



SUSTENTABILIDADE

Conceito articulador de saberes e práticas

VOLUME 3

DIANA CARLA FERNANDES OLIVEIRA
ELIZA CARMINATTI WENCESLAU
JAQUELINE ALVES VIEIRA
MARIA CECÍLIA P. SOARES-RIBEIRO
MAXWELL LUIZ DA PONTE
SUÉDIO ALVES MEIRA
(ORGS.)

DIANA CARLA FERNANDES OLIVEIRA
ELIZA CARMINATTI WENCESLAU
JAQUELINE ALVES VIEIRA
MARIA CECÍLIA P. SOARES-RIBEIRO
MAXWELL LUIZ DA PONTE
SUÉDIO ALVES MEIRA
(ORGS.)

SUSTENTABILIDADE

**Conceito articulador de saberes e práticas
Volume III**

ISBN: 978-65-85105-06-4

Editora: Reconnecta Soluções Educacionais
São José do Rio Preto – SP
2023



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

Sustentabilidade [livro eletrônico] : conceito articulador de saberes e práticas : volume 3 / Diana Carla Fernandes Oliveira...[et al.] (orgs.). -- São José do Rio Preto, SP : Reconecta - Soluções Educacionais, 2023.
PDF

Outros organizadores: Eliza Carminatti Wenceslau, Jaqueline Alves Vieira, Maria Cecília P. Soares-Ribeiro, Maxwell Luiz da Ponte, Suédio Alves Meira.

Vários autores.

Bibliografia.

ISBN 978-65-85105-06-4

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. Oliveira, Diana Carla Fernandes. II. Wenceslau, Eliza Carminatti. III. Vieira, Jaqueline Alves. IV. Soares-Ribeiro, Maria Cecília P. V. Ponte, Maxwell Luiz da. VI. Meira, Suédio Alves.

23-162043

CDD-304.2

Índices para catálogo sistemático:

1. Sustentabilidade ambiental 304.2

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



Editