento de concepção de ciência e tecnologia como construções humanas e sociais, envolvidas em redes sociotécnicas. Essa concepção, por sua vez, remete à viabilidade de participação pública em questões na interface CTSA, consoante à intencionalidade de formação para a cidadania no escopo da educação em ciências, perpassando a tomada de decisão, individual e coletiva.

REFERÊNCIAS

CONFORTIM, S. M. C.; BAUAB, F. P. Ciência e Natureza em Galileu Galilei: uma contribuição para debate epistemológico da modernidade. *In: ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA*, 12, 2009, Montevideo, Uruguai. **Anais [...]**. Disponível em: <https://facbel.edu.br/wp-content/uploads/2020/04/GALILEU-e-GALILEI.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2024.

DINIZ, L. G. **Galileu Galilei – o mensageiro das estrelas**. *Astronomia no Vale do Aço*, [S. l.], 9 mar. 2012. Disponível em: <http://astronomianovaledoaco.blogspot.com/2012/03/galileu-galilei-o-mensageiro-das.html>. Acesso em: 12 abr. 2024.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. São Paulo: ArtMed, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

HABERMAS, J. **Teoria do Agir Comunicativo 1: Racionalidade da ação e racionalização social**. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2012.

KUHN, T. S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. 13. ed. São Paulo: Perspectiva, 2017.

LATOURE, B. **Ciência em ação**: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo. Editora UNESP, 2000.

LATOURE, B. Network Theory: Networks, Societies, Spheres: Reflections of an Actor-network Theorist. **International Journal of Communication**, [S.l.], v. 5, p. 15, abr. 2011. ISSN 1932-8036. Disponível em: <<https://ijoc.org/index.php/ijoc/article/view/1094/558>>. Acesso em: 15 Abr. 2024.

LATOURE, B. Bruno Latour: "O objetivo da ciência não é produzir verdade indiscutíveis, mas discutíveis". [Entrevista concedida a] Juremir Machado da Silva. **Correio do Povo**, 17 mar. 2017. Disponível em: <https://www.correiodopovo.com.br/blogs/diálogos/bruno-latour-o-objetivo-da-ciência-não-é-produzir-verdade-indiscutíveis-mas-discutíveis-1.306155> .Acesso em: 12 abr. 2024.

LATOURE, B. **Políticas da natureza**: como fazer ciência na democracia. Bauru: EDUSC, 2004.

LATOURE, B. Politics of nature: East and West perspectives. **Ethics & Global Politics**, v. 4, n. 1, p. 1-10, 2011. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.3402/egp.v4i1.6373?needAccess=true>. Acesso em: 12 abr. 2024.

MASSANI, N. S.; MOREIRA, M. A. A Visão Etnográfica de Bruno Latour da Ciência Moderna e a Antropologia Simétrica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, [s. l.], ano 2017, v. 10, n. 3, p. 61-80, 2017. Disponível em: <file:///D:/Downloads/3776-27189-1-PB.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2024.

NAVARRO, L. S. A TEORIA DA ARGUMENTAÇÃO DE CHAÏM PERELMAM. **XII Congresso Nacional do CONPED**, [s. l.], 2013. Disponível em: <http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=0eeee4beb285c604>. Acesso em: 12 abr. 2024.

SUTIL, N.; ROEHRIG, S. A. G.; LISBOA, A. M. T. Percursos e perspectivas de investigações e produções na linha de pesquisa Ensino de Ciências e relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) do PPGFCET-UTFPR. **Actio: Docência em Ciências**, v. 6, n. 3, p. 1-20, 2021. Disponível: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/14587/8588>. Acesso em: 12 abr. 2024.

SANTOS, M. V. **A Arte Retórica de Aristóteles: Uma Conciliação entre a Concepção Retórica de Platão e a dos Sofistas**. 2019. 261 p. Tese (Doutor em filosofia) - Universidade Federal do Paraná, [S. l.], 2019. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/63103/R%20-%20T%20-%20MOISES%20DO%20VALE%20DOS%20SANTOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 12 abr. 2024.

SOARES, J. V. M. **História e Sociologia da Ciência: a contribuição de Bruno Latour**. 2015. 55 f. Monografia (Graduação em História) - Universidade Federal de Sergipe, 2015. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/6938/3/Joao_Vitor_Martins_Soares.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2024.

EDUCAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NOS CURSOS DE ADMINISTRAÇÃO: UMA ANÁLISE DA LITERATURA.

Ricardo Augusto Martins

Resumo: Nos cursos de Administração, a incorporação da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) auxilia na formação de gestores, preparando-os para lidarem com aspectos sociais e ambientais. O objetivo deste trabalho é apresentar contribuições teóricas sobre a EDS nos cursos de bacharelado em Administração. E, para isso, referente à metodologia, a pesquisa teve como objetivo ser exploratória em que se utilizou de revisão bibliográfica, por meio de artigos. Assim, o trabalho identificou as principais abordagens dentro da EDS no âmbito dos cursos de bacharelado em Administração. Dessa forma, este trabalho contribui para que gestores e estudantes de Administração possam ter, a partir de uma abordagem teórica, um conhecimento mais amplo sobre a questão ambiental sob o viés do EDS, dando-lhes suporte de cunho conteudista para que consigam compreender de que forma a variável ambiental pode ser compreendida nos seus cursos, servindo-lhes, inclusive, de base para futuras pesquisas.

Palavras-chave: Administração. Educação para o desenvolvimento sustentável. Ensino superior. Sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

No cenário internacional, nas últimas décadas, percebe-se que são cada vez mais crescentes as discussões acerca do tema sustentabilidade. Isso ocorre devido aos impactos das atividades humanas, principalmente devido à busca desenfreada pelo crescimento econômico, que tem causado, de maneira exponencial, desigualdades sociais e danos ambientais (Cruz; Mucillo, 2020).

Diante desse cenário, tem-se visto um elevado número de Instituições de Ensino Superior (IES) que vêm se comprometendo com ações voltadas para a sustentabilidade (Singh; Segatto, 2020), existindo, nesse sentido, diversas iniciativas em que uma IES pode adotar para se comprometer com as demandas da sustentabilidade.

Há ainda, nesse contexto, a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS), que tem ganhado notoriedade nas IES, principalmente desde o relatório de *Brundtland*, em 1987, e da Conferência do Rio de Janeiro, em 1992, em que ambos destacam a necessidade de inserir o desenvolvimento sustentável no ensino. Em 2002, ocorreu a Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável (também conhecida como Rio+10) que propôs a “Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável”, de 2005 a 2014. Em 2007, sob a coordenação das Organizações das Nações Unidas (ONU), foram estabelecidos os “Princípios para a Educação em Gestão Responsável” (PRME) e, posteriormente, em 2015, a ONU, em parceria com diversos atores, desenvolveu a Agenda 2030, que definiu os “17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável” (ODS). Esses objetivos foram elaborados com base nos “Objetivos de Desenvolvimento do Milênio” (ODM) estabelecidos em 2000 e incluem a Educação para o Desenvolvimento Sustentável no Objetivo 4 – Educação de Qualidade (Annan-Diab; Molinari, 2017; Farias; Coelho; Coelho, 2019; García-Feijoo; Eizaguirre; Rica-Aspiunza, 2020; Rosa *et al.*, 2018; Trindade *et al.*, 2019).

A finalidade da EDS é proporcionar às pessoas, por meio de uma perspectiva multicultural e global voltada para o futuro, uma reflexão sobre a sua responsabilidade em relação aos diversos efeitos complexos na natureza decorrentes de suas decisões e hábitos (Okreglicka, 2018).

Em relação aos cursos de Administração, tem havido um aumento na demanda por gestores empresariais bem qualificados, que estejam preparados para lidar com os aspectos sociais e ambientais (Singh; Segatto, 2020). Afinal, a sustentabilidade no âmbito organizacional requer que as responsabilidades ambientais e sociais de uma empresa tenham o mesmo grau de importância que suas preocupações de ordem econômica (Okreglicka, 2018).

A relevância de abordar a EDS nos cursos de Administração se deve, em primeiro lugar, ao papel das instituições de ensino na formação dos profissionais que irão influenciar as organizações. Em outras palavras, a maioria dos graduados em Administração ingressará no mercado de trabalho como futuros gestores, ocupando posições privilegiadas, em que seus conhecimentos, habilidades e valores terão uma influência significativa nas decisões organizacionais, especialmente no que tange à sustentabilidade empresarial. Em segundo lugar, destaca-se o potencial de mudança que as IES têm sobre os alunos, uma vez que eles estão passando por uma fase de transição na vida, na qual muitos são adolescentes, tornando-os mais suscetíveis a mudanças de comportamento (Molthan-Hill *et al.*, 2020).

Assim, é primordial que o futuro profissional entenda os conceitos atrelados à sustentabilidade, a fim de colocá-los em prática, uma vez que ele ocupará uma posição de liderança nas organizações e terá a importante responsabilidade de transmitir a mensagem com uma abordagem sustentável. Além disso, ele desempenhará um papel

significativo ao buscar direcionar as suas ações para soluções práticas em prol da conservação ambiental na sociedade (Cruz; Mucillo, 2020).

Dessa forma, o objetivo desta pesquisa é apresentar contribuições teóricas sobre a Educação para o Desenvolvimento Sustentável nos cursos de bacharelado em Administração. E, para isso, referente à metodologia, a pesquisa teve como objetivo ser exploratória em que se utilizou de revisão bibliográfica, por meio de artigos.

METODOLOGIA

Com o objetivo de identificar as obras científicas mais recentes que fossem capazes de fundamentar teoricamente a presente pesquisa, foi realizada uma revisão sistemática da literatura por meio de consulta aos artigos de periódicos disponíveis nas seguintes bases de dados: *Scopus (Elsevier)* e *Web of Science (Thomson Reuters Scientific)*. Tais bases foram acessadas pelo portal de periódicos CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) no dia 01 de março de 2022.

Na base *Scopus* foi utilizado como filtro apenas o tipo de documento, em que foram marcados artigo e capítulo de livro, e o estágio de publicação, que foi considerado aqueles que estavam em estágio final. E utilizou-se de uma combinação de palavras, chegando, dessa maneira, a um total de 144 documentos finais (FIGURA 1).

Figura 1 - *String* utilizada na base *Scopus*.

```
( TITLE-ABS-KEY ( "environmental education" OR "education for sustainable" OR "education for sustainability" OR "education for sustainable development" OR "sustainable education" ) AND TITLE-ABS-KEY ( "business education" OR "business school$" OR "business course$" OR "administration education" OR "administration school$" OR "administration course$" OR "management education" OR "management school$" OR "management course$" ) )
```

Fonte: Autor (2022).

Na base *Web of Science*, por outro lado, teve um total de 85 artigos finais, em que foi usado como filtro somente o tipo de documentos, em que foi considerado somente artigos, também sendo usada uma combinação de palavras (FIGURA 2).

Figura 2 - *String* utilizada na base *Web of Science*.

```
(TS=(("environmental education" OR "education for sustainable" OR "education for sustainability" OR "education for sustainable development" OR "sustainable education")) AND TS=(("business education" OR "business school$" OR "business course$" OR "administration education" OR "administration school$" OR "administration course$" OR "management education" OR "management school$" OR "management course$"))
```

Fonte: Autor (2022).

Dessa forma, a pesquisa contou, inicialmente, com um total de 229 artigos. Em seguida, utilizando o Microsoft Excel, foram excluídos os trabalhos duplicados, chegando-se a um total de 164. Depois foi realizada a leitura dos títulos e dos resumos

dos artigos a fim de identificar quais deles realmente abordavam a temática de interesse, chegando-se a um total de 96 artigos (QUADRO 1).

Quadro 1 - Etapas de seleção dos artigos.

	<i>Scopus</i>	<i>Web of Science</i>
Primeira busca	144	85
Total da primeira busca	229	
Após remover trabalhos duplicados	164	
Após ler os títulos e resumos	96	
Artigos entre 2017 e 2021	36	
Artigos entre 2017 e 2021 disponíveis gratuitamente	34	
Artigos utilizados na revisão	34	

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Porém, no decorrer da pesquisa, com o intuito de identificar as tendências referentes ao assunto, bem como permitir que se tenha acesso ao que se tem de mais atual publicado sobre o tema, ficou estabelecido que para a realização da revisão sistemática da literatura, utilizar-se-ia apenas de artigos publicados entre 2017 e 2021. Resultou-se, dessa maneira, em 36 artigos, sendo que 2 deles não se conseguiu ter acesso de forma gratuita, ficando, então, com 34 artigos que foram utilizados para embasar a referida revisão bibliográfica (QUADRO 2).

Quadro 2 - Artigos selecionados para a Revisão Sistemática da Literatura.

Título do Artigo	Ano
Constructivist approach in teaching sustainability and business ethics: a case study	2021
Management Education and Earth System Science: Transformation as if Planetary Boundaries Mattered	2021
The Global Goals: bringing education for sustainable development into US business schools	2021
Toward a Curriculum for the Future: Synthesizing Education for Sustainable Development and Internationalization of the Curriculum	2021
Educating for the future: How higher education in environmental management affects pro-environmental behaviour	2021
Unlocking the potential of broad, horizontal curricular assessments for ethics, responsibility and sustainability in business and economics higher education	2021
The Impact of Education for Sustainable Development on Romanian Economics and Business Students' Behavior	2020
Business students' value priorities and attitudes towards sustainable development	2020
Education for Sustainability: research under the perception of academics from FAP (Faculdade Adventista Paranaense)	2020
Challenges for education for sustainability in business courses A multicase study in Brazilian higher education institutions	2020
Systematic review of sustainable-development-goal deployment in business schools	2020
Evaluation of Environmental Management Actions in Professional and Technological Education Institutions	2020
Reducing carbon emissions in business through Responsible Management Education: Influence at the micro-, meso- and macro-levels	2020
From informing to practicing: Students' engagement through practice-based learning methodology and community services	2019
Education for sustainable development through business simulation games: An exploratory study of sustainability gamification and its effects on students' learning outcomes	2019
Sustainable Development Goals and Education for Sustainability: analysis of the sustainability conceptions of business management students in a public higher education institution	2019

Educating for Sustainable Development through Interdisciplinarity: contributions of experiential learning in management education	2019
Combining the ‘why’ and ‘how’ of teaching sustainability: the case of the business school academics	2019
Closing graduates’ sustainability skills gaps by using the university as a live sustainability case study	2019
Increasing knowledge of food deserts in Brazil: The contributions of an interactive and digital mosaic produced in the context of an integrated education for sustainability program	2019
Commitment to the Sustainability of Students within a Responsible Management Education	2018
Education for Sustainability: a look at the light of personal values and Motivation	2018
The power of art to foster systems thinking, one of the key competencies of education for sustainable development	2018
Education for Sustainable Development: Business modelling for flourishing	2018
Promoting Education for Sustainability Through Game-Based Learning: Using the Sustainable Strategies Game to Improve Students’ Knowledge and Skills of Sustainable Business Practices	2018
Transition Towards Sustainability in Hull University Business School: A Study of Curricular Sustainability in the Teaching Processes	2018
“Do What I Say, Don’t Do What I Do”: Challenges on Education for Sustainability	2018
Interdisciplinarity: Practical approach to advancing education for sustainability and for the Sustainable Development Goals	2017
Analysing the inclusion of stand-alone courses on ethics and CSR A study of the MBA curricula of the Financial Times top-ranked business schools	2017
Embedding responsible management education - Staff, student and institutional perspectives	2017
‘Think of the future’: Managing educational change from students’ perspectives of an undergraduate sustainable business programme	2017
Sustainability and Undergraduate Management Curricula: Changes over a 5-Year Period	2017
Crafting Responsible Management Practices in Business School Learning Outcomes: An Indian Case Study	2017
Sustainable Development at Universities as Viewed Through the Lens of the PROMISE Framework for Sustainability	2017

Fonte: Autor (2022).

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A discussão teórica da sustentabilidade no ensino em Administração será dividida em quatro partes. A primeira versará sobre “Educação e desenvolvimento sustentável”; em seguida, passará o debate para “Educação para o Desenvolvimento Sustentável e as instituições de ensino superior”; e, depois, discutirá a “Educação para o Desenvolvimento Sustentável no ensino de Administração”; e, por fim, abordará a “Educação para o Desenvolvimento Sustentável e o papel dos discentes e docentes no ensino de Administração”.

Educação e desenvolvimento sustentável

O termo “desenvolvimento sustentável” ganhou notoriedade a partir da definição dada pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que foi criada pela Organização das Nações Unidas (ONU), em 1987, através do “Relatório *Brundtland*”, também intitulado “Nosso Futuro Comum”, em que definiu desenvolvimento sustentável como sendo o “desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações” (WWF, 2022). Para que tal desenvolvimento seja alcançado, é necessário levar em conta três dimensões: crescimento econômico, inclusão social e proteção do meio ambiente (ONU, 2015).

No âmbito organizacional, existe o termo “Sustentabilidade Corporativa” (SC), surgido na década de 1990, em que os objetivos locais e de curto prazo das empresas deveriam ser consistentes com os objetivos globais e de longo prazo da sociedade. E o conjunto dos três pilares do desenvolvimento sustentável na esfera corporativa recebe o nome de “*Triple Bottom Line*” (TBL), referindo-se às ações que uma empresa deve tomar visando melhorar o seu desempenho ambiental, social e econômico ao mesmo tempo em que reduz os seus custos de produção. Há, ainda, o termo “Responsabilidade Social Corporativa” (RSC) em que, inicialmente, referia-se apenas o âmbito social; com o passar do tempo, porém, incluiu as outras duas dimensões. Com base nisso, fica evidente que as Instituições de Ensino Superior (IES) passam a ter um papel fundamental na promoção de ações para o desenvolvimento sustentável, para que os estudantes (que serão futuros profissionais) possam exercer suas profissões pautando-se nos princípios da sustentabilidade (Dumitriu, 2017).

A inserção da sustentabilidade na educação superior teve seu advento a partir da década de 1970, com a Declaração de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano, que ocorreu em 1972, em que enfatizou no propósito e na interação das escolas de gestão com suas partes interessadas em assuntos ligados à sustentabilidade. Também há destaque para a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) que patrocinaram a elaboração da Declaração de Tbilisi no ano de 1977, que é tida como sendo uma das primeiras iniciativas de engajar a educação aliada a sustentabilidade ambiental. A partir disso, foram surgindo cada vez mais acordos, sobretudo de caráter internacional, e declarações para a incorporação da sustentabilidade no ensino e na pesquisa nas IES (Singhal; Suryawanshi; Mittal, 2017).

Todavia, foi com o “Relatório *Brundtland*”, em 1987, e com a Conferência do Rio, em 1992, que o ensino superior pautado no desenvolvimento sustentável ganhou evidência, pois tanto o relatório, quanto a conferência destacaram a necessidade de integrar o desenvolvimento sustentável à educação (Badea *et al.*, 2020). Já em 2002, em Joanesburgo, na África do Sul, a Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável propôs a “Década das Nações Unidas para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável”, que compreendeu entre os anos 2005 a 2014, que visava mobilizar recursos educacionais em todos os países como uma maneira de criar um futuro mais sustentável (Molthan-Hill *et al.*, 2020).

Em 2007, houve a criação dos “Princípios da Educação Gerencial Responsável” (PRME), que foi coordenado pela Organização das Nações Unidas (ONU), contando com a participação de dezenas de reitores de diversas universidades, bem como representantes oficiais das principais escolas de negócios e instituições de ensino. Inspirados por valores internacionais, como os “Dez Princípios do Pacto Global das Nações Unidas”, O PRME elaborou seis princípios orientadores (QUADRO 1) que buscam incentivar os cursos de gestão a reconhecerem como importantes atores propulsores de mudanças sustentáveis, fornecendo uma estrutura para que essas instituições de ensino possam inserir o desenvolvimento sustentável em seu currículo, pedagogia e estratégias institucionais (Okreglicka, 2018).

Quadro 1 – Seis Princípios da Educação Gerencial Responsável.

Princípio 1	“Desenvolver as capacidades dos alunos para serem futuros geradores de valor sustentável para as empresas e a sociedade em geral e trabalhar para uma economia global inclusiva e sustentável”.
Propósito	
Princípio 2	“Incorporar em atividades acadêmicas e currículos os valores da responsabilidade social global como retratado em iniciativas internacionais, como o Pacto Global das Nações Unidas”.

Valores	
Princípio 3 Metodologia	“Criar estruturas de ensino, materiais, processos e ambientes que possibilitem experiências de aprendizagem eficazes para a liderança responsável”.
Princípio 4 Pesquisa	“Participar de pesquisas conceituais e empíricas para avanço da compreensão sobre o papel, dinâmica e impacto das corporações na criação de valor social, ambiental e econômico sustentável”.
Princípio 5 Parcerias	“Interagir com os gestores das corporações de negócios para ampliar o conhecimento sobre seus desafios no cumprimento das responsabilidades sociais e ambientais e explorar abordagens conjuntamente eficazes para enfrentar esses desafios”.
Princípio 6 Diálogo	“Facilitar o diálogo e apoiar o debate entre educadores, estudantes, empresas, governos, consumidores, mídia, organizações da sociedade civil e outros grupos interessados sobre questões críticas relacionadas à responsabilidade social global e sustentabilidade”.

Fonte: PRME Chapter Brazil (2022).

A ONU, em setembro de 2015, juntamente com governos, sociedade civil e outros parceiros desenvolveram a Agenda 2030, que na sua versão final definiu os “17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável” (ODS) no qual são desdobrados em 169 objetivos sobre questões de desenvolvimento sustentável (FIGURA 3).

Figura 3 – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.



Fonte: Nações Unidas Brasil (2024).

Os ODS foram criados com base nos “Objetivos de Desenvolvimento do Milênio” (ODM), estabelecidos em 2000, que contou com a liderança da ONU e com o apoio de nações que se comprometeram em construir uma rede de parcerias visando a redução da pobreza extrema a partir de oito objetivos a serem alcançados em 2015 (Badea *et al.*, 2020; Farias; Coelho; Coelho, 2019).

De acordo com a ONU, os ODS buscam

assegurar os direitos humanos, acabar com a pobreza, lutar contra a desigualdade e a injustiça, alcançar a igualdade de gênero e o empoderamento de mulheres e meninas, agir contra as mudanças climáticas, bem como enfrentar outros dos maiores desafios de nossos tempos (Nações Unidas do Brasil, 2022).

No que diz respeito à educação, há um objetivo próprio que trata só disso e que está contemplado no objetivo de número 4, que se refere à “Educação de Qualidade”, que busca “assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos”. Mais especificamente no subitem 4.7, tem-se o termo “Educação para o Desenvolvimento Sustentável” (EDS), também conhecido como “Educação para a Sustentabilidade” (Annan-Diab; Molinari, 2017; Trindade *et al.*, 2019), em que a ONU coloca que

Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da **educação para o desenvolvimento sustentável** e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não violência, cidadania global e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável (Organizações das Nações Unidas, 2022, grifo do autor).

No âmbito global, além da “Educação para o Desenvolvimento Sustentável”, que destaca a importância de reorientar a educação empresarial para os desafios macros do desenvolvimento sustentável, salienta-se que há duas outras iniciativas que propõem uma formação em gestão de maneira sustentável, que é a “Educação de Gestão Responsável”, sendo vista como qualquer atividade de ensino, pesquisa e extensão que tenha como alvo as áreas de ética, sustentabilidade e práticas empresariais responsáveis, com as quais as instituições de ensino de gestão se envolvem para desenvolver um foco estratégico responsável. E a “Educação de Ética nos Negócios”, que diz respeito ao papel ético das organizações na sociedade, assim como buscar diminuir os impactos ambientais negativos e aumentar a preservação dos recursos naturais para as próximas gerações (Beddewela *et al.*, 2017).

Por fim, cabe destacar que não há na literatura um consenso sobre as definições conceituais dos termos “Educação para o Desenvolvimento Sustentável” e “Educação para a Sustentabilidade”. Embora entre eles tenham diferenças epistemológicas, alguns estudos acabam considerando ambos como sinônimos (Trindade *et al.*, 2019).

Educação para o Desenvolvimento Sustentável e as instituições de ensino superior

A educação é entendida como sendo um dos principais pilares do desenvolvimento sustentável, já que ela apresenta capacidade de transformar valores e comportamentos; constrói habilidades tanto técnicas, quanto científicas; e ajuda no desenvolvimento da conduta social e econômica. Contudo, destaca-se a necessidade de obter maior coerência na formação da educação para que sejam abordadas as questões de sustentabilidade da melhor forma possível, com o intuito de efetivamente contribuir para que possa haver mudanças significativas e positivas no comportamento dos alunos em prol ao meio ambiente (Badea *et al.*, 2020).

Nesse sentido, percebe-se, a partir de um cenário internacional, um crescente número de Instituições de Ensino Superior que vêm se comprometendo com a sustentabilidade, em que suas ações podem ser agrupadas, grosso modo, de duas formas: a primeira refere-se à implementação da variável ambiental na gestão diária da instituição, buscando obter uma organização eficiente e regida pelos princípios e valores da sustentabilidade; e a segunda, por sua vez, está atrelada nas mudanças no currículo, em que buscam inovar tanto o conteúdo programático, quanto às metodologias de ensino para promover o EDS. Assim, o compromisso que as IES têm em relação às demandas do

desenvolvimento sustentável acaba, por conseguinte, sendo refletido em questões ligadas à própria qualidade no ensino superior das instituições (Murga-Menoyou; Correia; Espinosa, 2018).

De maneira complementar, o EDS tem representado um novo olhar para o ambiente acadêmico, já que as IES cada vez mais têm realizado ações para a sua implementação. Além disso, percebe-se que no ambiente acadêmico já existem vários estudos relacionados ao EDS, em que muitos deles estão voltados a estudos de casos, assim como estudos que buscam identificar as possíveis barreiras para a sua implementação, bem como trabalhos que abordam as novas metodologias de ensino para que sejam inseridas a sustentabilidade nos currículos acadêmicos (Rosa *et al.*, 2018).

Pode-se notar que a inserção do EDS está presente desde o nível macro até o nível micro, isto é, está presente na esfera internacional, chegando-se ao indivíduo. Nesse sentido, pode-se citar, por exemplo, como nível macro a ação das organizações internacionais, como a Comissão Mundial do Meio Ambiente e o Desenvolvimento e as Organizações das Nações Unidas, que divulgaram o "Nossos Futuros Comuns" e a "Agenda 21", respectivamente. Na esfera meso, tem-se os setores que atuam em nível nacional. No Brasil, pode-se citar o Ministério da Educação (MEC). O nível micro, por sua vez, engloba as instituições de ensino superior, seus respectivos departamentos e programas, bem como a ação dos indivíduos (docentes, discentes e o corpo técnico-administrativo), buscando a incorporação da sustentabilidade no ensino, bem como o engajamento de todos em prol à sustentabilidade (Molthan-Hill *et al.*, 2020).

Afirma-se que o EDS não é só desenvolvido nos espaços formais de ensino, ele é também construído no dia a dia de cada indivíduo em sociedade, isto é, dá-se ao longo da vida da pessoa, em que esta se torna protagonista central de seu aprendizado, em suas diversas situações cotidianas. Portanto, o desenvolvimento de suas opiniões, atitudes e abordagens sobre a sustentabilidade advém, além do próprio ambiente formal de aprendizado, como escolas e faculdades, das interações sociais, como no ambiente familiar, no bairro, nas instituições de ensino, nos meios de comunicação etc. (Farias; Coelho; Coelho, 2019).

Nas IES, a integração do EDS nos currículos pode se dar, essencialmente, da seguinte forma: “vertical”, em que são realizados através de cursos específicos relacionando a EDS de forma autônoma, ou “horizontal”, cujos temas da EDS são integrados a cursos relacionados a disciplinas em todo o currículo. Além disso, podem ser realizados de maneira “limitada”, em que a abordagem se limita a apenas a temas centrais, por exemplo, sustentabilidade, responsabilidade e ética, ou de forma “ampla”, em que inclui tanto temas centrais, quanto temas adicionais, por exemplo sustentabilidade, responsabilidade e ética, além de inclusão das partes interessadas, falhas de mercado, dentre outros assuntos relacionados ao meio ambiente, à sociedade e à economia. No ensino de Administração, por exemplo, uma abordagem horizontal e ampla contribui positivamente para a formação dos alunos (Stough; Ceulemans; Cappuyns, 2021).

Em geral, o EDS costuma utilizar abordagens tradicionais de ensino, tais como aulas expositivas e palestras. Todavia, métodos mais ativos, com uma abordagem construtivista – em outras palavras, aqueles que englobam teorias de aprendizagem e métodos de ensino em que o interesse, o conhecimento anterior e atitude dos alunos são colocados no cerne do processo de aprendizagem – são mais apropriados para o EDS, já que abrangem diversas técnicas baseadas, sobretudo, na investigação e na busca por resolução de problemas, além de permitir uma reflexão crítica, ou seja, ajuda os estudantes a questionar e a interpretar os fatos tomando como ponto de partida o seu próprio ponto de vista (Dziubaniuk; Nyholm, 2021).

Assim, nas IES, faz-se necessário se pensar em novas formas de aprendizagem e de ensino para que se possa preencher as lacunas no conhecimento, competência e valores de sustentabilidade nos cursos acadêmicos, devendo essa abordagem se dar na inclusão dos alunos em que ele é colocado no centro do processo de aprendizagem, envolvendo-o em um ambiente que o permita participar e refletir a fim de capacitá-lo a transformar a maneira como pensa em atitude (Emblen-Perry, 2018).

Educação para o Desenvolvimento Sustentável no ensino de Administração

Tomando como particularidade os cursos de Administração e diante de um cenário cada vez mais dinâmico e complexo, tal conjuntura exige que futuros gestores sejam capazes de lidar com questões complexas relacionadas à sustentabilidade. Dessa forma, eles devem saber utilizar conceitos de diversas áreas (como ética, direitos humanos e mudanças climáticas) para que possam desenvolver e implementar estratégias corporativas que sejam sócio e ambientalmente responsáveis (Annan-Diab; Molinari, 2017).

Existem substancialmente duas razões fundamentais pelas quais se deve inserir o EDS nos cursos de Administração. Primeiramente, pelo fato de que este curso é capaz de formar profissionais que serão futuros líderes e, assim, é necessário ter uma boa formação sólida que seja capaz de ampliar a visão para além da organização, em que possa incluir o ambiente pelo qual a empresa está inserida, levando em consideração para as suas ações e estratégias elementos ambiental, social e econômico. O outro motivo é que as organizações, sobretudo as indústrias transformadoras de bens, precisam utilizar recursos sociais e, principalmente, ambientais para operacionalizar as suas atividades, além do que elas são responsáveis por produzir inúmeros resíduos que estarão em contato com o meio ambiente (Frankenberger; Macke; Palhano, 2018).

Além disso, diferentes autores, dentro da literatura sobre EDS, identificaram várias competências que os estudantes de gestão precisam adquirir para lidarem com as questões de sustentabilidade, sendo essas competências formadas por uma combinação de habilidades, capacidades, conhecimentos, valores etc. (Molderez; Ceulemans, 2018).

Farias, Coelho e Coelho (2019), ao identificarem as maneiras de se incorporar a sustentabilidade na formação de estudantes em um curso de gestão, apontaram cinco formas de implementação: criação de uma disciplina específica voltada para a sustentabilidade, abordar a sustentabilidade de maneira interdisciplinar, realização de prática como suporte aos conteúdos teóricos, realizar projetos de iniciação científica que tratam sobre sustentabilidade, realização de campanhas institucionais que possam sensibilizar sobre a sustentabilidade.

Embora exista uma gama de formas que se pode integralizar a sustentabilidade nos currículos de gestão, a maioria das IES a incluem com base nos conceitos neoclássicos desatualizados em que a sustentabilidade é colocada como sendo uma série de melhorias incrementais em relação aos negócios cotidianos, atrelado a questões de se fazer mais com menos e estando ligada à imagem e à reputação da empresa. O desafio, então, é adotar uma visão de mundo ecológico mais moderno, em que se ensine que a sustentabilidade requer mudança das práticas atuais, que sejam preservados os sistemas naturais que dão suporte à vida e inserindo a economia no ambiente natural (Landrum, 2021).

É muito comum nos ambientes educacionais o conhecimento ser fragmentado em disciplinas, funcionando isoladamente. Porém, a interdisciplinaridade, que é quando as disciplinas trabalham de maneira integrada, consegue elevar a capacidade de compreensão de desafios complexos existentes no mundo. Assim, por conta da amplitude

e do alto grau de relação entre os objetivos do desenvolvimento sustentável, estes não podem ser aprendidos em disciplinas isoladas. Torna-se indispensável, então, adotar uma abordagem interdisciplinar para a sua compreensão (Annan-Diab; Molinari, 2017).

Existem inúmeras pesquisas científicas que abordam as diversas metodologias de ensino que podem ser implementadas nos cursos de Administração, permitindo aos alunos adquirirem competências para lidar com a sustentabilidade. Dentre as metodologias de ensino, destacam-se as seguintes: experiências de voluntariado, aprendizagem no serviço, mentoria, estudos de casos reais em sala de aula, promoção de debates, uso de metodologias que gerem autoconhecimento e reflexão, trabalhos práticos em laboratórios, *workshops* com profissionais da área (García-Feijoo; Eizaguirre; Rica-Aspiunza, 2020; Gatti; Ulrich; Seele, 2019).

Emblen-Perry (2018), ao investigar a eficácia da adoção de uma universidade por meio de um Estudo de Caso ao vivo com alunos de Administração, constatou que esse tipo de metodologia ajuda a desenvolver as competências e os conhecimentos de que os alunos precisam para entender a sustentabilidade, sobretudo na sua carreira empresarial quando se depararem com dilemas de ordem ambiental, social e ético. Assim, segundo a autora, trata-se de um método eficaz que possibilita os estudantes irem a fundo no aprendizado sobre sustentabilidade.

Matzembacher, Gonzales e Nascimento (2019) ao estudarem a introdução da metodologia de ensino Aprendizagem Baseada na Prática (que é uma abordagem instrucional e curricular em que o aluno é o alvo central, em que busca capacitá-los por meio da integração da prática com a teoria, bem como a aplicação dos conhecimentos e habilidades para proporem uma solução viável a um problema previamente definido), tomando como objeto de estudo uma disciplina de Gestão Socioambiental de um curso de Administração, constataram que tal método de ensino permitiu maior engajamento e gerou menos tédio nos alunos, ajudou os estudantes a saírem de suas zonas de conforto, os discentes se sentiram satisfeitos em resolver um problema real, houve maior tomada de consciência, maior sensação de aprendizado mais profundo, necessidade de ter mais tempo para a resolução das atividades e, embora fugisse do modelo tradicional de ensino, os autores constataram que os alunos, ainda assim, sentem necessidade de ter aulas tradicionais e mais expositivas, porém em um menor grau.

Trindade *et al.* (2019) ao analisarem a capacidade contributiva do modelo de Aprendizagem Experiencial, por meio de uma abordagem interdisciplinar, constataram que os alunos tiveram desenvolvimento crítico, autonomia e senso de responsabilidade, além de terem contribuído para que eles tivessem uma visão sistêmica e perspectiva de futuro.

Gatti, Ulrich, Seele (2019), também utilizando a abordagem de ensino baseada na Aprendizagem Experiencial, fizeram uso da técnica de Jogo de Simulação. Ao ser aplicado nos estudantes de Administração, chegaram à conclusão de que esse tipo de técnica pode gerar resultados positivos de aprendizagem cognitivo e afetivo, que afetam o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico dos estudantes. Além disso, os pesquisadores apontam que a aplicação do jogo se torna mais eficaz ao influenciar a experiência do aluno em relação ao assunto quando o estudante já tem um alto nível de motivação e interesse pelo tema antes do jogo.

Seguindo também nessa perspectiva, Emblen-Perry (2018) realizou uma pesquisa feita sobre as percepções dos alunos sobre a eficácia da aplicação da Aprendizagem Baseada em Jogos, em que foi utilizado um jogo de estratégia sustentável como uma forma de aprender e de pensar sobre a sustentabilidade no contexto empresarial. O jogo em questão se esforçou para aumentar a compreensão dos estudantes a respeito dos impactos potenciais que as empresas podem gerar na sociedade e, por conseguinte, no

meio ambiente, e buscou incentivar a exploração por respostas estratégicas alternativas. Assim, os autores concluíram que a aplicação desse tipo de metodologia desafia o pensamento e os comportamentos de sustentabilidade, além de incentivar os alunos a se envolverem com os princípios sustentáveis empresariais, bem como de investigarem estratégias de negócios que podem causar menos impacto no meio ambiente.

Hoveskog *et al.* (2018) ao descreverem e avaliarem o uso da abordagem pedagógica Aprendizado de Serviço (que pode ser entendida como a combinação da educação formal, em que se aprende a teoria em sala de aula, com a aplicação desse conhecimento orientado ao serviço, em que os alunos adquirem experiência na prática do dia a dia frente a situações desafiadoras por meio de interação com voluntários) para modelo de negócios, visando aumentar o aprendizado e a reflexão dos alunos sobre a sustentabilidade, constataram que os alunos se envolvem de maneira significativa quando estão frente a situações significativas do “mundo real”, apresentando alto grau de autonomia, em que lhe puderam combinar os conhecimentos teóricos com a prática. Além do mais, os autores sugerem que a Educação para o Florescimento pode ser vista como uma expansão útil da Educação para a Sustentabilidade.

Já tomando como base outras maneiras interdisciplinares de inserir a sustentabilidade no ensino de Administração, Molderez e Ceulemans (2018) ao discutirem como os estudantes estão respondendo ao uso da arte em um curso de responsabilidade social corporativa e como isso os ajuda a entender o significado do pensamento sistêmico, uma vez que este é considerado uma das competências de se pensar em relação à sustentabilidade, apontaram que os alunos demonstraram ser receptivos a esse tipo alternativo de aprendizagem. Nesse sentido, o uso de pinturas pôde auxiliar os discentes a entenderem diferentes abordagens da relação sistema/ambiente, estimulando, dessa forma, o pensamento crítico e adotando, ao mesmo tempo, uma abordagem holística. Os autores ainda ressaltam que, apesar de ser importante o pensamento sistêmico para lidar com a complexidade do mundo real, essa competência não vem recebendo atenção por parte das instituições de ensino superior.

Edwards, Alcaraz e Cornell (2021), tomando como base a Ciência do Sistema Terrestre – que examina os sistemas físicos, químicos e biológicos da Terra para entender o impacto dos processos antrópicos nos processos planetários dos quais as atividades econômicas e sociais dependem –, sugerem cinco domínios para o ensino em gestão que podem trazer contribuições na formação dos alunos para que eles possam atuar tendo como objetivo central a sustentabilidade. Nesse sentido, são os seguintes: (a) propósito institucional, (b) contexto social, (c) desenho curricular, (d) prática pedagógica, e (f) foco de pesquisa.

Gregersen-Hermans (2021) já trabalha o EDS juntamente com a Internacionalização do Currículo (IoC), que é a incorporação de dimensões internacionais, interculturais e/ou globais nos processos de ensino, e conclui que ambos melhoram a qualidade da educação e criam uma experiência de aprendizagem coerente e holística aos estudantes. Além disso, cita que é importante o papel dos professores na elaboração dos currículos internacionalizados que tenham foco no desenvolvimento sustentável. E, por fim, coloca que para estimular a ação e o pensamento crítico dos alunos, o currículo deve ser criado tanto por estudantes, quanto por professores.

Landrum (2021) ao estudar como a sustentabilidade e a economia circular estavam sendo integradas ao currículo de uma universidade holandesa, concluiu que a sustentabilidade deve ser integrada à cultura e ao estilo de vida desde as séries iniciais de ensino. Além disso, cita que os ODS são um modelo amplo, holístico e interdisciplinar para que a sustentabilidade seja ensinada em todos os níveis de educação, incluindo, até mesmo, a educação em escolas de gestão.

Embora haja várias maneiras de se ensinar a sustentabilidade no ensino superior de Administração, ressalta-se que existem diversos desafios, apontados na literatura, para que a EDS seja implementada. Dentre eles, destacam-se os que são relacionados: (a) à cultura dos agentes de mudança, (b) à formação dos agentes de mudança, (c) à natureza institucional, (d) à estrutura curricular, (e) às metodologias e abordagens de ensino, (f) à falta de recursos (humanos, financeiros e materiais), (g) à mensuração de esforços para saber se estão gerando resultados positivos, (h) à falta de planejamento de longo prazo por parte das IES, (i) à falta do envolvimento dos alunos em atividades extracurriculares, (j) à governança das instituições de ensino (Fisher; Bonn, 2017; Singh; Segatto, 2020).

Por fim, é indiscutível que não exista uma forma única das instituições de ensino tratarem da formação de alunos cidadãos conscientes e responsáveis a respeito do impacto ambiental, social e econômico que esses causam. Algumas instituições de ensino superior, todavia, utilizam da integração e da obtenção de resultados de aprendizagem no formato de atributos, competências, capacidades e aptidões (García-Feijoo; Eizaguirre; Rica-Aspiunza, 2020).

Educação para o Desenvolvimento Sustentável e o papel dos discentes e docentes no ensino de Administração

A implementação do EDS deve ter apoio de diversos segmentos da instituição de ensino, como alunos e professores e, sobretudo, da alta administração, uma vez que esta é responsável não só pelo controle dos recursos, como, em última instância, tem o poder de decisão sobre a implementação de ações e práticas nos cursos de Administração (Beddewela *et al.*, 2017).

Em relação aos alunos, quando eles têm nas IES contato com assuntos relacionados ao meio ambiente (sobretudo quando a questão ambiental é apresentada sob uma perspectiva emancipatória, isto é, aquela em que se concentra na criação de oportunidades que visa promover o pensamento independente, o diálogo ativo e os planos de ação de maneira autônoma), faz com que eles tenham, por exemplo, comportamentos pró-ambientais. Assim, quanto mais um estudante tiver conhecimento sobre os problemas ambientais, as suas causas, as suas consequências e as suas formas de solução, maior será a sua vontade de adotar comportamentos em ações pró-ambientais (Suárez-Perales *et al.*, 2021).

Os autores Cruz e Mucillo (2020), ao analisarem a percepção dos estudantes de um curso de Administração sobre a sustentabilidade organizacional, constataram que a sustentabilidade deve ser inserida nas disciplinas nos cursos de graduação, pois o contato que eles passam a ter com a questão da sustentabilidade permite desenvolver uma mentalidade crítica a respeito do assunto, ajudando no desenvolvimento não só pessoal, como também, sobretudo, no profissional.

Okreglicka (2018), ao fazer um diagnóstico do compromisso atual dos alunos com a sustentabilidade desenvolvida no ensino superior, constatou que, durante a formação acadêmica dos alunos no curso de gestão na Polônia, o compromisso que os estudantes têm com a sustentabilidade influencia positivamente a intenção deles em aplicar os princípios do desenvolvimento sustentável na vida futura.

Warwick, Wyness e Conway (2017) ao explorarem de que maneira os alunos podem ajudar os professores de sustentabilidade em um curso de graduação no Reino Unido, os estudantes destacaram a necessidade de se ter uma pedagogia em que utiliza a aprendizagem baseada no local, assim como pela aprendizagem multidisciplinar baseada em problemas reais, em que se coloca os acadêmicos como facilitadores e moderados da aprendizagem.

No que se refere ao corpo docente, o envolvimento deste tem suma importância na promoção de comportamentos sustentáveis, em que podem melhorar significativamente a atitude de proteção ambiental dos alunos. Assim, as habilidades pessoais e profissionais dos professores podem ser ferramentas eficazes que podem ser capazes de moldar o comportamento sustentável nos estudantes (Badea *et al.*, 2020).

Uma parcela significativa do que os alunos aprendem é alcançada por meio do exemplo que recebem de seus professores, bem como outros agentes universitário, como o corpo técnico-administrativo, uma vez que nada adianta dar destaque apenas no ensino da sustentabilidade se os estudantes perceberem que dentro da sua própria instituição de ensino a gestão da instituição não está sendo coerente com os princípios inspiradores dos ODS (García-Feijoo; Eizaguirre; Rica-Aspiunza, 2020).

Kemper, Ballantine e Hall (2019) constataram que há uma razão muito mais de ordem pessoal do professor em querer abordar a sustentabilidade na sala de aula do que uma razão profissional propriamente dita. No entanto, as implicações de uma paixão tão pessoal em relação a questões de sustentabilidade acabam repercutindo na vida profissional do docente.

Para que se possa incluir a sustentabilidade nos currículos universitários, é importante também que se conheça os valores e as atitudes dos alunos em relação ao desenvolvimento sustentável para que os docentes possam desenvolver e personalizar seu ensino de forma eficaz (Bask *et al.*, 2020).

Todavia, existem alguns impedimentos significativos que fazem com que os professores não tenham atitude de abordar questões ambientais em suas aulas. Nesse sentido, tem-se docentes que entendem que os assuntos relacionados à sustentabilidade têm caráter obrigatório, por haver uma pressão ou por ser visto como um tema na moda e, por conseguinte, não tendem a enxergar como sendo relevante para os currículos. Há também a própria ausência de conhecimento e de habilidades dos professores para integrar questões de sustentabilidade no teor de suas respectivas disciplinas e conteúdo de aula (Badea *et al.*, 2020).

Já tomando as instituições de ensino superior como um todo e, principalmente, o papel da alta administração, elas são capazes de contribuir de diversas formas para o desenvolvimento sustentável por meio de várias atividades no *campus* que podem ser promovidas e, assim, podendo gerar possíveis impactos positivos tanto no meio ambiente quanto na sociedade. E ao trazer o aluno no envolvimento com as práticas sustentáveis, contribui para que ela tenha um apego não só pela sua instituição, como pelo desejo de participar das próprias iniciativas da universidade, bem como em querer mudar de forma significativa o seu próprio comportamento (Badea *et al.*, 2020).

Desta maneira, as próprias IES precisam adotar práticas ambientais, como o Sistema de Gestão Ambiental (SGA), uma vez que faculdades e universidades podem ser comparadas a pequenos centros urbanos, já que possuem restaurantes, cantinas, centros de convivências e, até mesmo, alojamento estudantil, bem como outras instalações, fazendo que o *campus* necessite de uma infraestrutura complexa (redes de água, esgoto e energia; vias de acesso; captação de água etc.). Nesse sentido, há de se destacar o uso de indicadores ambientais como ferramenta que auxilia na gestão e avaliação ambiental nessas instituições (Borges *et al.*, 2020).

Cabe ressaltar que a preocupação ambiental não está centrada somente nos cursos de graduação, há também trabalhos que abordam a sustentabilidade em cursos de pós-graduação na área de administração, tanto os de *stricto sensu*, quanto os de *lato sensu*. Nesse sentido, Jorge, Peña e Reyes (2017) ao examinar como os currículos de *Master of Business Administration* (MBA) nas melhores escolas de negócios nos Estados Unidos que estão oferecendo cursos autônomos sobre ética e responsabilidade social corporativa,

verificaram que a maioria ainda continua apresentando a abordagem do acionista, cujo objetivo está ligado à maximização do lucro. Os autores ainda recomendam que para os cursos de pós-graduação é necessário que haja treinamento de ética e de sustentabilidade para o corpo docente, para que se possa ter um efeito positivo de inclusão desses temas nos currículos. Ao incluir tais assuntos, seus cursos podem ter vantagem competitiva quando um estudante opta em qual curso de pós-graduação estudar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve como objetivo apresentar contribuições teóricas sobre a Educação para o Desenvolvimento Sustentável nos cursos de bacharelado em Administração por meio de uma pesquisa exploratória em que se utilizou da revisão bibliográfica.

Com este trabalho, foi possível identificar que os futuros gestores de Administração devem ser capacitados para lidar com questões complexas de sustentabilidade, incorporando conceitos de diversas áreas. A inclusão da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) nos cursos de Administração é essencial, pois esses profissionais serão líderes influentes e devem ter uma visão ampliada para além das organizações, considerando aspectos socioambientais. Métodos de ensino interdisciplinares, como estudos de caso, jogos de simulação e aprendizagem baseada em prática, são eficazes para desenvolver competências de sustentabilidade nos alunos. No entanto, existem desafios institucionais e falta de recursos que dificultam a implementação da EDS. É necessário um esforço conjunto das instituições de ensino para promover a sustentabilidade na formação dos futuros gestores.

Além disso, a implementação da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) requer apoio da alta administração, professores e alunos. Os alunos se envolvem mais com comportamentos pró-ambientais quando têm contato com questões ambientais sob uma perspectiva emancipatória. Professores comprometidos podem melhorar a atitude dos alunos em relação à proteção ambiental. A alta administração das instituições de ensino deve promover práticas sustentáveis no campus e envolver os alunos nessas iniciativas. Indicadores ambientais são úteis para a gestão ambiental nas instituições.

Assim, este trabalho contribui para que gestores e estudantes de Administração possam ter, a partir de uma abordagem teórica, um conhecimento mais amplo sobre a questão ambiental sob o viés da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, dando-lhes suporte de cunho conteudista para que consigam compreender de que forma a variável ambiental pode ser inserida nos cursos de bacharelado em Administração, servindo inclusive de base para futuras pesquisas.

Como sugestões para as próximas pesquisas, é válido atualizar e acrescentar, desse modo, os anos de 2022 e 2023 não campo de busca pelos artigos. Além disso, criar um quadro, por exemplo, em que possa conter as instituições de ensino investigadas, a metodologia adotada, os pontos positivos e negativos e as principais considerações de cada estudo.

REFERÊNCIAS

ANNAN-DIAB, F.; MOLINARI, C. Interdisciplinarity: Practical approach to advancing education for sustainability and for the Sustainable Development Goals. **International Journal of Management Education**, v. 15, n. 2, p. 73–83, 2017.

BADEA, L. et al. The impact of education for sustainable development on romanian economics and business students' behavior. **Sustainability (Switzerland)**, v. 12, n. 19,

p. 1–17, 2020.

BASK, A. et al. Business students' value priorities and attitudes towards sustainable development. **Journal of Cleaner Production**, v. 264, n. 121711, 2020.

BEDDEWELA, E. et al. Embedding responsible management education – Staff, student and institutional perspectives. **International Journal of Management Education**, v. 15, n. 2, p. 263–279, 2017.

BORGES, A. F. et al. Evaluation of environmental management actions in professional and technological education institutions. **Laplage Em Revista**, v. 6, n. 1, p. 118–128, 2020.

CRUZ, D. R. N. DA; MUCILLO, F. M. Education for Sustainability: research from the perspective of FAP University Scholars. **Journal on Innovation and Sustainability RISUS**, v. 11, n. 2, p. 84–99, 20 jul. 2020.

DUMITRIU, C. Sustainable Development at Universities as Viewed Through the Lens of the PROMISE Framework for Sustainability. **World Sustainability Series**, p. 35–48, 2017.

DZIUBANIUK, O.; NYHOLM, M. Constructivist approach in teaching sustainability and business ethics: a case study. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 22, n. 1, p. 177–197, 2021.

EDWARDS, M. G.; ALCARAZ, J. M.; CORNELL, S. E. Management Education and Earth System Science: Transformation as if Planetary Boundaries Mattered. **Business and Society**, v. 60, n. 1, p. 26–56, 2021.

EMBLEM-PERRY, K. Promoting Education for Sustainability Through Game-Based Learning: Using the Sustainable Strategies Game to Improve Students' Knowledge and Skills of Sustainable Business Practices. p. 849–866, 2018.

FARIAS, L. C.; COELHO, A. L. DE A. L.; COELHO, C. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e educação para a sustentabilidade: análise das concepções de sustentabilidade de estudantes de Administração em uma instituição superior pública. **Administração: Ensino e Pesquisa**, v. 20, n. 3, p. 796–836, 2019.

FISHER, J.; BONN, I. Sustainability and Undergraduate Management Curricula: Changes over a 5-Year Period. **Australian Journal of Environmental Education**, v. 33, n. 1, p. 18–33, 2017.

FRANKENBERGER, F.; MACKE, J.; PALHANO, L. C. “Do What I Say, Don't Do What I Do”: Challenges on Education for Sustainability. In: SPRINGER (Ed.). .

Handbook of Sustainability Science and Research. [s.l.: s.n.]. p. 903–914.

GARCÍA-FEIJOO, M.; EIZAGUIRRE, A.; RICA-ASPIUNZA, A. Systematic review of sustainable-development-goal deployment in business schools. **Sustainability (Switzerland)**, v. 12, n. 1, p. 1–19, 2020.

GATTI, L.; ULRICH, M.; SEELE, P. Education for sustainable development through

business simulation games: An exploratory study of sustainability gamification and its effects on students' learning outcomes. **Journal of Cleaner Production**, v. 207, p. 667–678, 2019.

GREGERSEN-HERMANS, J. Toward a Curriculum for the Future: Synthesizing Education for Sustainable Development and Internationalization of the Curriculum. **Journal of Studies in International Education**, v. 25, n. 4, p. 461–481, 2021.

HOVESKOG, M. et al. Education for Sustainable Development: Business modelling for flourishing. **Journal of Cleaner Production**, v. 172, p. 4383–4396, 2018.

JORGE, M. L.; PEÑA, F. J. A.; REYES, M. J. M. Analysing the inclusion of stand-alone courses on ethics and CSR: A study of the MBA curricula of the Financial Times top-ranked business schools. **Sustainability Accounting, Management and Policy Journal**, v. 8, n. 2, p. 114–137, 2017.

KEMPER, J. A.; BALLANTINE, P. W.; HALL, C. M. Combining the 'why' and 'how' of teaching sustainability: the case of the business school academics. **Environmental Education Research**, v. 25, n. 12, p. 1751–1774, 2019.

LANDRUM, N. E. The Global Goals: bringing education for sustainable development into US business schools. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 22, n. 6, p. 1336–1350, 2021.

MATZEMBACHER, D. E.; GONZALES, R. L.; DO NASCIMENTO, L. F. M. From informing to practicing: Students' engagement through practice-based learning methodology and community services. **International Journal of Management Education**, v. 17, n. 2, p. 191–200, 2019.

MOLDEREZ, I.; CEULEMANS, K. The power of art to foster systems thinking, one of the key competencies of education for sustainable development. **Journal of Cleaner Production**, v. 186, p. 758–770, 2018.

MOLTHAN-HILL, P. et al. Reducing carbon emissions in business through Responsible Management Education: Influence at the micro-, meso- and macro-levels. **International Journal of Management Education**, v. 18, n. 1, p. 100328, 2020.

MURGA-MENOYOU, M. Á.; CORREIA, F.; ESPINOSA, Á. Transition Towards Sustainability in Hull University Business School: A Study of Curricular Sustainability in the Teaching Processes. In: **World Sustainability Series**. [s.l.] Springer, 2018. p. 783–802.

OKREGLICKA, M. Commitment to the Sustainability of Students within a Responsible Management Education. **European Journal of Sustainable Development**, v. 7, n. 4, p. 243–252, 2018.

ONU. **Transformando o nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em:

<[https://www.undp.org/content/dam/brazil/Agenda2030-completo-site\(1\).pdf](https://www.undp.org/content/dam/brazil/Agenda2030-completo-site(1).pdf)>. Acesso em: 5 jun. 2022.

PRME CHAPTER BRAZIL. **Conheça os Seis Princípios do PRME**. Disponível em: <<http://prmebrazil.com.br/>>. Acesso em: 7 jun. 2022.

ROSA, A. C. et al. Educação para a Sustentabilidade: um olhar à luz dos valores pessoais e da motivação. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 7, n. 3, p. 421–436, 2018.

SINGH, A. S.; SEGATTO, A. P. Challenges for education for sustainability in business courses: a multicase study in Brazilian higher education institutions. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 21, n. 2, p. 264–280, 2020.

SINGHAL, N.; SURYAWANSHI, P.; MITTAL, G. Crafting Responsible Management Practices in Business School Learning Outcomes: An Indian Case Study. **Vision**, v. 21, n. 1, p. 46–62, 2017.

STOUGH, T.; CEULEMANS, K.; CAPPUYNS, V. Unlocking the potential of broad, horizontal curricular assessments for ethics, responsibility and sustainability in business and economics higher education. **Assessment and Evaluation in Higher Education**, v. 46, n. 2, p. 297–311, 2021.

SUÁREZ-PERALES, I. et al. Educating for the future: How higher education in environmental management affects pro-environmental behaviour. **Journal of Cleaner Production**, v. 321, 2021.

TRINDADE, N. R. et al. Educando para o desenvolvimento sustentável por meio da interdisciplinaridade: contribuições da aprendizagem experiencial no ensino de gestão. **Administração: Ensino e Pesquisa**, v. 20, n. 3, p. 673–713, 2019.

WARWICK, P.; WYNESS, L.; CONWAY, H. ‘Think of the future’: Managing educational change from students’ perspectives of an undergraduate sustainable business programme. **International Journal of Management Education**, v. 15, n. 2, p. 192–204, 2017.

WWF. **O que é desenvolvimento sustentável?** Disponível em: <https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/>. Acesso em: 21 out. 2022.

Capítulo 20

A RELAÇÃO ENTRE AS CONDIÇÕES DE CONFORTO, SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO PREVISTAS NA NR 24 E O SEU IMPACTO NAS DEFINIÇÕES DE PROJETO ARQUITETÔNICO.

Joani Paulus Covaleski

Resumo: O texto trata sobre a importância da previsão dos aspectos de conforto laboral solicitados na NR 24 em projetos de arquitetura, de modo a garantir a preservação da integridade física e mental dos trabalhadores. A Organização Internacional do Trabalho (OIT) define saúde e segurança do trabalho como a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, bem como a promoção da saúde física e mental dos trabalhadores. Observa-se que a arquitetura pode contribuir para a promoção de um ambiente de trabalho saudável e seguro, por meio da aplicação de técnicas e conceitos que levam em conta as condições ergonômicas e a prevenção de riscos ocupacionais, além das solicitações previstas na NR 24.

Palavras-chave: Segurança do trabalho. Conforto laboral. Projeto de arquitetura.

J. P. Covaleski () Universidade Federal de Rondônia. Ariquemes, RO, Brasil.
e-mail: joani.covaleski@gmail.com

© Este trabalho integra a obra: “Sustentabilidade: volume 4”, publicado pela Reconnecta Soluções em 2024, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora

INTRODUÇÃO

A saúde e segurança do trabalho é uma área de grande importância em diversos setores da economia, tendo em vista a necessidade de preservar a integridade física e mental dos trabalhadores. No caso da arquitetura, esta relação ganha ainda mais importância, tendo em vista que a forma como os espaços são projetados e construídos pode ter impactos significativos na saúde e segurança dos trabalhadores que os ocupam.

Segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT), a saúde e segurança do trabalho deve ser entendida como "a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, bem como a promoção da saúde física e mental dos trabalhadores" (OIT, 2019). Nesse sentido, a arquitetura pode contribuir para a promoção de um ambiente de trabalho confortável, saudável e seguro, por meio da aplicação de técnicas e conceitos que levem em conta as condições ergonômicas e a prevenção de riscos ocupacionais.

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a arquitetura deve considerar a saúde e segurança do trabalhador em todas as etapas do processo de projeto e construção, desde a concepção até a ocupação do espaço. Isso inclui a aplicação de normas técnicas específicas, como a Norma Regulamentadora nº 24 (NR 24), que estabelece as condições mínimas de higiene e de conforto a serem observadas pelas organizações no ambiente laboral.

Nesse contexto acrescenta-se que atualmente algumas Instituições de Ensino Superior passaram a adotar, nas grades dos cursos de Arquitetura e Urbanismo, uma ou mais disciplinas sobre Saúde e Segurança do Trabalho (SST). Fato este que evidencia a importância do estreitamento entre o projeto arquitetônico e as questões relacionadas não só a higiene laboral, como também aos demais aspectos da SST.

Diante disso, é possível perceber que a saúde e segurança do trabalho são temas de extrema importância para a arquitetura, sendo essencial que os profissionais da área considerem esses aspectos em suas práticas. Nesse sentido, a presente pesquisa tem como objetivo analisar a relação entre arquitetura e saúde e segurança do trabalho, buscando compreender como a arquitetura pode contribuir para a promoção de um ambiente de trabalho em adequadas condições sanitárias e de conforto, de acordo com a Norma Regulamentadora Número 24 (Brasil, 1978).

METODOLOGIA

Do ponto de vista de seus objetivos, classifica-se esta pesquisa como exploratória, tal qual apresenta Gil (1991, apud Silva; Menezes, 2005):

[...] visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; análise de exemplos que estimulem a compreensão. Assume, em geral, as formas de Pesquisas Bibliográficas e Estudos de Caso. (Gil, 1991, apud Silva; Menezes, 2005, p. 21).

Do ponto de vista de seus procedimentos técnicos esta pesquisa apresenta-se como sendo Pesquisa Bibliográfica, elaborada a partir de materiais já publicados: livros, artigos de periódicos, teses e dissertações, entre outros.

Assim, para alcançar os objetivos propostos a esse trabalho, a bibliografia básica a ser analisada é a Norma Regulamentadora Número 24 (Brasil, 1978). A partir de sua

análise serão compilados aspectos e condições que devem ser observados no processo de projeção de estabelecimentos.

Serão compilados todas as condições que interferirem em características de edificações, tais como: dimensionamento, layout, ventilação, iluminação, sinalização e materiais adequados. Ressalta-se que estes aspectos, quando observados no processo de projeção de estabelecimentos, podem ser alterados de maneira mais fácil, rápida e barata, evitando retrabalhos e/ou reformas posteriores (Romano, 2003).

ARQUITETURA E SOLUÇÕES DE CONFORTO, SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO

A arquitetura é uma área que tem um papel importante na promoção de ambientes de trabalho seguros e saudáveis. Isso se dá por meio de projetos que consideram aspectos como acessibilidade, iluminação, ventilação, ergonomia, entre outros. De acordo com a ABNT NBR 9050:2015, que trata das normas de acessibilidade para pessoas com deficiência, “a arquitetura e o urbanismo são ferramentas fundamentais para a construção de uma sociedade mais inclusiva” (ABNT, 2015).

Outro aspecto importante é a ergonomia, que se refere ao estudo das condições de trabalho em relação ao corpo humano. Móveis e equipamentos inadequados podem causar lesões e dores nos trabalhadores, comprometendo sua saúde e produtividade. Segundo a ABNT NBR 13962:2017, que trata das normas de ergonomia para o trabalho em escritórios, é necessário “adaptar as condições de trabalho às características psicofisiológicas do trabalhador” (ABNT, 2017).

A acessibilidade também é uma questão fundamental nos quesitos relacionados a conforto. De acordo com a ABNT NBR 9050:2015, “os espaços de trabalho devem ser acessíveis a todas as pessoas, independentemente de suas características físicas, sensoriais e cognitivas” (ABNT, 2015). Isso inclui a instalação de rampas de acesso, elevadores, banheiros adaptados, entre outras medidas.

A iluminação adequada também é importante para a saúde e segurança do trabalho. Segundo estudo realizado por Garlet et al. (2015), “a iluminação em um ambiente produtivo deve ser distribuída uniformemente pelo local, evitando ofuscamentos, sombras, cantos escuros, reflexos fortes e contrastes excessivos”. Além disso, a iluminação artificial deve ser adequada para evitar fadiga visual e problemas de saúde, como dor de cabeça e irritação nos olhos.

Dentre os arquitetos e urbanistas, é de comum conhecimento a importância da ventilação natural nos espaços edificados. O tema, que faz parte da trajetória acadêmica na grande maioria das Instituições de Ensino Superior do Brasil (IES), é abordado dentro das disciplinas de conforto ambiental, e aplicado ao longo das práticas projetuais.

Em suma, a arquitetura tem um papel importante na promoção de ambientes de trabalho seguros e saudáveis. Isso se dá por meio de projetos que consideram aspectos como acessibilidade, iluminação, ventilação, ergonomia, entre outros. Adotar medidas preventivas e estratégias pode reduzir os riscos relacionados à saúde e segurança do trabalho, garantindo a proteção e bem-estar dos trabalhadores.

NORMA REGULAMENTADORA NÚMERO 24

A NR 24, ou Norma Regulamentadora 24, é um regulamento estabelecido pelo Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil que trata das condições de higiene e conforto nos locais de trabalho. Seu principal objetivo é garantir o bem-estar e a saúde dos

trabalhadores, estabelecendo diretrizes para a organização e manutenção de instalações sanitárias, vestiários, refeitórios, cozinhas e alojamentos (Brasil, 1978).

A NR 24 aborda uma série de requisitos e especificações técnicas para garantir a satisfação desses ambientes. Ela estabelece, por exemplo, a quantidade mínima de instalações sanitárias e chuveiros necessários de acordo com o número de trabalhadores, além de determinar o fornecimento de água potável, disposição adequada de resíduos e produtos de higiene (Brasil, 1978) fatos estes que devem ser observados ainda no processo de projeto da edificação laboral.

É importante ressaltar que a NR 24 é aplicável a todos os setores da economia e tem como objetivo proporcionar ambientes de trabalho adequados e adequados, promovendo o bem-estar e a qualidade de vida dos trabalhadores.

DEFINIÇÕES PROJETUAIS PARA CONDIÇÕES DE CONFORTO EM AMBIENTE DE TRABALHO SEGUNDO A NR 24

A NR 24 (1978) apresenta definições relacionadas a demandas projetuais nos seguintes ambientes: instalações sanitárias e seus componentes; vestiários; locais para refeições – refeitórios; cozinhas e alojamentos. Para cada ambiente são apresentados os seguintes critérios:

- Dimensionamento: Garantir que o projeto inclua a quantidade mínima necessária de acordo com o número de trabalhadores previstos;
- Layout: Planejar o espaço dos vestiários de forma a atender às especificações da NR 24 em relação a dimensões, ventilação, armários individuais e bancadas de trabalho;
- Ventilação, iluminação e sinalização: Assegurar um projeto de iluminação adequada e ventilação natural ou artificial nas áreas de trabalho, seguindo as orientações da norma;
- Acabamentos: Assegurar um projeto com revestimentos que propiciem a adequada limpeza, higienização e conservação.

Para melhor compreender como são feitas as solicitações projetuais, para cada um dos ambientes listados anteriormente, elaborou-se um conjunto de quadros contendo as especificações para cumprimento das demandas sanitárias e de conforto nos locais de trabalho.

Nesse sentido, as principais considerações da norma NR 24 (Brasil, 1978) para as instalações sanitárias, que refletem em definições projetuais arquitetônicas, foram condensadas no quadro a seguir:

Quadro 1 - Aspectos e condições de projeto para cumprimento das demandas sanitárias e de conforto nos locais de trabalho – instalações sanitárias.

(Continua)

INSTALAÇÕES SANITÁRIAS	
Aspectos gerais	Condições de projeto
Dimensionamento	<ul style="list-style-type: none"> • Em estabelecimentos com até 100 trabalhadores, a proporção de mictórios deverá ser de 1/20 (um para cada grupo de 20 trabalhadores), e para cada 50 trabalhadores excedidos deverá ser acrescentado 1 mictório (1/50). • As instalações sanitárias deverão seguir a proporção de 1/20 (uma para cada grupo de 20 trabalhadores) e serem separadas por sexo;

Quadro 1 - Aspectos e condições de projeto para cumprimento das demandas sanitárias e de conforto nos locais de trabalho – instalações sanitárias.

(Conclusão)

Dimensionamento	<ul style="list-style-type: none"> Os lavatórios devem seguir a proporção de 1/10 (um para cada grupo de 10 trabalhadores) nas atividades com exposição e manuseio de material infectante, substâncias tóxicas, irritantes, aerodispersóides ou que provoquem a deposição de poeiras, que impregnem a pele e roupas do trabalhador; Em estabelecimentos com funções comerciais, administrativas ou similares, com até 10 (dez) trabalhadores, poderá ser disponibilizada apenas uma instalação sanitária individual de uso comum entre os sexos desde que garantidas condições de privacidade; Os chuveiros devem seguir a proporção de 1/10 (um para cada grupo de 10 trabalhadores), nas atividades laborais em que haja exposição e manuseio de material infectante, substâncias tóxicas, irritantes ou aerodispersóides, que impregnem a pele e roupas do trabalhador; e 1/20 (um para cada grupo de 20 trabalhadores) nas atividades laborais em que haja contato com substâncias que provoquem deposição de poeiras que impregnem a pele e as roupas do trabalhador, ou que exijam esforço físico ou submetidas a condições ambientais de calor intenso
Layout	<ul style="list-style-type: none"> Os ambientes ou compartimentos destinados as bacias sanitárias devem ser individuais, com portas independentes, providas de fecho que impeçam a observação interna; devem possuir papel higiênico com suporte e recipiente para descarte de papéis usados, quando não for permitido descarte na própria bacia sanitária, devendo o recipiente possuir tampa quando for destinado às mulheres; e possuir dimensões de acordo com o código de obras local ou, na ausência desse, com área livre de pelo menos 0,60m (sessenta centímetros) de diâmetro entre a borda frontal da bacia sanitária e a porta fechada. O mictório poderá ser do tipo individual ou calha coletiva, com ou sem anteparo. No mictório do tipo calha coletiva com anteparo, cada segmento deve ter, no mínimo, 0,60m (sessenta centímetros), medida a qual corresponderá a uma unidade para fins de dimensionamento da calha. Quando o mictório for do tipo calha coletiva sem anteparo, cada segmento deverá ser de, no mínimo, 0,80m (oitenta centímetros), medida a qual corresponderá a uma unidade para fins de dimensionamento da calha. O lavatório poderá ser tipo individual, calha ou de tampo coletivo com várias cubas. Cada segmento de 0,60m (sessenta centímetros) corresponde a uma unidade para fins de dimensionamento do lavatório, e deverá contar com uma torneira; Os compartimentos destinados aos chuveiros devem ser individuais e possuir dimensões de acordo com o código de obras local ou, na ausência desse, no mínimo 0,80m (oitenta centímetros) por 0,80m (oitenta centímetros).
Ventilação, iluminação e sinalização	<ul style="list-style-type: none"> As instalações sanitárias devem ser ventiladas para o exterior ou com sistema de exaustão forçada; Os compartimentos destinados as bacias sanitárias devem ter divisórias com altura que mantenham seu interior indevassável com vão inferior que facilite a limpeza e a ventilação.
Materiais	<ul style="list-style-type: none"> Os mictórios devem ser construídos com material impermeável e mantidos em condições de limpeza e higiene; O lavatório deve ser provido de material ou dispositivo para a limpeza, enxugo ou secagem das mãos, proibindo-se o uso de toalhas coletivas; Os compartimentos destinados aos chuveiros devem ter piso e paredes revestidos de material impermeável e lavável.

Fonte: Adaptado de NR 24 (Brasil, 1978).

Na sequência, de acordo com a NR 24 (Brasil, 1978), os estabelecimentos devem ser dotados de vestiários quando a atividade exigir a utilização de vestimentas para a realização do trabalho, quando for imposto o uso de uniforme com troca a ser realizada no local de trabalho ou que a atividade exija que o estabelecimento disponibilize chuveiro (Brasil, 1978). Assim, os aspectos e condições de vestiários estão compilados no quadro 2.

Quadro 2: Aspectos e condições de projeto para cumprimento das demandas sanitárias e de conforto nos locais de trabalho – vestiários.

VESTIÁRIOS	
Aspectos gerais	Condições de projeto
Dimensionamento	<ul style="list-style-type: none"> Os vestiários devem ser dimensionados conforme o seguinte cálculo: área mínima do vestiário por trabalhador = $1,5 - (\text{n}^\circ \text{ de trabalhadores} / 1000)$ em estabelecimentos com até 750 trabalhadores. Em estabelecimentos com mais de 750 trabalhadores deve ser considerados $0,75\text{m}^2$ por trabalhador como área mínima para seu dimensionamento.
Layout	<ul style="list-style-type: none"> Nada consta.
Ventilação, iluminação e sinalização	<ul style="list-style-type: none"> ser ventilados para o exterior ou com sistema de exaustão forçada;
Materiais	<ul style="list-style-type: none"> ter piso e parede revestidos por material impermeável e lavável; ter assentos em material lavável e impermeável em número compatível com o de trabalhadores; e dispor de armários individuais simples e/ou duplos com sistema de trancamento.

Fonte: Adaptado de NR 24 (Brasil, 1978).

Ademais, a norma acrescenta que os armários de uso rotativo podem ser adotados quando os materiais a serem guardados não forem EPIs – equipamentos de proteção individual – e, em caso de manuseio ou exposição a materiais infectantes, substâncias tóxicas, irritantes ou aerodispersóides, devem ser disponibilizados armários duplos ou dois armários simples para cada trabalhador (Brasil, 1978). Além disso, são complementadas as seguintes informações sobre o layout de armários (quadro 3):

Quadro 3: Aspectos e condições de projeto para cumprimento das demandas sanitárias e de conforto nos locais de trabalho – armários.

(Continua)

ARMÁRIOS	
Aspectos gerais	Condições de projeto
Layout	<ul style="list-style-type: none"> Os armários simples não devem ter dimensões inferiores a: $0,40\text{m}$ (quarenta centímetros) de altura, $0,30\text{m}$ (trinta centímetros) de largura e $0,40\text{m}$ (quarenta centímetros) de profundidade, devendo serem compatíveis para que os trabalhadores guardem suas roupas e acessórios de uso pessoal;

Quadro 3: Aspectos e condições de projeto para cumprimento das demandas sanitárias e de conforto nos locais de trabalho – armários.

(Conclusão)

Layout	<ul style="list-style-type: none"> Nos armários de compartimentos duplos, não são admitidas dimensões inferiores a: 0,80m (oitenta centímetros) de altura por 0,30m (trinta centímetros) de largura e 0,40m (quarenta centímetros) de profundidade, com separação ou prateleira, de modo que um compartimento, com a altura de 0,40m (quarenta centímetros), se destine a abrigar a roupa de uso comum e o outro compartimento, com altura de 0,40m (quarenta centímetros) a guardar a roupa de trabalho; ou 0,80m (oitenta centímetros) de altura por 0,50m (cinquenta centímetros) de largura e 0,40m (quarenta centímetros) de profundidade, com divisão no sentido vertical, de forma que os compartimentos, com largura de 0,25m (vinte e cinco centímetros), estabeleçam, rigorosamente, o isolamento das roupas de uso comum e de trabalho.
Materiais	<ul style="list-style-type: none"> Nada consta.

Fonte: Adaptado de NR 24 (Brasil, 1978).

Além disso a NR 24 (Brasil, 1978) complementa que os estabelecimentos que oferecerem serviços de guarda volume, para o armazenamento de roupas e acessórios pessoais dos trabalhadores, são dispensados de fornecer armários, e, em caso de desobrigação de vestiário, deve ser garantido o fornecimento de escaninho, guarda-volumes, gaveta com tranca ou similar para que o trabalhados possa guardar pertences pessoais.

Na sequência a norma apresenta que, quando os empregadores oferecerem locais para alimentação aos seu trabalhadores, estes devem estar em condições de conforto e higiene para realização da refeição. Além disso, a norma permite a divisão dos trabalhadores em grupos, a fim de manter o bom fluxo e organização do ambiente, garantindo também o intervalo para alimentação e repouso. As demais considerações foram compiladas no quadro 4.

Quadro 4: Aspectos e condições de projeto para cumprimento das demandas sanitárias e de conforto nos locais de trabalho – refeitórios.

(Continua)

REFEITÓRIOS	
Aspectos gerais	Condições de projeto
Dimensionamento	<ul style="list-style-type: none"> Nada consta.
Layout	<ul style="list-style-type: none"> Em refeitórios para até 30 trabalhadores, em suas proximidades devem ser disponibilizados meios para conservação e aquecimento das refeições; local e material para lavagem de utensílios usados na refeição; e água potável. Em refeitórios para mais de 30 trabalhadores o espaço deve ser destinado a este fim e fora da área de trabalho, deve possuir espaços para circulação, e possuir lavatórios instalados nas proximidades ou no próprio local, atendendo aos requisitos de instalações sanitárias apresentados pela mesma norma, ter água potável disponível no local, dispor de meios para aquecimento das refeições; e possuir recipientes com tampa para descarte de restos alimentares e descartáveis.
Ventilação, iluminação e sinalização	<ul style="list-style-type: none"> Em refeitórios para até 30 trabalhadores deve ser arejados e apresentar boas condições de conservação, limpeza e higiene; Em refeitórios para mais de 30 trabalhadores deve ser ventilados para o exterior ou com sistema de exaustão forçada, salvo em ambientes climatizados artificialmente.

Quadro 4: Aspectos e condições de projeto para cumprimento das demandas sanitárias e de conforto nos locais de trabalho – refeitórios.

(Conclusão)

Materiais	<ul style="list-style-type: none"> • Em refeitórios para até 30 trabalhadores o espaço deve ser destinado ou adaptado a este fim, possuir assentos, mesas, balcões ou similares suficientes para todos os usuários atendidos; • Em refeitórios para mais de 30 trabalhadores ter pisos revestidos de material lavável e impermeável, ter paredes pintadas ou revestidas com material lavável e impermeável, possuir assentos e mesas com superfícies ou coberturas laváveis ou descartáveis, em número correspondente aos usuários atendidos, e possuir condições de conservação, limpeza e higiene.
-----------	--

Fonte: Adaptado de NR 24 (Brasil, 1978).

De acordo com a NR 24 ficam dispensados de refeitórios os estabelecimentos comerciais bancários, ou que tenham atividades afins, que interrompem suas atividades por 2 (duas) horas, no período destinado às refeições; os estabelecimentos industriais localizados em cidades do interior, quando a empresa mantiver vila operária ou residirem, seus trabalhadores, nas proximidades, permitindo refeições nas próprias residências; e os estabelecimentos que oferecerem vale-refeição, desde que seja disponibilizado condições para conservação e aquecimento da comida, bem como local para a tomada das refeições pelos trabalhadores que trazem refeição de casa.

Quadro 5: Aspectos e condições de projeto para cumprimento das demandas sanitárias e de conforto nos locais de trabalho – cozinhas.

COZINHAS	
Aspectos gerais	Condições de projeto
Dimensionamento	<ul style="list-style-type: none"> • Nada consta.
Layout	<ul style="list-style-type: none"> • Quando as empresas possuírem cozinhas, estas devem ficar anexas aos locais para refeições e com ligação para os mesmos, possuir lavatório para uso dos trabalhadores do serviço de alimentação, dispor de material ou dispositivo para a limpeza, enxugo ou secagem das mãos, proibindo-se o uso de toalhas coletivas, ter condições para acondicionamento e disposição do lixo de acordo com as normas locais de controle de resíduos sólidos; e dispor de sanitário próprio para uso exclusivo dos trabalhadores que manipulam gêneros alimentícios, separados por sexo.
Ventilação, iluminação e sinalização	<ul style="list-style-type: none"> • Devem dispor de aberturas para ventilação protegidas com telas ou ventilação exautora;
Materiais	<ul style="list-style-type: none"> • Os pisos e paredes devem ser revestidos com material impermeável e lavável.

Fonte: Adaptado de NR 24 (Brasil, 1978).

Além dos aspectos mencionados, a NR 24 (Brasil, 1978) apresenta que em câmaras frigoríficas é necessário ser instalado dispositivo para abertura da porta também pelo lado interno, e garantida a possibilidade de sua abertura ainda que trancada pelo lado externo, e que os recipientes de armazenamento de gás liquefeito de petróleo (GLP) devem estar instalados em área externa ventilada, conforme as normas técnicas brasileiras pertinentes.

Por fim, a NR 24 (Brasil, 1978) apresenta que o alojamento é entendido como o conjunto de espaços ou edificações para hospedagem temporária de trabalhadores e que estão sob responsabilidade do empregador. O alojamento é composto por dormitório, instalações sanitárias, refeitório, áreas de vivência e local para lavagem e secagem de roupas.

Quadro 6: Aspectos e condições de projeto para cumprimento das demandas sanitárias e de conforto nos locais de trabalho – alojamentos.

ALOJAMENTOS	
Aspectos gerais	Condições de projeto
Dimensionamento	<ul style="list-style-type: none"> • Os dormitórios dos alojamentos devem dispor de instalações sanitárias, respeitada a proporção de 1/10 (uma instalação sanitária com chuveiro para cada dez trabalhadores hospedados ou fração); • Os quartos dos dormitórios devem ter capacidade máxima para até 8 trabalhadores e seu dimensionamento deve ser feito considerando, no mínimo, 3,00 m² por cama simples ou 4,50 m² por beliche, incluindo a área de circulação e armários; • Os locais para refeições deverão estar em acordo com o mencionado da mesma norma – NR 24 – sobre refeitórios e cozinhas; • Os alojamentos devem fornecer serviço de lavanderia ou dispor de local adequado com equipamentos para lavagem e secagem de roupas pessoais.
Layout	<ul style="list-style-type: none"> • Os quartos devem possuir tantas camas quanto trabalhadores alojados, sendo vedado o uso de 3 (três) ou mais camas na mesma vertical, e havendo espaçamentos que permitam ao trabalhador movimentação com segurança; • Devem possuir armários dotados de sistema de trancamento e com dimensões compatíveis para a guarda de roupas e pertences pessoais do trabalhador, e enxoval de cama; • As camas superiores dos beliches devem ter proteção lateral e escada fixas à estrutura.
Ventilação, iluminação e sinalização	<ul style="list-style-type: none"> • Os alojamentos devem possuir ventilação natural, devendo esta ser utilizada conjuntamente com a ventilação artificial, levando em consideração as condições climáticas locais; • Os quartos devem possuir conforto acústico conforme NR17.
Materiais	<ul style="list-style-type: none"> • Os quartos devem possuir colchões certificados pelo INMETRO, além de lençóis, fronhas, cobertores e travesseiros limpos e higienizados, adequados às condições climáticas. • Os pisos dos alojamentos devem ser impermeáveis e laváveis.

Fonte: Adaptado de NR 24 (Brasil, 1978).

A Norma Regulamentadora 24 (Brasil, 1978) ainda acrescenta que se não houverem instalações sanitárias como parte integrante dos dormitórios, estas devem estar a no máximo 50m de distância, devendo ser ligadas com passagens cobertas e com piso lavável. Além disso, é necessário garantir o transporte dos trabalhadores aos locais para refeições quando estes não fizerem parte do alojamento.

INFLUENCIA DAS SOLICITAÇÕES DA NR 24 NO PROJETO DE ARQUITETURA DE EDIFICAÇÕES LABORAIS

No que diz respeito as instalações sanitárias a NR 24 estabelece requisitos para o seu dimensionamento, seus revestimentos e condições de conforto e higiene. Já aos vestiários, a norma estabelece requisitos relacionados a dimensões, ventilação e armários individuais. Quanto aos refeitórios, são definidas regras sobre espaço, mobília, uso e higiene. Por fim, aos alojamentos, quando fornecidos pela empresa aos trabalhadores, são dadas condições mínimas dimensionais, de conforto, limpeza e privacidade.

Observa-se que as proporções máximas indicadas na NR 24 – como por exemplo, a existência de um mictório para cada 10 trabalhadores – compatibilizam a demanda de infraestrutura e o seu uso de maneira confortável e higiênica pelos trabalhadores. Essa característica reforça o bom uso da infraestrutura existente, e evita o seu

subdimensionamento, garantindo coesão entre a área existe nas instalações de apoio e a área necessária para seu correto funcionamento.

Os aspectos de conforto em edificações, sejam estas moradias ou ambientes de trabalho, também são significativamente influenciados pela iluminação e ventilação no interior dos ambientes. Da mesma forma, a ventilação natural contribui para questões de higiene, ao dissipar os vapores, fumaças, poeiras e/ou poluentes que possam ali existir (Vanderlei et al., 2019). Nesse quesito, observa-se que a referida norma apenas aponta a necessidade de prover ventilação natural, podendo ser complementada por mecanismos artificiais para climatização do espaço, sem mencionar o dimensionamento e/ou a proporção de esquadrias, tampouco referir a adoção do código de obras local para fazê-lo.

Em resumo, o conhecimento das demandas arquitetônicas apontados na NR 24 são um importante conjunto de medidas capazes para melhorar as condições sanitárias e de conforto no ambiente laboral, proporcionando um ambiente de trabalho mais saudável e seguro para os colaboradores. Mas é necessário ressaltar que somente o conhecimento da Norma Regulamentadora número 24 não garante aos espaços laborais condições de conforto, e que esta precisa ser complementada com orientações de diversas áreas, incluindo arquitetônicas.

No entanto, observa-se, de modo geral, que é fundamental que essas estratégias sejam consideradas na concepção de projetos arquitetônicos para garantir a eficácia do projeto e a coerência em seu dimensionamento, fato este que, além de evitar retrabalhos ou posteriores reformas para adequação do espaço, possibilita maior conforto aos trabalhadores e melhor compatibilização da infraestrutura.

CONCLUSÃO

Ao longo deste trabalho foi possível observar que a Norma Regulamentadora Número 24 contém uma série de requisitos que influenciam diretamente no projeto arquitetônico de estabelecimentos, tais como: proporção de ambientes por trabalhador, materiais adequados para cada ambiente, mobiliários obrigatórios e condições de conforto necessárias.

Nesse sentido, depreende-se que compreender quais são as demandas apontadas pela NR 24 para obtenção de um ambiente laboral em condições sanitárias e de conforto é de extrema importância para a realização de projetos eficientes. No entanto a elaboração de projeto de estabelecimentos em adequadas condições sanitárias e de conforto deve ser acompanhada por normas complementares, ainda que estas não sejam mencionadas pela NR 24.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira De Normas Técnicas. **NBR 9050:2015** Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ABNT - Associação Brasileira De Normas Técnicas. **NBR 16401-1: Sistemas de ventilação para edificações - Parte 1: Requisitos gerais**. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ABNT - Associação Brasileira De Normas Técnicas. **NBR 13962:2017**. Ergonomia - Móveis para escritório - Parte 1: Dimensões.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 24** - Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho. Brasília, DF, 1978. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-24-nr-24>. Acesso em: 24 maio 2023.

GARLET, E.; SANTOS, L. A. DOS; PERUFO, L. D.; GODOY, L. P.; MARZALL, L. F. *Natural lighting as a factor in performance industrial environments*. **Revista de Administração da UFSM**, v. 8, n. 8, p. 24–34, 2015. Universidad Federal de Santa Maria. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reaufsm/article/view/16458>. Acesso em: 12 maio 2023.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). **Saúde e Segurança no Trabalho**. Genebra: OIT, 2019.

ROMANO, F. V. **Modelo de referência para o gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações**, 2003. Tese- Doutorado, Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Disponível em: https://nedip.ufsc.br/uploads/file/tese_fabiane.pdf. Acesso em: 25 maio 2023.

VANDERLEI, P. S.; SILVA, L. C. DA; GONÇALVES, R. B. Desempenho geométrico de um brise soleil: um estudo sobre seu impacto na iluminação e ventilação natural em uma sala de aula. *Brazilian Journal of Development*, v. 5, n. 9, p. 16414–16425, 2019. **Brazilian Journal of Development**. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/3441>. Acesso em: 12 maio 2023.

Capítulo 21

A FERRAMENTA DE RISCOS HAZID E O MÉTODO M-P-T-R-AC COMO INOVAÇÃO PARA COMPATIBILIZAR E GERIR DE RISCOS AMBIENTAIS EM OPERAÇÕES SIMULTÂNEAS NA INDÚSTRIA

Viviane dos Santos Coelho¹, Isabela Moraes Germano², Matheus Campos Lima³

Resumo: O estudo propôs uma evolução na gestão de riscos ambientais pela ferramenta *Hazard Identification Study* (HAZID), termo em inglês para Estudo de Identificação de Perigos na indústria de petróleo e gás, com uma abordagem sistêmica e inovadora para promover uma cultura de gestão de riscos desde a concepção de uma instalação. O método desenvolvido, denominado M-P-T-R-AC, foi testado em 12 instalações entre 2021 e 2023. Baseou-se em normas internacionais e metodologias quali-quantitativas e demonstrou eficácia, resultando em maior assertividade, amplitude de cobertura de sistemas avaliados e economia de recursos ao se aplicar a ferramenta nesta nova versão. Dinâmica contínua do método pôde fortalecer a cultura de gestão riscos, influenciando positivamente em práticas de gerenciamento de riscos em nível nacional e internacional, contribuindo para um ambiente menos impactado, seguro preservado e sustentável.

Palavras-chave: Acidente Ambiental. Impactos Ambientais. Excelência Operacional. HAZID. Sustentabilidade.

¹ Mestranda em Eng. Ambiental, Univ. Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), vivianecoelhoafonso@gmail.com

² Graduanda em Eng. Ambiental, Soc. Educ. Leonardo da Vinci (UNIASSELVI), isabela.germano@outlook.com

³ Mestrando em Eng. Ambiental, Univ. Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), matheus.limarj@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O conceito de “Riscos Ambientais” na indústria de petróleo e gás nunca foi tão perseguido pelas organizações como modelo de gestão que agrega Valor. A justificativa vem objetivada a se alcançar uma sustentabilidade real em suas operações. Neste contexto, o conjunto de interações homem-equipamento-sistema organizacional (sistemas-sóciotécnicos), tornou-se o desafio neste novo milênio Lima (2007) o qual podemos observar nas novas necessidades mapeamento de impactos ambientais.

Nesta perspectiva, um estudo de risco operacional com base na metodologia HAZID desde que bem explorado, torna-se um instrumento crucial em contribuir para uma estratégia ambientalista, necessária a este novo tempo.

As empresas prestadoras de serviços do setor, que atuam em atividades com elevados riscos tecnológicos e na gestão simultânea de diferentes escopos contratuais de natureza ambiental, em atividades relacionadas à exploração e logística de beneficiamento de petróleo e seus derivados, tendem a se deparar com um nível heterogêneo de análises de riscos. Seus desafios são ainda maiores. Devido aos variados níveis de cultura ambiental encontrados nas operações de seus clientes e a obrigatoriedade de garantir excelência ambiental, exigida por clientes, entidades reguladoras nacionais e marítimas internacionais.

O objetivo do estudo foi propor uma evolução metodológica para a gestão de riscos operacionais de natureza ambiental. Seu contexto envolveu a oportunidade de um gerenciamento de riscos inteligente, de abordagem sistêmica e evoluída para promover uma cultura desde o início das operações e retroalimentada, considerando sistema, sub-sistemas, mudanças, operações simultâneas e a diversidade de subculturas de um mercado cada vez mais exigente.

A nova solução consistiu em melhorar a metodologia, adotada globalmente como referência de estudos de riscos ambientais no setor petrolífero, por meio da criação de um incremento inovador de execução e controle que aperfeiçoou o emprego de mão de obra especializada em seu ciclo de vida. Ofereceu escala produtiva de execução, alcançou pontos operacionais cegos e, sobretudo, forneceu estudos com uma visão integrada de gestão continuada ao longo da vida útil das instalações, contribuindo assim para uma operação sustentável.

Teve sua notoriedade ainda mais justificada, ao delinear uma frente de atuação moderna, relacionada ao alcance de resultados consistentes rumo aos movimentos nacionais e internacionais da preservação ambiental e gestão de recursos, na nova visão que compõe o tema. Segundo a literatura especializada como aborda Gomes, P. et al. (2002), esta incorporação se torna mais reforçada, quando a recomendação trazida é que ela não deve ser mais realizada de forma ambulatorial (pós-ocorrência como lições aprendidas), mas sim, de forma estruturada e sistêmica.

De acordo com Guilda et al. (2019), a implantação de sistemas de gestão e/ou certificações internacionais em riscos, não garantem a segurança ambiental na operação. Segundo a autora, estes ritos protocolares apenas atestam o cumprimento ou não dos requisitos estabelecidos por tais padrões e ainda, o fiel cumprimento de tais requisitos, não são garantias da não ocorrência de acidentes, em especial os de grandes dimensões e complexos.

Nesse entendimento, observa-se que baixas estatísticas de acidentes ambientais não são prenúncios de controle total dos riscos, contribuindo fortemente para uma falsa sensação de assertividade na preservação de aspectos e tratativas de impactos ambientais, quando confrontadas com a realidade vivenciada pelos impactos em suas atividades diárias. Nesse momento, observou-se pelos autores, a necessidade de realizar estudos de riscos operacionais

contemplando em seus cenários, inter-relações importantes, rastreáveis e multidisciplinares por essa nova visão de futuro.

A FERRAMENTA HAZID E O MÉTODO M-P-T-AC

A ferramenta HAZID é uma das principais ferramentas de segurança ambiental aplicada à identificação de aspectos para gerenciamento de riscos de impactos operacionais, adotada na indústria de petróleo e gás. Ela subsidia uma configuração metodológica de construção de base, pautada na prescrição de uma análise para uma cobertura o mais ampla possível. A grande questão observada, no entanto, é poder trazer e explorar esse alicerce bem configurado e disponível em uma visão sistêmica e abrangente e que subsidie resultados dotados de pilares que contenham uma visão integrada.

Considerando que em geral, os padrões normativos dizem “o que fazer”, mas não fornecem uma descrição detalhada da aplicação prática, de “como fazer”, a melhoria pode ser também justificada pelo argumento prescritivo de que toda aplicação necessita ser desenvolvida especificamente para lidar com circunstâncias particulares e desafiadoras. O próprio padrão International Organization for Standardization 17776 (ISO 17766) (2022), recomenda parte das afirmações acima e ainda traz a necessidade de aconselhamento especializado para aplicação da técnica de forma eficaz e aderente.

Observados os desafios de se gerenciar estudos executados de forma simultânea e em distintos escopos contratuais, este trabalho desenvolveu um método de compatibilização para aprimorar a gestão de riscos operacionais. Após o mapeamento de todo o estado da técnica, os autores basearam-se em uma análise de 12 estudos HAZID realizados entre 2021 e 2023 em operações com hidrocarbonetos, seus derivados e demais produtos químicos movimentados em portos, onde foi possível testar o método. As etapas incluíram ambientação, draf sistemas, brainstorming, implementação, retroalimentação, plano de ação, monitoramento e controle.

É centrado na execução tradicional do HAZID e trabalhou com metas de eventos de retorno como recomendado em estudos contributivos mencionados por Souza (2016) e Crawley (2022), incluindo a avaliação das possíveis causas iniciais e possíveis consequências ou salvaguardas ali conhecidas. Santos (2021), para fins de complementação e novas adoções.

Como inovação foi adicionada a aplicação prática de uma testagem hierárquica, selecionada, composta por cinco etapas: Método (M), Procedimento (P), Treinamento (T), Rastreabilidade (R) e Análise Crítica (AC) denominando a prática como M-P-T-R-AC.

A aplicação do método M-P-T-R-AC em complemento ao estudo é guiada por questionamentos específicos para cada etapa por equipe multidisciplinar conhecedora do método e executora, garantindo a abrangência e a efetividade. O seu mapa de compatibilização global oferece uma representação visual clara das barreiras de controle, identificação e priorização de riscos. Essa abordagem sistêmica permite uma constante revisão global de conteúdo, qualidade e aplicabilidade, contribuindo para o sucesso sugerido.

PREMISSAS E ESTRATÉGIAS DE COMPATIBILIZAÇÃO M-P-T-R-AC

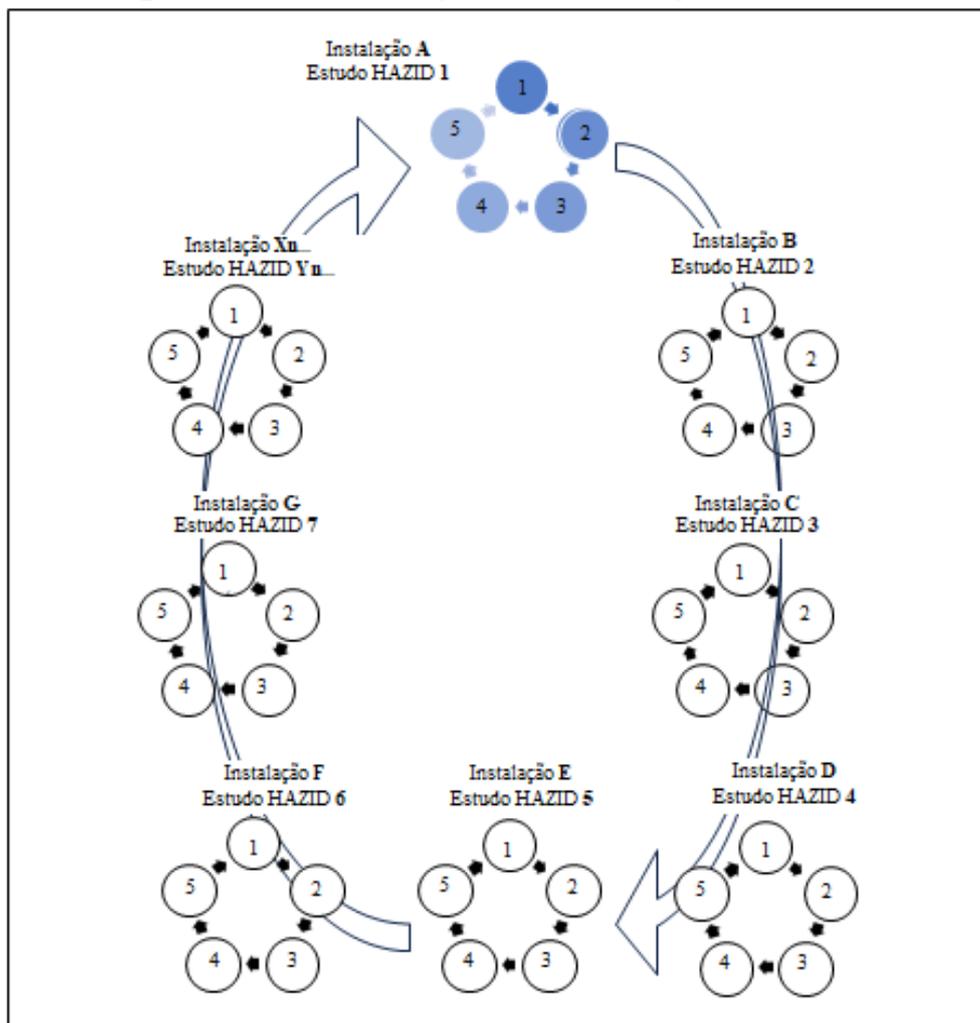
O conjunto de premissas levadas em conta para este aprimoramento envolveu condições observadas que proporcionaram o estabelecimento de categorias de ordem para a definição dos elementos de execução, que serão vistos a seguir:

1. Estudos de riscos ambientais em instalações com sistemas complementares de alguma forma;
2. A avaliação de 528 medidas de controle rearranjadas em 2.644 hierarquias de avaliação pelo método M-P-T-R-AC;

3. A existência de um histórico já implementado de medidas de controle por um sistema de gestão ambiental em vigor desde o primeiro estudo realizado;
4. A prática adquirida pelos executores dos estudos em virtude das sucessivas rotinas de execução inicial (estratégia inicial da organização);
5. A capacitação fornecida pela liderança responsável pelo projeto fornecendo “insights” de melhorias e aprimoramento.

As premissas acima permitiram uma visão mais clara do método em questão, fomentando o passo seguinte em se lidar com os sistemas em regime de exceções (alguns não eram aplicáveis a todos os estudos realizados) e de se seguir além com uma análise de resultados progressivamente evolutiva.

Figura 1 – Abordagem sistêmica HAZID para várias instalações.



Fonte: Elaborada pelo autor

Como nota-se na **Figura 1**, na medida em que um estudo de riscos ambiental HAZID foi realizado e concluído em uma instalação “n”, todo o seu histórico caracterizado e termos de aspectos e impactos, bem como suas medidas de controle existentes e aquelas a serem desenvolvidas e/ou implantadas, foi carregado como back log de referência para o estudo da próxima instalação.

A depender das particularidades de cada instalação estudada, realiza-se a adequação/complementação de cenários e sua compatibilização no que tange legislações ambientais mais restritivas ou outra específica.

A ADEQUAÇÃO DO MODELO DE REFERÊNCIA

Para subsidiar a aplicação apresentada da Figura 1, a metodologia recebeu etapas incrementais (etapas que trouxeram atualizações para melhorias do método de aplicação usual), permitindo a visão sistêmica almejada. A configuração geral na estrutura de 1 a 5 etapas em cada estudo após testes que foram estabelecidas da seguinte forma:

- **ETAPA 1 - Ambientação:** Etapa onde são conhecidas as características da operação, particularidades, restrições e interfaces com os processos da Organização. Realizada com a participação de todas as partes interessadas naquela operação (clientes, lideranças, especialistas etc.).
- **ETAPA 2 - *Draf* Sistemas:** Momento em que os sistemas (atividades) e subsistemas começam a ser delineados dando sequência ao conhecimento adquirido na etapa de ambientação.
- **ETAPA 3 - *Brainstorming*:** É quando ocorrem as entrevistas realizadas pelos condutores do estudo com a finalidade de identificar o máximo de riscos ambientais possíveis e iniciar o seu processo de classificação por matriz de risco adotada.
- **ETAPA 4 - Resultados:** Fase de compilação de dados e estruturação de resultados obtidos nas etapas anteriores que subsidiarão as estratégias a serem definidas mais à frente.
- **ETAPA 5 - Retroalimentação:** Etapa chave na abordagem sistêmica apresentada pelo trabalho. É onde a equipe condutora do estudo realiza uma avaliação interna do estado da arte dos principais resultados obtidos nos estudos anteriores e que sejam aplicáveis a realidade do estudo em questão. Avalia-se a compatibilidade das medidas de controle atualmente adotadas e possíveis pontos de melhorias identificados pelo estudo, como também questões críticas já mapeadas e que não devem passar despercebidas.

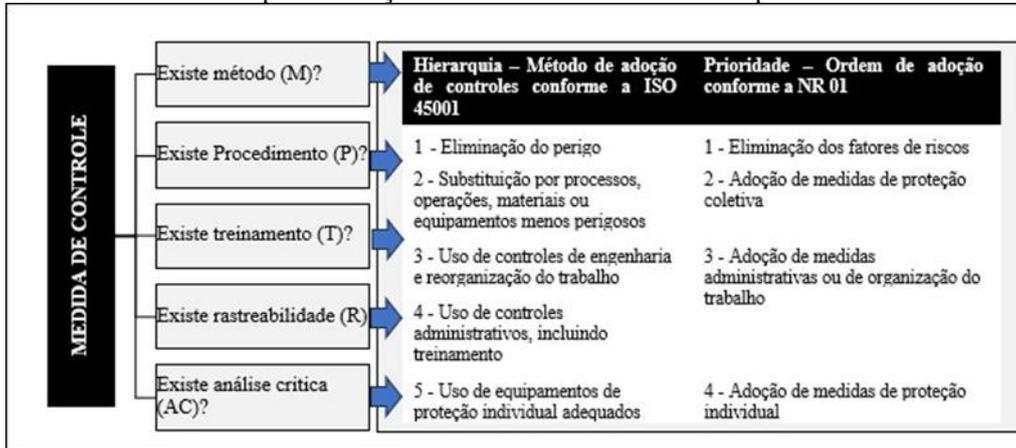
A visão proposta por este estudo, é que na medida em que um novo estudo é realizado em uma das instalações da organização em um processo de retroalimentação interna, realiza-se a reapreciação das medidas de controle existentes. O sistema completo é automaticamente reavaliado. Nessa dinâmica, além do mapeamento das medidas atuais, a gestão de risco permite ainda:

1. A implantação de ações por abrangência em caso de novas medidas adotadas em estudos que forem sendo realizados (novas entradas nas operações já estudadas);
2. A validação de riscos com classificações mais restritivas permanecendo estas como prioritárias em detrimento a outras iguais e classificadas como menos críticas contribuindo para a integridade e priorização do sistema (subindo sempre o nível na avaliação constante);
3. A revisão e/ou complementação de estratégias já convencionadas como medidas de controle, mas que por uma visão mais amadurecida, possam receber atualizações de conteúdo (ex: melhorias em métodos, procedimentos, treinamentos etc.).

Na medida em que os estudos avançaram, como demonstrado na Figura 02, foi possível criar uma definição de elementos de execução para assegurar e manter eficaz uma barreira (medida) de controle estabelecida. Independentemente de ser uma medida

estabelecida em hierarquias usual de projetos, entendida como a mais adequada em trilhar uma abordagem pautada em um projeto inerentemente seguro (probabilidade reduzida), a aplicabilidade para fins de compatibilização tratou as medidas de controle como demonstrado na **figura 02** e detalhado a seguir.

Figura 2 – Método de compatibilização M-P-T-R-AC. Teste de aplicabilidade.



Fonte: Elaborada pelo autor

EXPLICADO O MÉTODO M-P-T-R-AC

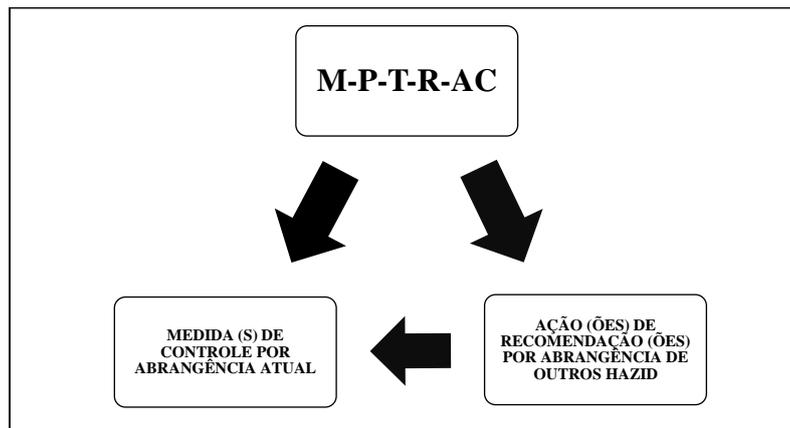
Para cada nível hierárquico convencionado na literatura técnica e nas regulamentações atuais acerca do tema segurança nas instalações, realiza-se por este método um sequenciamento hierárquico, estruturado pelos autores, convencionado em estabelecer um processo de asseguarção ao passo que seja totalmente atendido para medida de controle em questão. Para cada etapa do sequenciamento convencionado, realizam-se as seguintes indagações:

1. **Existe método (M)?** Para a medida de controle que está sendo prescrita, existe atualmente um modo operante de sua utilização? Caso negativo, a metodologia indica que o método deve ser estabelecido. Caso positivo, segue para etapa posterior seguindo a avaliação.
2. **Existe procedimento (P)?** Em caso de um método existente na etapa acima, este método é procedimentado, aprovado e validade em termos que composição e aderência às necessidades de segurança? Caso negativo, a metodologia indica que o procedimento deve ser estabelecido ou aprimorado visando a aderência necessária. Caso positivo, segue para etapa posterior seguindo a avaliação.
3. **Existe treinamento (T)?** Para o procedimento tratado nesta verificação foi realizado o treinamento de todos os envolvidos na adoção da medida de controle referenciada, considerando nesse cenário as lideranças e demais partes com responsabilidades envolvidas? Caso negativo, a metodologia indica que o treinamento deve ser estabelecido ou aprimorado, visando à aderência necessária. Caso positivo, segue para etapa posterior seguindo a avaliação.
4. **Existe rastreabilidade (R)?** As etapas anteriores até que se chegue neste ponto possuem evidência documentada devidamente preenchida, registrada e armazenada? Estão prontamente disponíveis para recuperação? Caso negativo, a metodologia indica que a rastreabilidade deve ser estabelecida ou aprimorada, visando a aderência necessária. Caso positivo, segue para etapa posterior seguindo a avaliação.

5. **Existe análise crítica (AC)?** Existe uma rotina de avaliação periódica das medidas de controle adotadas bem como do nível de aderência nas operações onde estão prescritas? Caso negativo, a metodologia indica que a etapa de análise crítica deve ser estabelecida ou aprimorada visando a aderência necessária. Caso positivo, segue para a avaliação de uma nova média de controle sugerida como aplicável pelo estudo.

Na sequência, na medida em que o sequenciamento é testado e a condição de compatibilidade é validada, alimenta-se um mapa de monitoramento de aplicação e priorização de atendimento onde temos 02 produtos do M-P-T-R-AC apresentado na figura 03.

Figura 3 – Produto M-P-T-R-AC. Saídas após aplicação.



Fonte: Elaborada pelo autor

A Figura 3 apresenta as seguintes saídas do estudo, onde são conceituadas pela literatura em termos gerais como:

MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES

São medidas/barreiras de controle já adotadas o inventário de riscos ambientais de HAZID, priorizadas de acordo com o grau de risco de classificação maior do sistema ou subsistema que está sendo avaliado naquele momento. Quando maior o grau de risco ou a sua severidade classificada, maior a prioridade de aplicação/reforço por movimento de abrangência.

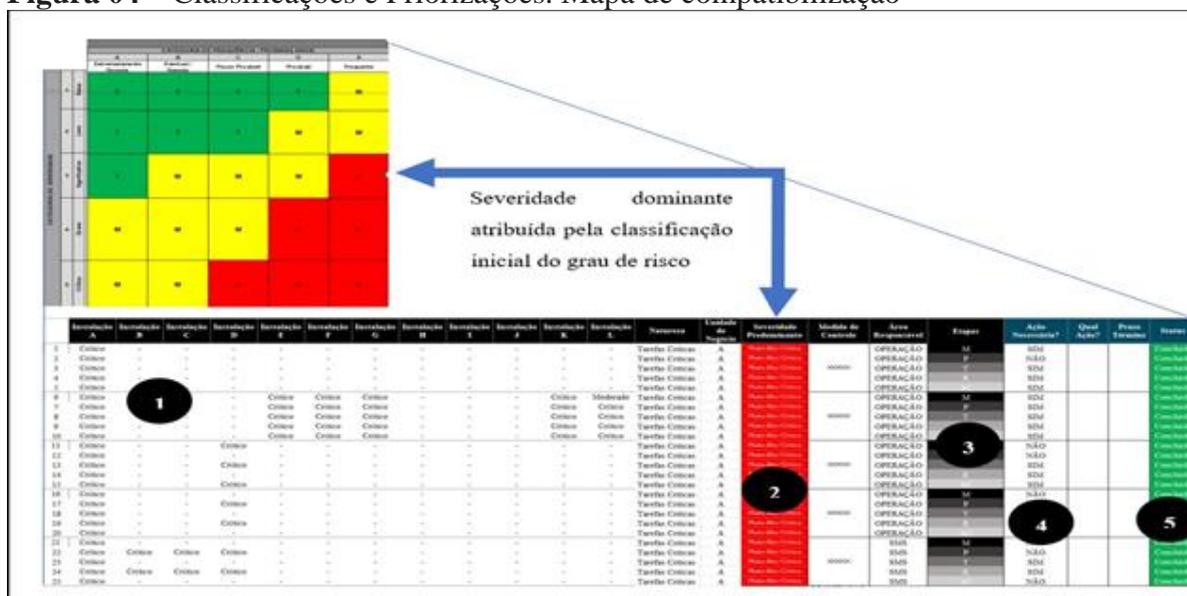
AÇÕES DE RECOMENDAÇÕES AÇÃO (ÕES) DE RECOMENDAÇÃO (ÕES) POR ABRANGÊNCIA DE OUTROS HAZID - MEDIDAS DE CONTROLE NÃO EXISTENTES

Pela metodologia, uma ação de recomendação pode surgir em decorrência da inexistência de uma medida de controle ou de alguma necessidade de ajuste de implantação, identificada pelo método M-P-T-R-AC desenvolvido. São priorizadas de acordo com o grau de risco de classificação do sistema ou subsistema que a deu origem no estudo. Quando maior o grau de risco ou a sua severidade classificada do aspecto ambiental, maior a prioridade de aplicação/reforço por movimento de abrangência. Em estudos sequenciais, uma ação de recomendação se torna uma medida de controle do inventário de risco fazendo parte da retroalimentação sistematizada.

APLICAÇÃO PRÁTICA DO M-P-T-R-AC.

No cenário de premissas, espaço temporal e definição de método de compatibilização apresentado nas neste estudo, foi possível observar a aplicação prática no acervo de medidas de controles e ações de recomendações.

Figura 04 – Classificações e Priorizações. Mapa de compatibilização



Fonte: Elaborada pelo autor

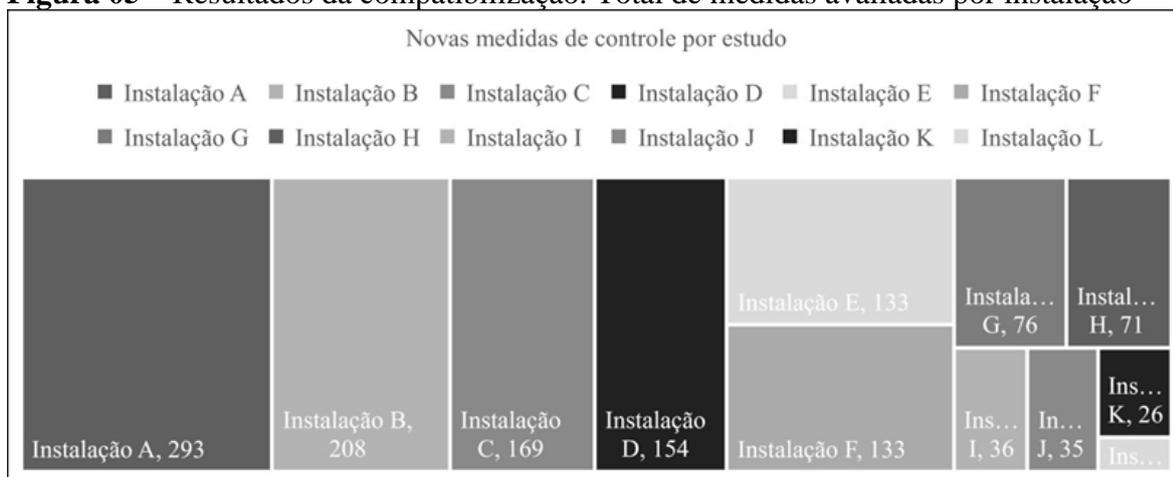
O mapa de compatibilização M-P-T-R-AC apresenta os pontos principais pontos de configuração para monitoramento e controle , referenciados na Figura 4, sob a seguinte descrição:

1. A distribuição clara das medidas de controle mapeadas por instalação estudada;
2. A severidade predominante estabelecendo senso de priorização imediato para cada medida de controle e ação de recomendação mapeada;
3. Identificação clara da etapa M-P-T-R-AC que devem ser abordada e tratada uma a uma;
4. As indicações se há ou não necessidade de ação e em qual etapa está indicada;
5. O controle de avanço no atendimento gráfico e de execução por responsáveis, possível de ser realizado em decorrência do software utilizado (*MSExcel*).

Ainda como retorno, na medida em que os estudos passam por esta etapa de validação e melhoramento de medidas de controle existentes, observou-se que o volume de novas medidas a serem adotadas foi reduzindo conforme o processo de compatibilização foi avançando e compondo novos HAZID, demonstrado na figura 5.

Essa condição permitiu que uma maior atenção fosse dedicada ao estudo na escolha de práticas mais agregadoras ao acervo já constituído, seja pela adoção de novas medidas de controle ou pelo aprimoramento de etapas, pelo método M-P-T-R-AC.

Figura 05 – Resultados da compatibilização. Total de medidas avaliadas por instalação

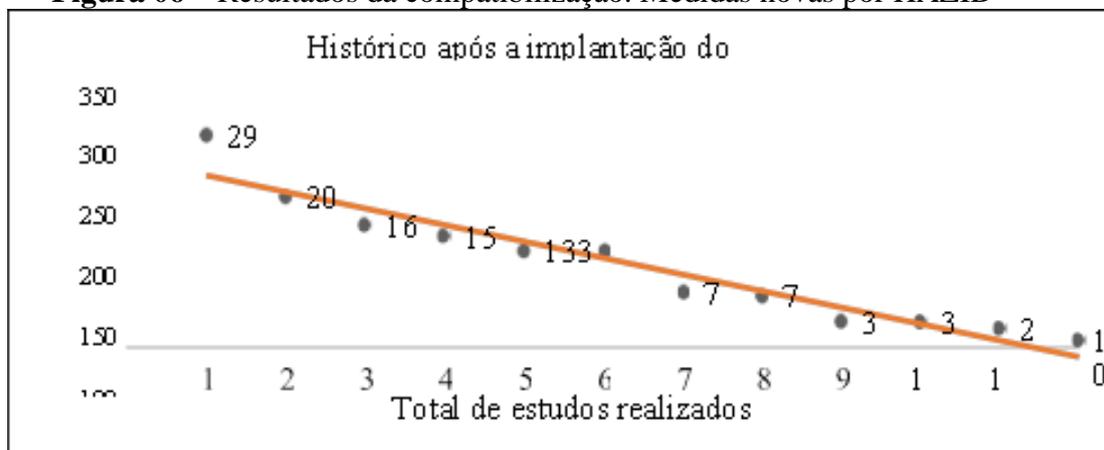


Fonte: Elaborada pelo autor

Importante ressaltar que alguns HAZID realizados no cenário deste trabalho, apresentaram um aumento ou permanência do número total de medidas de controle adotadas (novas), em virtude de trazerem em composições novos sistemas (atividades) e subsistemas (subatividades) não presentes em operações/instalações anteriores.

Sem o processo de compatibilização realizado, o número de medidas seria bem maior quando comparados com os resultados atuais (aumento por repetições de medidas, por falta de padronização, medidas em caráter sugestivo sem uma avaliação completa do acervo já existente, etc.) como apresenta o resultado na Figura 6:

Figura 06 – Resultados da compatibilização. Medidas novas por HAZID



Fonte: Elaborada pelo autor

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

De acordo com a Figura 6, é possível observar que o método de compatibilização proporcionou uma maior assertividade e conseqüente redução na adoção de novas medidas de controles de potenciais impactos ambientais, ocasionadas pela sucessiva rotina de avaliação por sequenciamento a cada estudo realizado.

Com a estruturação metodológica apresentada, o processo de realização de estudo de risco subsidiou a atualização do processo de capacitação da equipe responsável e passou a ser diligenciado 100% por equipe interna, permitindo desta forma a gestão de conhecimento por históricos, registros e ocorrência de mudanças que possam levar a avaliações adicionais.

A organização onde os estudos foram executados economizou em despesas com consultorias e em tempo perdido com retrabalhos. A economia anual chegou a marca de R\$500.000,00 por ano, além da economia de tempo investido em outras frentes da organização, emfomento a cultura de segurança.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho pode ser considerado uma contribuição não só para o enriquecimento do estudo de gerenciamento de riscos ambientais, mas também de aplicações da metodologia de identificação de riscos HAZID por outras organizações.

Os resultados obtidos através desta pesquisa apresentam consequências significativas para os estudos, mais especificamente pela utilização do modelo desenvolvido, que contribuiu para compatibilização e desenvolvimento de medidas de controle nas organizações de maneira global.

O método se mostrou ser de fácil e rápida aplicação, principalmente se a estrutura apresentada nesta pesquisa for utilizada como instrumento de controle e consulta como banco de dados. Mostrou que atende a análise de riscos em cenários complexos distintos, multi variáveis e carregados em si com suas particularidades culturais traduzidas em sua forma de operacionalizar.

Possibilita ainda a criação de uma versão com potencial de expansão para outras categorizações de riscos operacionais ambientais que envolvam, por exemplo, interações com comunidades locais, na cadeia de fornecedores e/ou aspectos mais aprofundados de naturezas distintas (socioambientais, segurança de processo, etc.) dentre outros que melhor couberem a Organização.

Recomenda-se o método M-P-T-R-AC como uma importante ferramenta para apoio a decisão na organização, contribuindo para o sucesso e o bom desempenho do Sistema de Gestão de Riscos Ambientais inovadora, subsidiando ações futuras pautadas no pilar ambiental da sustentabilidade empresarial e manutenção da competitividade.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR ISO 31010. Sistemas de gestão ambiental. Requisitos com orientação para uso. Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2015.

ABNT PR 2030. Ambiental, Social e Governança (ESG). Conceito, diretrizes e modelo de avaliação e direcionamento para organizações. Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2023.

ABNT NBR ISO 31010. Gestão de riscos - Técnicas para o processo de avaliação de riscos. Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2012.

ABNT NBR ISO 45001. Sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho - Requisitos com orientações para uso. Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2018.

ARESE, M.C.; FRANÇA, S.L.B.; , G.B.A. Lima And L. Gavião. *Selection of Critical Process Equipment Using Fuzzy Logic. IEEE Latin America Transactions*, [S.L], v. 15, n. 8, p. 1467-1473, ago. 2017.

CONTEC. Comissão de Normalização Técnica. N-2784. Confiabilidade e Análise de Riscos Industriais. Petrobrás. 2015. Público. Disponível em:<

<https://canalforneceador.petrobras.com.br/pt/regras-de-contratacao/catalogo-de-padronizacao/>>.

Acesso em 15 Out. 2023.

CONTEC. Comissão de Normalização Técnica. N-2782. Critérios para aplicação de técnicas de avaliação de riscos. Petrobrás. 2005. Público. Disponível em:< <https://canalforneceador.petrobras.com.br/pt/regras-de-contratacao/catalogo-de-padronizacao/>>.

Acesso em 15 Out. 2023.

CRAWLEY, F. HAZID. Um guia para métodos de identificação de perigos (segunda edição). Elsevier. 2022. Disponível em:< <https://www.sciencedirect.com/book/9780128195437/a-guide-to-hazard-identification-methods#book-description>>. Acesso em 15 Out. 2023.

EN ISO 17776. *Petroleum and natural gas industries – Offshore production installations. Guidelines on tools and techniques for hazards identification and risk assessment*. European Committee for Standardization. 2022.

GOMES, P.; MENEZES, P.; RIBEIRO, H.; RIGOLETTO, I.; DOWER, F.; Nova visão de segurança no trabalho. Um olhar brasileiro. São Paulo. 2022.

GRI. Global Reporting. Norma Setorial. Setor de Petróleo e Gás. GRI Standards para relatos. Brasil. 2023. Disponível em:< <https://www.globalreporting.org/how-to-use-the-gri-standards/gri-standards-portuguese-translations/>>. Acesso em 12 Out. 2023.

LIMA, G. B. A. A excelência em gestão de SMS: uma abordagem orientada para os fatores humanos. 2007. 50-64 f. Revista Eletrônica Sistema e Gestão. Programa de Pós-graduação em Sistemas de Gestão, TEP/ TCE/ CTC/ PROPP/ UF, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2007.

SANTOS, Emanuel. Análise Multicritério Aplicada à Gestão de Risco: Uma Abordagem para Suportar a Determinação do Risco Residual Operacional nas Plataformas de Perfuração Offshore. Universidade Federal Fluminense. Niterói, Rio de Janeiro, 2021.

SOUZA, Andre. Estudo Qualitativo de Riscos Aplicado a Empreendimento Terrestres de Óleo e Gás em Áreas Remotas. Universidade Federal Fluminense. Niterói, Rio de Janeiro, 2016.

APROXIMAÇÕES ENTRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: TENDÊNCIA DOS ESTUDOS BRASILEIROS

João Vitor Vivan, Diego Leonidas Esplendo Vieira, Janine Pietrobon, Michelle Budke Costa, Melissa Budke Rodrigues

Resumo: Realizamos um levantamento de artigos publicados nos últimos dez anos que exploraram a relação entre a Educação Ambiental e a Divulgação Científica em atividades realizadas com alunos da educação básica. O estudo foi realizado em formato de revisão sistemática, no Portal de Periódicos da CAPES, no período de 2014 a 2023. Foram selecionados 5 artigos que foram analisados com base em descritores gerais e específicos. Os recursos empregados foram Texto de Divulgação Científica, livros de ficção científica, documentários, rádio escolar e palestras, sendo observado o desenvolvimento de atividades e análise e investigação das contribuições dos meios de DC para a reflexão sobre questões ambientais como os objetivos verificados. Poucos trabalhos associam Divulgação Científica às temáticas de Educação Ambiental sendo necessário mais estudos e elaboração de material nessa área.

Palavras-chave: Atividades didáticas. Educação ambiental. Revisão.

J. V. Vivan (). Programa de Pós-Graduação em Química/Universidade Federal do Tocantins, Campus Gurupi. Gurupi, Tocantins, Brasil.
e-mail: apenas do primeiro autor.

D. L. E. Vieira () Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional/Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. Medianeira, Paraná, Brasil

J. Pietrobon () Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais/Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. Medianeira, Paraná, Brasil.

M. B. Costa (). Departamento de Química/Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. Medianeira, Paraná, Brasil.

M. B. Rodrigues (). Programa de Pós-Graduação em Química/Universidade Federal do Tocantins, Campus Gurupi. Gurupi, Tocantins, Brasil.

INTRODUÇÃO

Atualmente, os desafios socioambientais afetam nossa sociedade em diversos aspectos, incluindo a ameaça à existência humana devido à acelerada crise climática causada pela má gestão dos recursos naturais. Problemas como urbanização desenfreada, poluição, desmatamento e práticas agrícolas insustentáveis contribuem para uma crise hídrica global. Nesse contexto, a Educação Ambiental (EA) é essencial para promover a integração entre as ciências sociais e naturais (Soares, 2022).

No contexto brasileiro, o início da EA ganhou destaque após a Conferência de Estocolmo em 1972, que reconheceu a relação entre subdesenvolvimento e degradação ambiental. A partir desse marco, houve uma crescente conscientização global sobre a importância de proteger o meio ambiente (Molina, 2016). No Brasil, isso se refletiu na criação do Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA) em 1992, com a colaboração de diversos ministérios, incluindo os da Educação e do Meio Ambiente. O PRONEA buscou integrar a EA em todas as esferas educacionais, destacando sua relevância na formação das crianças desde os anos iniciais da escolarização (Medeiros et al, 2011).

Diversos movimentos foram iniciados com o objetivo de promover uma revisão curricular que visasse à universalização dos direitos relacionados aos interesses dos trabalhadores. Essa revisão buscava oferecer um ensino público crítico, que se originasse e fosse conduzido a partir da atuação da escola pública (Moraes; Loureiro, 2017). A inclusão da temática ambiental nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) em 1997 foi um marco significativo, estabelecendo-a como um tema transversal. Essa abordagem permite que os estudantes desenvolvam uma compreensão holística das interações entre os seres humanos, os seres vivos e o planeta, preparando-os para enfrentar os desafios ambientais do futuro (Brasil, 2012). De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental:

“A Educação Ambiental é uma dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental.” (Brasil, 2012)

A escola desempenha um papel fundamental na reflexão sobre os problemas ambientais, sendo um ambiente privilegiado para atividades nesse sentido. A inclusão da temática socioambiental no currículo escolar promove uma convivência democrática entre indivíduos e natureza, além de ampliar o conhecimento dos alunos sobre questões ambientais e incentivá-los a mudar seu comportamento. Abordando essas questões de forma transversal e interdisciplinar, a escola capacita os estudantes a se tornarem críticos e a internalizarem conceitos que os capacitam a participar ativamente dos processos sociais, culturais, políticos e econômicos relacionados à preservação do meio ambiente (Loureiro, 2016; Soares, 2022).

Assim como a EA, a Divulgação Científica (DC) tem desempenhado um papel importante na educação básica, ao promover a transversalidade entre diversas disciplinas. Para Caribé (2015), a DC é um processo que “visa a gerar, como resultado, a percepção pública da ciência”. Alguns autores entendem que ela é um importante recurso informativo com intuito de democratizar o acesso ao conhecimento científico e ao

domínio da linguagem científica (Gomes, 2012; Souza; Rocha, 2017). Krasilchik e Marandino (2007) afirmam que o conhecimento da linguagem científica é fundamental para os cidadãos do século XXI, destacando sua importância na compreensão e participação ativa na sociedade atual.

[...] decidir qual a informação básica para viver no mundo moderno é hoje uma obrigação para aqueles que acreditam que a educação é um poderoso instrumento para combater e impedir a exclusão e dar aos educandos, de todas as idades, possibilidades de superação dos obstáculos que tendem a mantê-los analfabetos em vários níveis. (Krasilchik; Marandino, 2007, p. 63)

A DC, ao abordar fenômenos do cotidiano que ajudem os alunos a compreenderem melhor o mundo em que vivem, favorece a enculturação científica (Gomes, 2019). Neste sentido, a DC vai de encontro aos documentos oficiais da educação como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que estabelece como uma das competências gerais o "Pensamento científico, crítico e criativo". Essa habilidade abrange a capacidade de investigação, análise crítica, imaginação e criatividade para explorar causas, formular e testar hipóteses, resolver problemas e gerar soluções. (Brasil, 2018, p. 09). No mesmo documento, a BNCC aborda algumas habilidades para a área de Ciências da Natureza para o Ensino Médio incluindo:

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações (Brasil, 2018, p. 545).

O uso de DC em sala de aula pode ser altamente benéfica nesse processo de desenvolvimento por permitir a popularização do conhecimento e o desenvolvimento da cidadania ao discutir questões atuais e relevantes, como as questões ambientais que afetam a sociedade. Ao trabalhar com tais materiais, os estudantes são incentivados a desenvolver habilidades de análise, interpretação e argumentação, fundamentais para o exercício da cidadania e para a participação ativa na sociedade contemporânea (Duarte; Calixto; Ferreira, 2022, p. 328).

Atividades que integram a EA com a DC têm se mostrado pertinentes para serem aplicadas em salas de aula. Esse recurso pode ser adotado não apenas em disciplinas direcionadas ao ensino de ciências da natureza, mas em diversas outras, uma vez que aborda temas que devem atravessar todos os currículos.

Este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento e uma análise dos artigos publicados nos últimos dez anos que exploraram a relação entre a EA e a DC em atividades realizadas com alunos da educação básica.

PERCURSO METODOLÓGICO

Conduzimos uma pesquisa qualitativa, de natureza descritiva e exploratória, utilizando o método bibliográfico (Gil, 2021). Investigamos e analisamos trabalhos acadêmicos que abordam a integração entre EA e DC em atividades realizadas com estudantes da educação básica e publicadas em revistas nacionais.

Para coletar os artigos, utilizamos o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), abrangendo o período de 2014 a 2023. As pesquisas foram conduzidas em março de 2024, com acesso aos conteúdos disponíveis para usuários da rede da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), por meio do acesso CAFe (Comunidade Acadêmica Federada).

Inicialmente, realizamos buscas por assunto, utilizando os termos "Educação Ambiental". Em seguida, refinamos os resultados, empregando o termo "Divulgação Científica", utilizando o campo de busca avançada que engloba o título, resumo e palavras-chave.

Aplicamos critérios de exclusão para selecionar somente os artigos pertinentes ao escopo deste estudo. Os critérios adotados foram os seguintes:

- Exclusão de trabalhos que mencionavam exclusivamente os termos "educação ambiental" ou "divulgação científica" no título, resumo ou palavras-chave;
- Exclusão de artigos que não estavam relacionados a atividades envolvendo EA e DC realizadas com estudantes da educação básica;
- Exclusão de artigos publicados em revistas internacionais;
- Exclusão de artigos redigidos em idiomas diferentes do português.

Inicialmente, identificamos 40 artigos por meio da pesquisa no Portal de Periódicos da CAPES. Desses, 35 foram excluídos devido à aplicação dos critérios de exclusão. Foram incluídos cinco artigos que abordavam atividades relacionadas a EA e DC desenvolvidas com estudantes da educação básica.

Os trabalhos que satisfizeram os critérios de elegibilidade e foram incorporados ao corpus desta pesquisa estão detalhados no Quadro 1.

Quadro 1 – Artigos que associam EA e DC em atividades

Código	Ano	Revista	Estrato*	Título
T1	2016	Revista Brasileira De Extensão Universitária	A3	Uma Proposta Interdisciplinar De Educação Ambiental a Partir Do Tema Água
T2	2016	Revista Conexão	A3	Investigações sobre o uso de Textos de Divulgação Científica com Estudantes Do Ensino Médio Do CEFET/RJ
T3	2017	Revista Praxis	A3	Divulgação Científica e Educação Ambiental: trabalhando as Unidades de Conservação na Educação Básica através de um documentário
T4	2017	Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	A2	Análise do Potencial Didático do Livro de Ficção Científica no Ensino de Ciências
T5	2020	Research, Society and development	C	A utilização de textos de divulgação científica no ensino de Química

*classificação no Qualis-Periódicos da CAPES (quadriênio 2017-2020) para a área de Ensino
Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Analisamos os artigos utilizando três descritores gerais e três específicos (Megid Neto, 1999 e Teixeira; Megid Neto, 2008), conforme Quadro 2.

Quadro 2 – Grupo de descritores específicos utilizados

Descritores Gerais	Descrição
Ano de publicação	Identificar o recorte temporal das publicações.
Periódico	Verificar em qual revista e seu impacto para a área por meio do Qualis CAPES.
Autores	Identificar os autores, as instituições que estão vinculados e a região geográfica.
Descritores Específicos	Descrição
Temática	Classificar a turma, disciplina em que foi desenvolvida e a temática de EA abordada.
Recurso de Divulgação Científica	Identificar o tipo de recurso de DC empregado no desenvolvimento das atividades.
Objetivo	Entender o objetivo da pesquisa realizada.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Os descritores gerais foram estruturados para compreender aspectos amplos referentes aos autores e às instituições envolvidas. Enquanto isso, os descritores específicos foram utilizados para examinar informações mais detalhadas relacionadas ao desenvolvimento das atividades.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Descritores Gerais

O corpus analisado neste estudo consistiu em cinco artigos relacionados à EA e DC em atividades com estudantes da educação básica. Esse número é significativamente inferior se comparado aos 5963 artigos sobre EA e 4742 sobre DC encontrados no Portal de Periódicos da CAPES para o mesmo recorte temporal. Após a associação dos termos, o total caiu para 40, dos quais apenas cinco estavam dentro do escopo do estudo.

Costa, Veneu, Rocha. (2024) observa a demanda por trabalhos mais direcionados a atividades aplicáveis em sala de aula, dado que a escassez de tempo e as limitações de acesso dos professores da educação básica dificultam a obtenção de materiais apropriados. Para os autores “a produção de outros tipos de materiais mais práticos – como manuais, guias didáticos, roteiros, blogs, sites, entre outros – possa auxiliar os professores na utilização do TDC como recurso didático” (Costa, Veneu, Rocha, 2024, p. 21).

Ao analisarmos o descritor ano de publicação, notamos que a maioria dos artigos científicos foi publicada nos anos de 2016 e 2017, totalizando quatro artigos, com um artigo adicional em 2020. Não foram identificadas publicações relacionadas a essa temática nos demais anos abrangidos pelo período analisado.

Com relação ao descritor periódicos, identificamos entre os cinco artigos analisados, cinco periódicos, não ocorrendo discrepância entre o número de publicações por periódico. Além disso, tendo como base o Qualis-Periódicos da CAPES (quadriênio 2017-2020) para a área de Ensino, quatro artigos foram publicados em periódicos com conceito A, três em revistas A3 e um em revista A2. O outro artigo foi publicado em uma revista C.

Ao analisarmos o descritor autoria, identificamos um total de 12 autores. Entre esses, apenas um esteve presente em três artigos, indicando um envolvimento mais consolidado em pesquisas nessa área temática. Desses autores, seis são afiliados a instituições localizadas na Região Nordeste do Brasil, seguidos pela Região Sudeste, com quatro autores, e Sul, com dois autores. Não foram encontrados pesquisadores vinculados a instituições das regiões Norte e Centro-Oeste. Observamos também a participação de 3 instituições de ensino superior nessa produção científica. Destaca-se que a pesquisa nessa área foi conduzida exclusivamente em instituições de ensino superior públicas, com destaque para o Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca e a Universidade Federal do Maranhão, ambas com seis afiliações.

A discrepância de produções acadêmicas entre as diferentes regiões brasileiras também é citada por outros autores (Pereira; Silveira, 2019; Martins; Braibante, 2021; Cost., Veneu; Rocha, 2023). As universidades públicas são frequentemente destacadas como a principal fonte de produção de conhecimento científico. No entanto, apesar de abrigar sete estados e ser a maior região do Brasil em extensão territorial, a Região Norte conta apenas com 11 universidades federais (Costa; Barbosa, 2023). Essa falta de estudos em DC contrasta com as pesquisas conduzidas por França (2015), que, ao examinar iniciativas de divulgação de C&T na Web e as interações dos usuários, observou que as regiões Sudeste e Norte representam, em grande parte das variáveis apresentadas, a maior e a menor assimilação tecnológica, respectivamente.

Descritores Específicos

Temáticas ambientais

Observamos que, dos cinco artigos examinados, três foram conduzidos com estudantes do ensino médio e dois com alunos do ensino fundamental, todos de escolas públicas. Dois artigos foram elaborados no contexto da disciplina de Ciências, abordando temas como água, lixo, unidades de conservação e preservação ambiental no ensino fundamental. Um artigo foi desenvolvido na disciplina de Biologia, tratando de questões relacionadas a recursos naturais, efeito estufa e aquecimento global. Enquanto isso, o artigo na área de Química abordou temas relacionados a água, poluição e agrotóxicos. Um dos artigos não forneceu informações sobre a disciplina associada às atividades realizadas.

Embora a EA seja um tema transversal e deva ser trabalhada de forma contínua, permanente e integrada com as diversas áreas do conhecimento e que a DC possa ser aplicada em todos os currículos, as atividades foram realizadas apenas disciplinas da área das Ciências da Natureza (Quadro 3).

De acordo com Santos e Santos (2016), na escola, as práticas de EA geralmente ocorrem de forma multidisciplinar, com as questões socioambientais sendo abordadas principalmente nas disciplinas de Geografia, Biologia e Ciências, que possuem afinidade

com o tema ambiental. O mesmo padrão pode ser observado em relação à DC, que em sua maioria é incorporada em disciplinas relacionadas a Ciências, Química e Física.

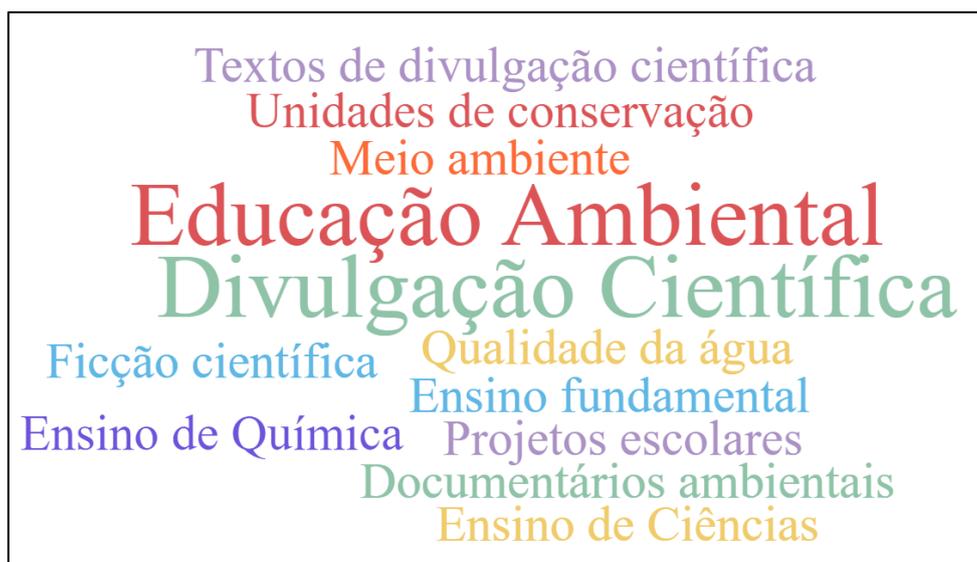
Quadro 3 – Informações referente a área de estudo e temática das atividades

Artigo	Turma	Disciplina	Temática
T1	6º ao 9º ano do ensino fundamental	Ciências	Água, lixo escolar e preservação ambiental
T2	3º ano do ensino médio		Poluição atmosférica
T3	6º ao 9º ano do ensino fundamental	Ciências	Unidades de Conservação
T4	3º ano do ensino médio	Biologia	Recursos naturais, efeito estufa, crise energética, aquecimento global
T5	2º ano do ensino médio	Química	Poluição e tratamento da água, ciclo da água, agrotóxicos.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

As palavras-chave desempenham um papel crucial na identificação e na indexação de conteúdo em artigos acadêmicos, facilitando a busca e a recuperação de informações relevantes pelos leitores. Esses termos refletem os principais conceitos e temas abordados no estudo, fornecendo uma visão concisa do conteúdo. Além de contribuir para a visibilidade do trabalho em bases de dados, as palavras-chave também ajudam a estabelecer conexões entre trabalhos similares e a direcionar o interesse dos leitores interessados na área de estudo (Vilela; Ribeiro; Batista, 2020).

Analizamos as palavras-chave dos artigos e construímos uma representação visual da frequência das palavras encontradas (Figura 2). Criamos uma nuvem de palavras por meio do site <https://infogram.com>, que exibe graficamente em tamanhos e cores distintas a frequência e relevância de cada termo. Destacamos uma maior frequência das palavras "educação ambiental" e "divulgação científica", evidenciando a relevância desses temas nos artigos selecionados durante a busca relacionada à temática deste estudo.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Recursos de DC

A DC busca promover uma reaproximação entre a ciência e a sociedade, sendo explorada em uma variedade de meios, incluindo jornais, revistas, livros didáticos, aulas de ciências, histórias em quadrinhos, campanhas educativas, documentários, programas de rádio e televisão (Bueno, 2010; Magalhães; Silva; Gonçalves, 2011). Nos últimos anos, também houve uma presença crescente da DC em mídias sociais como Facebook, Twitter, Instagram e canais de vídeo no YouTube, entre outras plataformas digitais (Bueno, 2018).

Examinamos os recursos de DC empregados durante o desenvolvimento dessas atividades e identificamos alguns meios distintos de DC: Texto de Divulgação Científica, livros de ficção científica, documentários, rádio escolar e palestras.

O T1 utilizou a rádio da escola para divulgar e discutir diferentes temas ambientais. Para Pereira, Oliveira e Silva (2020) o rádio é uma mídia que pode ser utilizada como recurso didático, possuindo o potencial de criar um ambiente escolar motivador para a aprendizagem, contribuindo para a construção do conhecimento e promovendo o exercício democrático no ambiente escolar. Neste trabalho, os autores também desenvolveram palestras sobre a temática água associando sua importância com o cotidiano dos alunos e do município.

Os artigos T2, T4 e T5 incorporaram textos em suas atividades. O T2 utilizou uma reportagem do jornal "O Globo" sobre poluição atmosférica no Brasil e sobre os padrões defasados de análise da qualidade do ar em território nacional. O T4 incorporou trechos do livro de ficção científica "Jogador número 1" do escritor Ernest Cline, que trata de problemas como a escassez de recursos naturais, efeito estufa, crise energética, problemas com o saneamento básico, entre outros. Já o T5 usou textos das revistas "Ciências Hoje", "Química Nova na Escola" e "Superinteressante", respectivamente. Para alguns autores, os TDC são textos produzidos com outros propósitos que não para o ambiente escolar, entretanto permitem trabalhar com abordagens mais atualizadas e contextualizadas de ciência e tecnologia junto ao Ensino de Ciências e ao contexto social dos alunos. (Ribeiro; Kawamura, 2005; Cantanhede; Alexandrino; Queiroz, 2015).

Materiais audiovisuais, muitas vezes, são empregados como ferramentas de ensino por sua capacidade de oferecer diversos estímulos e interações. No entanto, é crucial exercer cautela na escolha do material, pois podem inadvertidamente afastar os estudantes das carreiras científicas ao retratar uma imagem de ciência imutável, trazendo uma visão de cientistas como gênios, o que não reflete a dinâmica do cotidiano científico (Ramos; Silva, 2014; Pereira; Domingues; Carvalho, 2019). No contexto específico do T3, foi utilizado o documentário "Conhecendo as Unidades de Conservação", produzido pelo grupo de pesquisa do pesquisador sobre o Parque Nacional da Tijuca. Esse documentário aborda diversos aspectos da unidade de conservação, incluindo seu processo de criação, sua relação com a comunidade, especialmente a escolar, sua biodiversidade e os esforços de conservação. Nesse cenário, os documentários científicos possuem o potencial de enriquecer a cultura científica ao apresentar conteúdos de maneira acessível, por meio de uma linguagem, formato e abordagem que estimulam a reflexão e motivam os alunos (Vieira; Sabbatini, 2015; Pereira et al., 2021).

Objetivo das atividades

No artigo T1, a atividade desenvolvida estava associada a um projeto de extensão. A partir deste projeto, foram realizadas atividades em uma escola municipal envolvendo discussões sobre o lixo escolar, desenvolvendo a coleta e pesagem do lixo produzido pelos alunos, discussões sobre temas ambientais com uso da rádio escolar e apresentação

de palestras com tema água. O T2 teve como objetivo analisar a forma como os alunos integravam os conceitos relacionados à poluição atmosférica. Para isso, foram administrados questionários antes e depois de oficinas pedagógicas que utilizaram a Tecnologia Digital de Comunicação (TDC) na área temática.

Por sua vez, o T3 investigou o impacto do emprego de um documentário ambiental inserido em uma sequência didática que também incluiu a produção de texto e um roteiro para a criação de um documentário. Neste estudo, uma turma controle foi utilizada como referência, participando de todas as atividades propostas exceto a visualização e discussões envolvendo o documentário, servindo como ponto de comparação para avaliar a eficácia do documentário no processo. Nesse mesmo sentido, o artigo T4 também traz na proposta a inclusão de uma turma controle que não teve contato com trechos de um livro de ficção científica utilizado na proposta. Nesse artigo foi elaborada uma sequência didática contendo questionários, aula expositiva sobre EA, simulação de fórum ambiental e elaboração textual. Os autores constataram que as turmas que utilizaram recursos de TDC demonstraram uma argumentação mais sofisticada em relação a questões ambientais e desenvolveram suas ideias de maneira menos simplificada.

No T5 as atividades foram desenvolvidas durante o Programa de Residência Pedagógica em uma escola pública em uma zona rural. Durante as atividades foram utilizados TDC buscando contextualizar o Ensino de Química com Educação Ambiental. As atividades que foram realizadas incluíram discussões, pesquisas, elaboração de esquemas, cartazes e apresentações de seminários.

Neste sentido, para compreender melhor a utilização dos recursos de DC associado a EA nessas atividades realizadas com alunos da educação básica, examinamos os objetivos delineados pelos autores. Observamos dois objetivos distintos: o primeiro relacionado ao desenvolvimento de atividades e o segundo destinado à análise e investigação das contribuições dos meios de DC para a reflexão sobre questões ambientais.

O trabalho T1 descreveu o objetivo de desenvolver de forma interdisciplinar o tema da água em uma escola municipal. No entanto, não foi detalhado de forma clara como a DC estaria associada a essas atividades, nem suas possíveis contribuições.

Por outro lado, os trabalhos T2, T3, T4 e T5 tinham como propósito utilizar a DC com foco em temas relacionados à EA, além de analisar esses recursos e suas potenciais contribuições. Esses estudos buscaram investigar as maneiras pelas quais a DC poderia servir como um meio gerador de discussões e reflexões sobre questões ambientais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Realizamos o levantamento e análise de cinco artigos encontrados no portal de periódicos da CAPES no período de 2014 a 2023 que tratavam de atividades na Educação Básica associando a DC e a EA. Foram identificados 12 autores filiados a IES públicas, destacando-se o Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca e a Universidade Federal do Maranhão. Não foram encontrados pesquisadores vinculados a instituições das regiões Norte e Centro-Oeste.

Dos cinco artigos analisados, três envolveram estudantes do ensino médio e dois do ensino fundamental. As temáticas envolvidas nas atividades foram água, lixo, unidades de conservação, preservação ambiental no ensino fundamental e recursos naturais, efeito estufa, aquecimento global, água, poluição, agrotóxicos no ensino médio.

Os meios de DC empregados durante o desenvolvimento dessas atividades foram Texto de Divulgação Científica, livros de ficção científica, documentários, rádio escolar e palestras. Os objetivos dessas atividades permearam o desenvolvimento de atividades e análise e investigação das contribuições dos meios de DC para a reflexão sobre questões ambientais.

Com os dados coletados, observamos poucos trabalhos que associam DC às temáticas de EA. Evidenciamos aqui a necessidade de mais estudos nessa área, incluindo a elaboração de materiais de apoio para os professores da Educação Básica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: A educação é a base – Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2018-pdf/85121-bncc-ensino-medio/file>. Acesso em: 15/03/2024.

BRASIL. Ministério da Educação. RESOLUÇÃO Nº 2, DE 15 DE JUNHO DE 2012 Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.

BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, Londrina, v. 15, n. supl, p. 1–12, 2010.

CANTANHEDE, S. C. S.; ALEXANDRINO, D. M.; QUEIROZ, S. L. **Textos de Divulgação Científica como recurso didático no ensino de química**. São Carlos: IQSC, 2015.

CARIBÉ, R. C. V. Comunicação científica: reflexões sobre o conceito. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 25, n. 3, p. 89-104, 2015.

COSTA, I. R. B.; BARBOSA, C. L. B. A divulgação científica como atividade de extensão universitária: um aporte das relações públicas. **Cadernos de Comunicação**, Santa maria, v. 27, n. 1, 2023.

COSTA, M. B.; VENEU, F. A.; ROCHA, M. B. Ensino de Ciências e o uso de Textos de Divulgação Científica: caracterização dos artigos em periódicos brasileiros. **Alexandria**, v. 17, n. 1, 2024.

DUARTE, M. R. V.; CALIXTO, V. S.; FERREIRA, F. C. F. A divulgação científica no Ensino de Ciências e a Formação de Professores: a solução pode ser a BNCC? **Revista Insignare Scientia**, v. 5, n. 2, p. 320-337, 2022.

FRANÇA, A. A. **Divulgação Científica no Brasil: espaços de interatividade na Web**. 2015. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015. GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, A. C. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 1. ed. Barueri/SP: Atlas, 2021.

GOMES, V. B. **Divulgação científica na formação inicial de professores de química**. 2012. Dissertação de Mestrado – Faculdade UNB Planaltina, Universidade de Brasília, 2012.

GOMES, V. B. **Os textos de divulgação científica e suas relações com a prática docente no ensino superior**. 2019. Tese de Doutorado – Instituto de Química, Universidade de Brasília, 2019.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

LOUREIRO, C. F. B. O dito e o não-dito na Década da educação para o desenvolvimento sustentável promovida pela UNESCO. **Revista Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 11, n. 2, p. 58-71, 2016.

MAGALHÃES, C. E. R.; SILVA, E. F. G.; GONÇALVES, C. B. A interface entre alfabetização científica e divulgação científica. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 5, n. 9, p. 14–28, 2011.

MARTINS, J. L. C.; BRAIBANTE, M. E. F. A utilização de textos de divulgação científica no ensino de Química: Um olhar para dissertações e teses brasileiras. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 7, n. 1, p. 105–133, 2021.

MEDEIROS, A. B.; MENDONÇA, M. J. S. L.; SOUSA, G. L.; OLIVEIRA, I. P. A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, 2011.

MEGID NETO, J. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental**. 1999. Tese de Doutorado – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

MOLINA, H. V. **A importância da educação ambiental na escola municipal de ensino básico no distrito de Bonsucesso - Várzea Grande/MT**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá-Bela Vista, Cuiabá, 2016.

MORAES, A. L.; LOUREIRO, C. F. B. Políticas públicas de educação ambiental da secretaria estadual de educação de Santa Catarina: uma análise crítica. **Ambiente & Educação**, v. 22, n. 2, p. 191-207, 2017.

PEREIRA, A. A. G.; DOMINGUES, S. R.; CARVALHO, A. R. O documentário de divulgação científica: tipos e potencialidades de uso no ensino. **Comunicações**, Piracicaba, v. 6, n.1, p. 241-267, jan./abr. 2019.

PEREIRA, I.; OLIVEIRA, J. C. C.; SILVA, A. A. A rádio escolar como estratégia para desenvolver a alfabetização científica no ensino de ciências do ensino fundamental. **Boletim do Museu Integrado de Roraima**, Boa Vista, v. 13, n. 1, p. 71-91, 2020.

PEREIRA, T. S.; MONERAT, C. A. A.; BORIM, D. C. D. E.; ROCHA, M. B.; ALMEIDA, G. M. O documentário como forma de divulgar Ciência: uma análise da obra “Quando éramos macacos”. **Terrae Didática**, Campinas, v.17, p. 1-9, 2021.

PEREIRA, T. Z. M.; SILVEIRA, C. A Produção acadêmica da Região Norte: uma análise na ata do XI encontro nacional de pesquisa em educação em ciências. *Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, Cuiabá, v. 7, n. 2, p. 245–260, 2019.

RAMOS, M. B.; SILVA, H. C. Educação em ciência e em audiovisual: olhares para a formação de leitores de Ciências. **Cadernos CEDES**, Campinas, v. 34, n. 92, p. 51-67, jan./abr. 2014.

RIBEIRO, R. A.; KAWAMURA, M. R. D. A ciência em diferentes vozes: Uma análise de Textos de Divulgação Científica. *In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. **Anais**. Bauru, SP: Universidade Estadual Paulista, 2005.

SANTOS, A. G.; SANTOS, C. A. P. A inserção da Educação Ambiental no currículo escolar. **Revista Monografias Ambientais**, v. 15, n. 1, p. 369–380, 2016.

SOARES, J. R. S. **O entrelaçamento da educação ambiental crítica e do ensino para a potencialização das percepções socioambientais de estudantes e professores sobre uma microbacia em Palmeira das missões/RS**. 2022. Tese de Doutorado – Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.

SOUZA, P. H. R.; ROCHA, M. B. Análise da linguagem de textos de divulgação científica em livros didáticos: contribuições para o ensino de biologia. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 2, p. 321–340, 2017.

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID NETO, J. A Produção Acadêmica em Ensino de Biologia no Brasil – 40 anos (1972–2011): Base Institucional e Tendências Temáticas e Metodológicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 521–549, 2017.

VIEIRA, S. S.; SABBATINI, M. Documentários de divulgação científica em tempos de redes sociais e cibercultura. **Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 91-100, nov. 2015.

VILELA, R. B.; RIBEIRO, A.; BATISTA, N. A. Nuvem de palavras como ferramenta de análise de conteúdo: Uma aplicação aos desafios do mestrado profissional em ensino na saúde. **Millenium**, Viseu, v. 2, n. 11, p. 29-36, 2020.

PROFESSORAS E A EDUCAÇÃO QUILOMBOLA NA PANDEMIA DA COVID-19

Evandro da Fonseca Almeida; Mônica Strege Médici

Resumo: Em 2020 a humanidade foi assolada pela pandemia da Covid-19, impondo restrições de mobilidade. Isso impactou diretamente a escola que precisou se adaptar para continuar atendendo suas demandas. Objetiva-se, com este trabalho, ouvir e analisar as percepções das professoras de uma escola municipal no Quilombo do Prata, em São Félix do Tocantins – TO, revelando percepções diante do período em que as atividades ocorreram de forma remota. A pesquisa foi de natureza básica, de metodologia qualitativa, com coleta de dados efetuada através de formulário eletrônico contendo questões (via plataforma *GoogleForms*) e enviado por aplicativo de mensagem instantânea às professoras durante os dias 05 a 30 de outubro de 2021. Participaram da pesquisa, 05 professoras. Após a aplicação do questionário, as respostas foram analisadas e discutidas à luz do referencial teórico. O trabalho destaca que, de acordo com a perspectiva das professoras, o ensino remoto não foi satisfatório, provocando inúmeras dificuldades enfrentadas pelas profissionais, nesse período.

Palavras-chave: Atividades Remotas. Covid-19. Educação. Pandemia. Professor

E. F. Almeida (). Universidade Regional do Alto Uruguai e das Missões (URI) – Campus Frederico Westphalen. Frederico Westphalen, RS, Brasil.
E-mail: evandro.almeida1981@gmail.com

M. S. Médici (). URI – FW. Frederico Westphalen, RS, Brasil.

© Este trabalho integra a obra: “Sustentabilidade: volume 4”, publicado pela Reconnecta Soluções em 2024, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora

INTRODUÇÃO

A pandemia da Covid-19 promoveu uma revolução a nível mundial, afetando todos os setores da sociedade, em especial a educação, sendo que cerca de 1,5 bilhões de estudantes em todos os níveis educacionais foram afetados, em abril de 2020 (UNESCO, 2021). No contexto brasileiro, grandes mudanças ocorreram em um curto espaço de tempo, pois no propósito de conter a disseminação do vírus e o avanço da pandemia optou-se por seguir as recomendações internacionais, dentre elas o distanciamento social, sendo assim que as escolas fecharam suas portas (Viner *et al.*, 2020).

De acordo com Sitja *et al.* (2020), devido sua vasta extensão, o Brasil teve dificuldade para dar continuidade ao Ano Letivo de 2020, esse elemento somado ao fato de que o Ministério da Educação não elaborou um plano nacional organizado, dificultou a oferta do ensino, especialmente nos lugares mais remotos, como é o caso que aqui será analisado. Também nos apontam Saviani e Galvão (2021) que outros fatores para exclusão também contribuíram para o problema como a falta de conectividade, de formação profissional, de acesso ao aparato tecnológico, entre outros. Como nosso estudo é ambientado em território quilombola, de antemão ressaltamos que a oferta de ensino de forma remota foi permeada por muitos desafios, dada as especificidades de demandas tanto de estudantes, quanto das professoras - o nosso objeto de pesquisa. Todos sofreram as consequências dentro do contexto da pandemia da Covid-19, especialmente com o ensino remoto.

Considerando o que nos diz Santos (2022) sobre a Educação Quilombola, sendo que essa deve ser calcada em pilares que valorizem a identidade quilombola - princípio que medeia a relação da comunidade com a escola. O processo de ensino e aprendizagem, nesse sentido, deve privilegiar as relações estabelecidas entre os professores e os estudantes, bem como com os repertórios culturais, étnicos e ancestrais da comunidade.

Assim, todos os desafios elencados durante a pandemia causaram impactos significativos na vida de todos/as envolvidos/as na educação, em especial na vida das professoras, pois a elas recaem as responsabilidades de cuidar dos filhos, da casa e, por fim, a de aprender uma nova maneira de exercer a profissão mediada pelas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) ou à distância, por meio de atividades impressas. Como o magistério brasileiro é formado em sua ampla maioria por mulheres, como aponta Fôlha (2019), foram as mulheres que precisaram se adequar a nova realidade afim de atender as novas demandas profissionais que surgiram e para além disso conciliar com seus afazeres.

Nosso estudo é ambientado em território quilombola, nesse contexto a oferta da educação de forma remota foi permeada por muitos desafios, dada as particularidades desse público. Dessa forma, a iniciativa desta discussão ocorre pela importância em darmos vozes às professoras que atuam na Escola Municipal Miguel Rodrigues de Sousa, no Quilombo do Prata, Município de São Félix do Tocantins – TO, para que elas possam relatar suas experiências neste período da Pandemia do Covid-19, e como suas atividades docentes foram realizadas de forma remota em um local interiorano do Brasil.

AS MULHERES E A EDUCAÇÃO

A invisibilidade feminina é, historicamente, construída, como resalta Lerner (2019) em sua obra a “A Criação do Patriarcado: a história da opressão das mulheres

pelos homens”, ela buscou a origem desse pensamento, a fim de desvelar o conjunto de crenças que estão por traz do patriarcado e até hoje arraigado em nossa sociedade. Tenta-se, a todo custo, fazer valer a alegação de que a mulher é um sujeito frágil e sendo assim, precisa da proteção masculina. E vivendo sob o controle do homem, cuja figura paterna é transferida para o cônjuge no ato do casamento, a figura feminina é apagada, não podendo interferir na sociedade, pois está destinada a não aparecer.

Nesse contexto, vemos que a mulher foi excluída da educação e, por muito tempo, essa visão foi amparada pelos ideais cristãos, pois se atribuía ao sexo um destino determinado divinamente (Aquino, 2005). Consequentemente a isso, Beauvoir (2009) discute sobre as ideias que sustentam a afirmação de que não era necessário oferecer educação a mulher porquê seu papel na sociedade era de gerar e cuidar dos filhos, cuidar da casa e do marido, remontando há tempos arcaicos. Logo, as atividades domésticas femininas não eram consideradas uma forma de trabalho e sim, apenas uma obrigação – portanto, sem importância socioeconômica.

Rebatendo o pensamento patriarcal, Perrot (2007) diz que as mulheres sempre trabalharam, em todas as sociedades, em todos os momentos em que se fez necessário, mesmo que não valorizadas e não remuneradas, conforme aponta a autora “[...] as sociedades jamais poderiam ter vivido, ter-se reproduzido e desenvolvido sem o trabalho doméstico das mulheres, que é invisível.” (Perrot, 2007, p. 105). Com isso, cai por terra a afirmação religiosa androcêntrica, demonstrando que elas foram e continuam importantes para o desenvolvimento dos povos, principalmente a partir do momento se consolidaram em suas profissões.

De acordo com essa perspectiva, podemos afirmar que a definição de papéis sociais para homens e mulheres é uma construção social, embora com muitos resquícios históricos, buscando a naturalização do controle do corpo feminino. Assim, consideramos pertinente a indagação de Joan Scott (1995): “por que (e desde quando) as mulheres são invisíveis como sujeitos históricos, ainda que nós saibamos que elas participaram de grandes e pequenos eventos da história humana?” (Scott, 1995, p. 19). É perceptível que a invisibilidade feminina também perpassa pela educação, uma vez que homens e mulheres tiveram acesso à educação em momentos históricos distintos, portanto, a história das mulheres ainda não foi contada. Ou, melhor dizendo, não foi contada pelo ponto de vista das mulheres.

No que diz respeito à exclusão feminina dentro da Educação, Almeida (2007) ressalta que no Brasil, o conhecimento foi negado a elas por quase três séculos, pois o sistema educacional brasileiro foi calcado nos princípios da Igreja Católica. Essa instituição milenar atribuía à figura feminina, o encastelamento, a maternidade e a sujeição como condição de existência. Dessa forma, a autora destaca que a reforma do ensino realizada em 1886, às vésperas da Proclamação, revelou “[...] que a mentalidade vigente sobre as expectativas sociais quanto ao sexo feminino continuava atrelada às fronteiras do universo doméstico.” (Almeida, 2007, p. 65). Assim, a sociedade patriarcal para se consolidar, valia-se do apagamento feminino, concedendo aos homens mais saber convertendo-o em poder social.

Mas transformações passaram a ocorrer e com base nas mudanças enfrentadas pela sociedade, o século XX trouxe novas demandas trabalhistas. Com isso, foi preciso conter o analfabetismo que se fazia presente em mais de 50% da sociedade, como aponta Ribeiro (1992). E assim, mediante a pressão pela produtividade, as mulheres começaram a ser inseridas no meio escolar dando a elas uma oportunidade de pertencimento social. O ensino ganhou *status* de projeto do estado e passou a ser ofertado de forma gratuita, para homens e mulheres. Nesse ínterim, “dado o grau de subordinação da mulher no período, a maioria dessa faixa da população era analfabeta.”

(Ribeiro, 1992, p. 35), mas a partir do momento que as meninas adentraram a escola, emergia a relevância da figura da professora, já que o conservadorismo da época não permitia que as meninas recebessem instruções orientadas por homens.

Vale destacar que o processo de feminização do magistério iniciou-se gradualmente, ainda no século XIX, quando “[...] foram fundadas as primeiras instituições destinadas a preparar os professores para as práticas docentes.” (Bruschini e Amado, 1988, p. 5) e assim, em algumas décadas, as mulheres eram a maioria na educação ocupando espaço, se valendo de uma profissão e conquistando liberdade de poder trabalhar, ficando mais independente. Entretanto, embora tenha sido uma conquista oriunda da luta do movimento feminista, o acesso a uma profissão aos poucos se revelou como outra forma de exploração. Sob o pretexto da ampliação de direitos femininos, se escondia o fato de que a profissão docente passou a ser estigmatizada, como algo que está atrelada a natureza feminina - educar e cuidar. Tal fator contribuiu para a desvalorização da carreira docente feminina, numa constituição ideológica, com vistas a manter o estado das coisas:

Na América Latina, desde os primórdios das repúblicas, o magistério no ensino das primeiras letras foi considerado uma atividade a ser desenvolvida pelos seres humanos sem diferenciação com base no sexo. Porém, pelos argumentos naturalistas da identidade feminina as mulheres poderiam desempenhar melhor essa profissão. De outra parte, a limitada remuneração outorgada se justificava em grande medida no argumento ecológico da identidade feminina, pois as mulheres apenas precisariam de um salário complementar, sendo filhas ou esposas em um lar onde um chefe de família, homem, desempenharia o papel de provedor principal. (Yanoullas, 2011, p.275)

Nesse aspecto, portanto, houve um desgaste da carreira em pouco tempo, já que a docência permanecia voltada a atender as expectativas do patriarcado. Yanoullas (2011) aponta que a mulher via no magistério a única possibilidade de ter uma profissão e dela, efetivar sua emancipação. Mas para Almeida (1996) a profissão docente foi apresentada à mulher de forma romantizada, por ter sido pensada dentro de uma perspectiva androcêntrica. Destarte, é possível hoje vermos que nossa sociedade ainda insiste em apagar a presença ativa da mulher em eventos históricos variados (aqui iremos nos ater ao contexto educacional) por considerar determinados lugares ou espaço, impróprios a elas. Assim, se colocou para as mulheres um papel de coadjuvante na sociedade, ficando “[...] reclusas no mundo doméstico, circunscritas ao silêncio do mundo privado, [...]” (Vasconcelos, 2005, p. 2), sem perspectiva de ascensão social.

Porém, o papel de coadjuvantes, nos últimos tempos, não mais lhes cabe. Dessa forma, podemos tomar como exemplo a atualidade, quando a pandemia do Covid-19 impôs para a sociedade circunstâncias desafiadoras. Vimos, nesse período, as mulheres atuarem de forma significativa, embora a maioria dos trabalhos publicados que versam sobre a pandemia e a educação, ainda usem na linguagem o termo professores de uma forma generalizada.

Por muito tempo, a presença da mulher na docência foi invisibilizada. Hirata e Kergoat (2007) discorrem que a tomada de consciência em relação a opressão feminina teve início por meio do movimento feminista, espaço que debatia a situação da mulher em relação ao trabalho realizado pela mulher em detrimento da coletividade e [...]” sempre em nome da natureza, do amor e do dever materno. (Hirata e Kergoat, 2007, p. 597). Esse fenômeno ainda se fez presente no contexto da pandemia, em que as mulheres, imersas em seus afazeres, tiveram que lidar com as novas interfaces da

educação (especialmente o ensino remoto) ou quando houve a imposição das professoras realizarem buscas ativas, localizando o estudante e trazendo-o para escola.

OS DESAFIOS NA VISÃO DAS PROFESSORAS DO QUILOMBO DO PRATA

Quando trazemos os desafios impostos pela pandemia às professoras, sabemos que são inúmeros. No entanto, iremos nos ater àquelas que atuam no Quilombo do Prata, percebemos que elas foram submetidas a uma gama de responsabilidades, dadas as especificidades da modalidade de educação que se ofertou na escola local e a falta de condições técnicas e de infraestrutura existentes.

Desafios que variam em muito, dada a grandiosidade do território brasileiro, principalmente nesses anos do surto viral e especialmente aos grupos tradicionais. Isso porque, conforme Costa e Viana:

“[...]os povos e comunidades tradicionais são grupos culturalmente diferenciados, que possuem condições sociais, culturais e econômicas próprias, mantendo relações específicas com o território e com o meio ambiente no qual estão inseridos...” (Costa e Vianna, 2013, p. 12)

Nesse sentido, segundo os autores, justifica-se que pouco se pensou em atender tais comunidades adequadamente para que, assim, não se ampliasse o *déficit* educacional que ainda persiste por sobre eles.

São diferentes em suas condições, prosseguem os autores, porque eles “[...] respeitam também o princípio da sustentabilidade, buscando a sobrevivência das gerações presentes sob os aspectos físicos, culturais e econômicos, bem como assegurando as mesmas possibilidades para as próximas gerações[...].” (Costa e Vianna, 2013, p. 12). Sobreviver foi o que mais se defendeu quando a pandemia nos atacou, ceifando vidas aos milhares, mas pouco se pensou na educação dos povos tradicionais que é permeada de nuances, como apontam os autores, sendo que cada território apresenta características culturais próprias, refletindo na forma de ensinar e aprender em suas particularidades e especificidades.

Considerando que “[...] a formação dos quilombos sempre fez parte da narrativa das Américas, embora invisibilizada...” (Santos, 2022, p. 43), recorreremos a Freire (1963) que nos diz que “[...] a educação trava uma relação dialética com a cultura. Desta forma, a nossa ciência educativa não poderia sobrepor-se à realidade contextual nossa...” (Freire, 1963, p. 11). Sendo assim, a educação não pode ser algo pré-moldado que se encaixa em todos/as da mesma maneira; é preciso que ela seja feita respeitando os limites e as individualidades dos sujeitos e dos povos existentes em nosso meio.

Dessa forma, a educação quilombola surge da necessidade de fortalecer uma identidade pautada na ancestralidade. Sua memória de resistência é requerida pelo movimento negro e quilombola, com a construção de propostas pedagógicas que contemplem as demandas dos sujeitos de luta, já que “[...] não é na resignação, mas na rebeldia em face das injustiças que nos afirmamos[...].” (Freire, 1996, p. 87). As palavras de Freire reafirmam a importância de uma educação libertadora que respeite o sujeito em sua individualidade, a fim de não desconectá-lo de suas raízes. Entretanto, Saviani e Galvão (2021) destacam que, com a pandemia e a necessidade de fechar a escola na tentativa de preservarmos vidas, o que vimos é que a educação passou a se distanciar dos estudantes por meio da descaracterização da educação, mesmo migrando para a palma da mão, por meio do uso dos recursos de tecnologias digitais.

Essa migração, da escola física para o meio virtual, provocou uma mudança abrupta que impactou na profissão docente. Em pouco tempo, estados e municípios aderiram ao uso de plataformas, remodelando o formato do ensino e retirando da escola algo fundamental, que é a presença humana (Saviani e Galvão, 2021).

Trazendo essa mudança para o contexto do quilombo, é importante considerar que:

Há escolas que existem e resistem e há outras que ainda não existem. Do ponto de vista físico, a escola precisa ser materializada, construída. Do ponto de vista pedagógico, quando a escola está localizada no território quilombola ou atende a sujeitos quilombolas, deve refletir sobre a realidade local no currículo e na prática pedagógica. Quando não o faz, a escola compromete o seu sucesso pedagógico. (Santos, 2022, p. 38)

Durante a pandemia a materialização da escola se constituiu em desafios impostos às professoras, que precisaram se reinventar e inventar suas práticas a fim de dar sequência ao ano letivo. E ao mesmo tempo em que elas precisavam aprender novas técnicas de ensino, também necessitavam fazer uma transposição didática dos conteúdos para que os estudantes não fossem prejudicados.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Escolar Quilombola apontam a necessidade de uma pedagogia própria, respeito à especificidade étnico-racial e cultural de cada comunidade, formação específica de seu quadro docente, materiais didáticos e paradidáticos específicos. Também devem observar os princípios constitucionais, a base nacional comum e os fundamentos orientadores da Educação Básica Brasileira, sendo oferecidas nas escolas quilombolas e naquelas escolas que recebem alunos quilombolas fora de suas comunidades de origem. (Brasil, 2013).

Nesse contexto, a responsabilidade de adaptação recaiu sobre as professoras, que passaram a ser cada vez mais cobradas. De acordo com Antunes (2020), os anos pandêmicos foram marcados pela exploração da mão de obra, evidenciando-se na sobrecarga de trabalho, pois o tempo dedicado ao trabalho extrapolou o limite da carga horária. No entanto, é nessa perspectiva que o capitalismo avança, no sentido de engendrar formas de dissipar, fragilizar, assolar ao máximo a força de trabalho e dela se aproveitar, ao máximo, para se perpetuar.

Foi o que vimos com o sistema de ensino imposto durante a pandemia da Covid-19, que desconsiderou um aspecto muito significativo da educação quilombola: a autonomia dos professores/as de trabalhar com metodologias que priorizassem a Pedagogia de Quilombo. Desconsiderou-se o fato de “[...] que os quilombolas são sujeitos de sua própria história e a valorização disso no cotidiano escolar permite que a escola se transforme em uma potência existencial dentro da comunidade...” (Santos, 2022, p. 50). Ao invés disso, priorizou apenas a mera transmissão de conteúdo e o preenchimento de relatórios, diários de classe e a busca ativa, um trabalho que levava as profissionais a exaustão, como veremos na discussão dos resultados coletados entre elas.

Em pouco tempo a rotina das professoras havia sido modificada e o tempo dedicado à profissão passou a ser muito maior que no ensino presencial. Arruda e Nascimento (2021) destacam que “[...] a rotina das professoras já é bastante atribulada em cenários normais, uma vez que muitas possuem dupla/tripla jornada, equilibrando-se entre trabalho remunerado, atribuições de mãe, esposa, dona de casa, estudante e mulher.” (Arruda e Nascimento, 2021, p. 722). E em locais mais afastados, com dificuldades de acessos, esse cenário turbulento fez com que a sobrecarga afetasse as vidas dessas profissionais sem considerar os empecilhos que elas teriam que enfrentar.

Somando-se a isso, houve dificuldades relativas às questões socioculturais, pois “[...] cada uma dessas dimensões integra as subjetivas individualidades, mas também são atravessadas por construções culturais engendradas principalmente pelas normas históricas do patriarcado. (Arruda e Nascimento, 2021, p. 722). Normas que são atribuídas às mulheres ampliando a jornada profissional e pessoal. Como apontam os autores, o tempo da mulher/professora passou a ser reduzido, em consequência da oferta do ensino de forma remota. “A elevação da carga de trabalho se dá, ainda, em condições subjetivas desfavoráveis, uma vez que muitas e muitos docentes têm que lidar com o teletrabalho em meio a afazeres domésticos e demandas familiares.” (Informandes, 2020, p. 12).

Assim, as professoras tiveram que organizar sua rotina domiciliar em face das novas demandas, fato que implicou em uma reorganização de seu dia-a-dia, com encurtamento de seu tempo e conseqüentemente, menor qualidade de vida.

METODOLOGIA

A pesquisa se deu por meio de um formulário *online*, aplicado às professoras a fim de avaliar suas perspectivas em relação ao desenvolvimento das atividades remotas, por meio da inserção de recursos digitais. Contendo 09 (nove) questões, sendo uma (01) fechada e 08 (oito) abertas, foi elaborado e aplicado via *Google Forms*. O encaminhamento foi por meio de grupos de mensagens instantâneas, sendo 05 (cinco) as professoras respondentes, todas da Escola Municipal Miguel Rodrigues de Sousa e realizada entre os dias 20 e 23 de novembro de 2021.

O método utilizado para o estudo foi o qualitativo, de acordo com Sampieri, Collado e Lucio (2013), o uso dessa modalidade possibilita o aprofundamento de investigações subjetivas, bem como das questões relacionadas, ou seja, permite o uso mais compreensivo dos dados da pesquisa por meio dele, sendo possível esmiuçar as entrelinhas daquilo que é dito e não pode ser mensurado numericamente.

As informações foram coletadas com a devida anuência das participantes que tiveram sua identidade preservada para garantir os princípios éticos norteadores da pesquisa, sendo identificadas por códigos: Participante 1 (P1), Participante 2 (P2) e assim, sucessivamente.

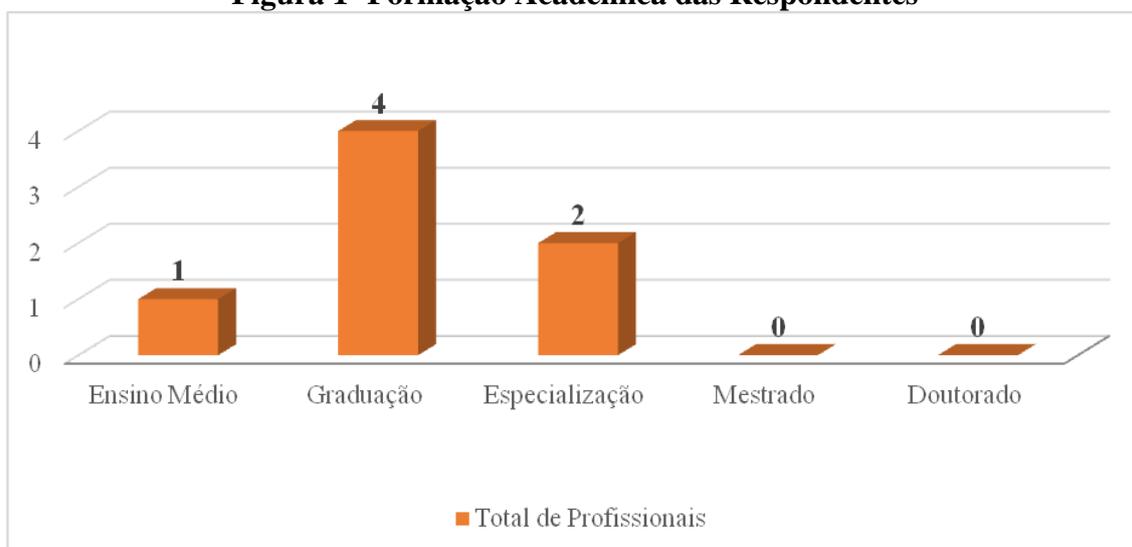
A discussão dos dados foi realizada por meio da categorização e análise das respostas sob o enfoque fenomenológico, que de acordo com Maia e Rocha (2016, p. 223), “[...] essa descrição tenta ao máximo se aproximar do olhar do outro que está sendo descrito, mas essa descrição é sempre construção a partir de um vivido pelo descritor, pesquisador.” Nesse sentido nos permite compreender o fenômeno por meio de uma amostragem e interpretarmos os dados.

RESULTADOS

A escola investigada está inserida no interior do estado do Tocantins, próximo ao Parque Estadual do Jalapão, Município de São Félix do Tocantins, no Quilombo do Prata e localizada a cerca de 300 km da capital, Palmas. É um território isolado que recebe grande número de turistas anualmente, conforme afirmam Lira e Xavier (2017). A escola atende cerca de 35 estudantes, distribuídos entre o Pré-Escolar ao 5º Ano do Ensino Fundamental, possui (03) três professores e (05) cinco professoras e dentre estas, (02) duas atuam na gestão pedagógica. Optamos por trabalhar apenas com as mulheres, foco de nossa discussão. Lembramos também que das 05 (cinco) professoras, apenas 02 (duas) são quilombolas e 03 (três), não.

Ao iniciarmos a análise, indagamos as professoras a respeito de suas formações acadêmicas. As respostas obtidas estruturam a Figura 1. Vejamos:

Figura 1- Formação Acadêmica das Respondentes



Fonte: Autores, 2024.

Aqui nos chama a atenção a existência ainda, de profissionais de ensino com Curso Médio (no caso, uma professora). Com graduação, são 04 (todas em Pedagogia) e 02 respondentes com Especialização (uma habilitada em Gestão e Orientação e a outra, em Supervisão, Coordenação e Direção), conforme informações prestadas pelas mesmas. Outrossim, percebemos que o avanço na qualificação profissional é médio (40%) e ficou estagnada a um curso *Lato Sensu*, a valorização da carreira docente nunca foi prioridade de nenhum plano de governo, pois a sociedade brasileira entende que o magistério é feito por mulheres e essas o exercem por vocação, por amor. Essas constatações vão ao encontro do que nos diz Yanoullas:

“Era necessário um corpo docente a baixo custo, para realizar a grande ‘cruzada pedagógica’ de transformar os súditos coloniais em cidadãos das novas repúblicas: as mulheres latino-americanas passaram a ser consideradas ‘educadoras por excelência’, visto que eram uma mão de obra barata, eram dóceis e, sem outras oportunidades laborais ‘decentes’, se tornam mais atrativas.” (Yanoullas, 2011, p. 279)

Nas palavras de Yanoullas, fica evidenciada a perspectiva da sociedade em relação a profissão docente e isso reflete no cotidiano. Certamente, as dificuldades impostas às participantes da pesquisa são diversas: distanciamento, não permissão de licença para qualificação ou até mesmo outros incentivos fizeram com que elas não avançassem em suas carreiras e progressões de classe e nível.

Ao questionarmos sobre quais disciplinas elas lecionam, a informação foi de que todas trabalham com a totalidade das disciplinas ofertadas pela escola e que isso vem ocorrendo entre 17 e 26 anos de trabalho prestado por elas. No levantamento dos dados, percebeu-se também que estão atuando no local por um longo período de docência, na mesma instituição.

Ao indagarmos sobre as maiores dificuldades enfrentadas com o Ensino Remoto neste período de Covid-19, P1 relatou: “Minhas dificuldades foi me adaptar a esse modelo de ensino remoto, conciliar o tempo com as outras atividades.” P2, apontou que “O não contato com o aluno, preparar atividades sem saber se o aluno está aprendendo

ou não.”; e, P3, a “Falta de materiais necessários.”. Para P4 e P5, as dificuldades enfrentadas se deram “pela ausência do aluno e a não realização das atividades.” Ou seja, todas tiveram dificuldades com a modalidade e demonstraram preocupação com o trabalho e o aprendizado de seus estudantes. As respostas das professoras coadunam com o que nos dizem Saviani e Galvão (2021) a seguir:

“O ‘ensino’ remoto é empobrecido não apenas porque há uma ‘frieza’ entre os participantes de uma atividade síncrona, dificultada pelas questões tecnológicas. Seu esvaziamento se expressa na impossibilidade de se realizar um trabalho pedagógico sério com o aprofundado dos conteúdos de ensino essa modalidade não comporta aulas que se valham de diferentes formas de abordagem e que tenham professores e alunos com os mesmos espaços, tempo e compartilhamentos da educação presencial.” (Saviani e Galvão, 2021, p. 42)

As palavras desses autores apontam a mesma realidade trazidas pelas participantes da pesquisa. Isso é preocupante, pois na escola investigada todos estão na fase de alfabetização, importante momento da formação cognitiva para um bom desempenho escolar, futuro. As palavras a seguir são provenientes de um relato feito pela P1:

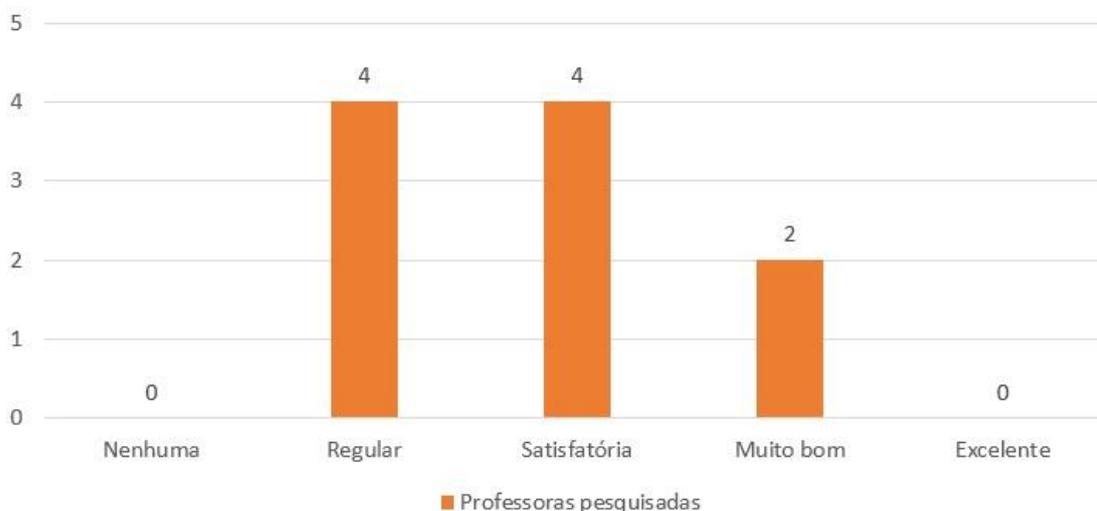
Trabalho este que não estava surtindo efeito, pois era sabido que não havia aprendizagem dos alunos. Era apenas um mero cumprimento de tarefas e obrigações. Sendo que todas as atividades eram elaboradas pelas professoras e enviadas via e-mail à secretaria de educação do município a 20 km da comunidade Povoador do Prata, para impressão. Atividades, no entanto, era entregue quinzenalmente. Percebe-se que ao corrigir os roteiros de estudos, muitos voltavam sem ser feitas, outras gerava dúvida se tinha sido o aluno ou algum familiar que havia realizado. Podemos ressaltar que, ao retornar as aulas presenciais, muito trabalho teremos que fazer para tentar sanar, recuperar de alguma forma os *déficits* de aprendizagem, o tempo perdido do aluno. (Participante 1)

Vemos que as palavras da P1 reverberam as ideias de Saviani e Galvão quanto a falta de efetividade do ensino remoto. O relato aponta ainda a insatisfação das professoras quanto ao trabalho efetivado.

Observemos agora, na Figura 02, as habilidades quanto ao uso dos recursos tecnológicos para as aulas remotas durante a pandemia do Covid-19, na Escola Municipal Miguel Rodrigues de Sousa, no Quilombo do Prata, no Parque Estadual do Jalapão – TO.

Figura 02 – Avaliação nas Habilidades e Uso dos Recursos Tecnológicos:

Professoras pesquisadas com relação a Habilidades e Uso dos Recursos Tecnológicos



Fonte: Autores, 2024.

Na descrição, observamos que cinco participantes avaliaram suas habilidades como regulares a satisfatórias, não fora dos percentuais nacionais para com o uso TDICs, numa clara desconstrução de interesse por parte da mantenedora em amparar a comunidade com tecnologias para suprir as necessidades na oferta de ensino aos cerca de trinta estudantes da mencionada escola.

Outra informação prestada pelas professoras respondentes foi sobre a satisfação com o trabalho docente desenvolvido durante a pandemia. Assim elas avaliaram e informaram: P1 “*Não. Acho que apenas estávamos iludindo com relação a aprendizagem dos alunos, porque na verdade quando voltarmos vamos ter que começar tudo de novo...*”. P2 relata que “*tive muitas dificuldades até adaptar ao processo.*”, P3 disse: “*Preocupante com o ensino e aprendizagem do aluno do aluno.*” P4 e P5 responderam que consideram regular. As respostas das professoras Nascimento e Arruda em seus estudos constataram que:

Além do conhecimento propriamente dito, é preciso, entre outros aspectos, ensinar a complexidade dos contextos pelas partes e pelo todo; ensinar a complexidade da condição humana de forma integrada; o enfrentamento às incertezas, ao inesperado e imprevisível; ensinar a compreensão como requisito básico para solidariedade intelectual e moral da humanidade e, por fim, ensinar a ética do gênero humano, permeada pela construção indissociável e co-produtora do indivíduo, do social e da espécie. (Nascimento; Arruda, 2021, p.40)

As palavras dos autores apontam a complexidade da tarefa de ensinar. Por meio das respostas obtidas percebemos que não houve amparo profissional para com as professoras e a escola - elas assumiram sozinhas essas funções. No entanto, demonstram-se conscientes e preocupadas com o futuro desses estudantes ante as dificuldades que se apresentaram para ensiná-los remotamente.

Afora o olhar vazio, a ingerência do poder público trouxe consequências diversas, já que outro problema se abateu sobre essas profissionais - o aumento da carga horária de trabalho. Foi um sim unânime, com ressalvas às respostas de P1 e P5: para elas, “*aumentou muito.*” E quando questionadas se sentiram-se cobradas em seu

trabalho ou em casa, por não conseguir desempenhar todas as atividades que lhes foram impostas, o resultado foi um uníssono sim. P3 reforçou sua resposta: “*Sim. São muitas cobranças. Nesse momento que somos professoras de nossos filhos em casa, e professoras em sua função profissional. O tempo se tornou resumido em muitos momentos...*”. P5 alegou que as cobranças não foram apenas no trabalho: “*me senti cobrada no trabalho e mais ainda, em casa.*”, demonstrando a sobrecarga de trabalho que as mulheres têm no dia a dia, tendo que dividir as atenções entre profissão, trabalhos domésticos, filhos e outras demandas que possam surgir. Essa resposta traz à tona a dificuldade que a mulher enfrenta para assumir uma carreira e conciliar com as funções domésticas, como também constata Lerner (2019):

A explicação determinista do ponto de vista biológico estende-se desde a Idade da Pedra até o presente pela afirmação de que a divisão sexual do trabalho com base na “superioridade” natural do homem é um fato, e, portanto, continua tão válida hoje quanto era nos primórdios da sociedade humana. (Lerner, 2019, p. 43)

A afirmação de Lerner e as respostas das professoras revelam a existência da divisão sexual do trabalho, baseada em uma visão determinista que atribui o trabalho doméstico e reprodutivo sem remuneração à mulher, mesmo que ela tenha assumido uma profissão na atualidade.

Dessa forma, tanto problemas de saúde física quanto psicológica se tornaram parte da rotina diária das professoras. Mais uma vez, de forma unânime, elas afirmaram que sim - sentiram alterações em seus corpos, devido a todo o processo imposto pela pandemia de Covid-19 e as mudanças que tivemos que fazer para enfrentar essa fase de contágio. P1 aponta que “*[...] me senti muito estressada, sem tempo até mesmo de cuidar de mim. Porque ainda tenho que cuidar de todos. Porque ainda não voltamos nossas aulas presenciais. Não está sendo nada fácil, conseguir, harmonizar tudo isso.*” Já P3 ressalta que “*[...] sim, dor na coluna, perna inchada, estresse...*”. P4 disse que “*[...] sim, pressão alta, dor de cabeça, impaciência...*” e P5, disse ter sentido “*cansaço físico e mental*”. Ou seja, todas sofreram consequências decorrentes da pandemia em virtude das mudanças realizadas em suas rotinas para se adaptar, os desafios foram tanto na esfera doméstica quanto na pública, já que, historicamente, a mulher enfrenta sozinha todos os obstáculos impostos à sociedade.

As respostas obtidas na pesquisa revelam que é “[...] relevante destacar também que esse processo açodado de implementação do ensino remoto contribui para a intensificação do adoecimento docente.” (Informandes, 2020, p. 12). O que vemos é um silenciamento do poder público nesse sentido, o que nos permite afirmar que foi por meio da luta, da resiliência e da resistência das professoras que tornou possível o ensino remoto durante o período pandêmico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da realização dessa pesquisa constatamos que as professoras tiveram dificuldade em relação a conectividade, acesso aos recursos necessários, falta de capacitação, sobrecarga de trabalho profissional, insatisfação com o resultado do trabalho escolar e dificuldades em atender pais e alunos nos diferentes horários.

Outro aspecto importante que podemos evidenciar neste estudo é que durante a pandemia, houve um aumento significativo da jornada de trabalho levando as professoras a exaustão. Elas não foram cobradas apenas no âmbito profissional, mas também no domiciliar, em que as demandas de trabalho também aumentaram e por isso

elas relataram problemas de saúde, pois houve uma grande dificuldade em se dedicar ao autocuidado.

Por fim, é importante ressaltar que, em seus relatos, as mulheres destacaram a sensação de fracasso durante esse período. Elas tendem a trazer para si responsabilidades que não são delas, culpabilizando-se por atitudes alheias - no caso em destaque, a negligência do poder público quando a oferta de ensino foi transferida de si, para a figura da mulher/professora.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Jane Soares de. **Co-educação dos Sexos: apontamentos para uma interpretação histórica.** Revista História da Educação, v. 11, n. 22, p. 61-86, 2007.

Disponível em:

https://www.redalyc.org/pdf/3216/Resumenes/Resumo_321627126008_5.pdf Acesso em: 05 de mar. de 2022.

ANTUNES, R. **Coronavírus: o trabalho sob fogo cruzado.** Coleção Pandemia Capital. São Paulo: Editora Boitempo, 2020

AQUINO, Tomás de. **Suma teológica: A criação - O anjo - O homem.** Volume 2, Parte I - Questões 44-119. 2ª ed. São Paulo: Edições Loyola, 2005. ISBN: 85-15-02314-8.

ARRUDA, Robson Lima; NASCIMENTO, Robéria Nádia Araújo. **Estratégias de ensino remoto durante a pandemia de COVID-19: um estudo de caso no 5º ano do Ensino Fundamental.** Revista Thema, v. 20, p. 37-54, 2021.

Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1851> acesso em 06 mar de 2022.

BEAUVOIR, Simoni. **O segundo Sexo: fatos e mitos.** Tradução Milliet, S. 2 a. ed. Obra original de 1949. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2009.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Escolar Quilombola. Ministério de Educação. Câmara de Educação Básica. PARECER CNE/CEB Nº:16/2012. Brasília. 2012.

BRUSCHINI, Cristina. AMADO, Tina. **Estudos Sobre Mulher e Educação: algumas questões sobre o magistério.** Cadernos de Pesquisa, n. 64, p. 4-13, 1988. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6208760> Acesso em: 03 de fev. de 2022.

COSTA FILHO, Aderval. VIANNA MENDES, A. **Direitos dos Povos e Comunidades Tradicionais.** Belo Horizonte – MG: Superintendência de Comunicação Integrada-MPMG, 2013.

DEL PRIORE, Mary. **Histórias Íntimas: sexualidade e erotismo na história do Brasil.** São Paulo: Planeta, 2011, 254p.

FÔLHA, Jardilene Gualberto Pereira. ROCHA, Damião (Orientador). **O magistério Brasileiro é feminino: (re)apresentação da mulher na educação infantil nos dados**

oficiais de 2014 - 2018 do governo federal. Dissertação de Mestrado em Educação (PPGE/UFT), 2019. Disponível em: https://repositorio.uft.edu.br/?locale=pt_BR acesso em 22 dez, 2021.

FREIRE, Paulo. **Conscientização e Alfabetização:** uma nova visão do processo. Revista de Cultura da Universidade do Recife. Nº 4; abril-junho, 1963.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

HIRATA, H.; KERGOAT, D. **Novas Configurações Da Divisão Sexual Do Trabalho.** Cadernos de Pesquisa, v. 37, n. 132, p. 595-609, set./dez. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/cCztcWVvvtWGDvFqRmdsBWQ/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 28 de fev. de 2022.

INFORMANDES. Sindicato Nacional dos Docentes das Instituições de Ensino Superior – ANDES-SN. Ensino remoto em substituição ao presencial? Tô fora! Informativo n. 106, julho de 2020. Disponível em: https://issuu.com/andessn/docs/informandes_-_julho_2020_-_hi Acesso em: 20 set. 2021.

LIRA, Elizeu Ribeiro e XAVIER, Jonathas Adonias. **Jalapão no Tocantins:** um território quilombola. REVISTA PRODUÇÃO ACADÊMICA – NÚCLEO DE ESTUDOS URBANOS REGIONAIS E AGRÁRIOS/ NURBA Vol. 3, N. 2, 2017. Disponível em: <https://docplayer.com.br/113633485-Jalapao-no-tocantins-um-territorio-quilombola-jalapao-in-tocantins-a-quilombola-territory.html> Acesso em: 03 de mar. de 2022.

MAIA, Marcos Felipe Gonçalves; ROCHA, José Damião Trindade. **A Fenomenologia Na Pesquisa Em Educação:** um olhar sobre a etnometodologia e a etnopesquisa crítica. Atos de Pesquisa em Educação, [S.l.], v. 11, n. 3, p. 718-736, dez. 2016. ISSN 1809-0354. Disponível em: <https://proxy.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/5543>. Acesso em: 06 de mar. De 2022. Doi: <http://dx.doi.org/10.7867/1809-0354.2016v11n3p718-736>.

PERROT, Michelle. **Minha História das Mulheres** / tradução Angela M. S. Côrrea]. — São Paulo: Contexto, 2007.

RIBEIRO, Maria Luisa Santos. **História Da Educação Brasileira:** a organização escolar / Maria Lufsa Santos Ribeiro — 12. ed. — São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1992. (Coleção educação contemporânea)

SAMPIERI, Roberto Hernandez; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, María del Pilar Baptista. *Metodologia de pesquisa*. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOS, Ana Paula. **Projeto Político-Pedagógico das Escolas Quilombolas:** princípios formativos e orientações [recurso eletrônico] Fortaleza: Seduc, 2022. Disponível em: <https://www.seduc.ce.gov.br/wp->

[content/uploads/sites/37/2022/02/ppp_escolas_quilombolas.pdf](#) Acesso em: 23 de fev. de 2022.

SAVIANI, Demerval; GALVÃO, Ana. Carolina, **Educação na pandemia**: a falácia do “ensino” remoto. Revista Universidade e Sociedade, n. 67, jan./2021. Disponível em: <https://www.sintese.org.br/download/educacao-na-pandemia-a-falacia-do-ensino-remoto/> Acesso em: 13 de jan. de 2021.

SCOTT, Joan. Gênero: **Uma Categoria Útil de Análise Histórica**/Tradução de Guacira Lopes Louro. Educação e Realidade. Jul/Dez de 1995. Disponível em: https://www.google.com/urlsa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiAjcvmwLL2AhXqppUCHZymCDwQFnoECBUQAQ&url=https%3A%2F2Fperiodicos.ufpe.br%2Frevistas2Fcadernosdehistoriaufpe2Farticle2Fdownload2F109975%2F21914&usq=AOvVaw3Oi_P_x2PNKtlZQNO_p2oY Acesso em: 23 de dez. de 2021.

SITJA, L.; ESCOBAR SITJA, L.; DA SILVA ZIANI, J.; DE SOUZA BALK, R. AS PLATAFORMAS DIGITAIS COMO INSTRUMENTO DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM TEMPOS DE PANDEMIA. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 12, n. 1, 20 nov. 2020. Disponível em: <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/105810> Acesso em: 27 de fev. de 2022.

UNESCO. (2021). The constitution of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). Montreal, Quebec: UNESCO Institute for Statistics. Disponível em: <http://www.uis.unesco.org>. Ref: UIS/2021/LO/IP/68.

VASCONCELOS, Vânia Nara Pereira. **Visões sobre as mulheres na sociedade Ocidental**. Revista Ártemis, n. 03 dez/2005. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/artemis/article/view/2209> Acesso em: 15 de jan. de 2022.

VINER, RM, RUSSEL SJ, CROKER, H et al. School closure and management practices during coronavirus outbreaks including COVID-19: a rapid systematic review. Lancet Child Adolesc Health. 2020 May;4(5):397-404. doi: 10.1016/S2352-4642(20)30095-X. Epub 2020 Apr 6. PMID: 32272089; PMCID: PMC7270629.

YANNOULAS, Silvia Cristina. **Feminização ou Feminilização?**: apontamentos em torno de uma categoria. Temporalis, v. 11, n. 22, p. 271-292, 2011. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4054571> Acesso em: 12 de jan de 2022.



Editora: Reconnecta Soluções Educacionais

CNPJ 35.688.419/0001-62

Fone: (17) 99175-6641. Website: reconnectasolucoes.com.br

contato@reconnectasolucoes.com.br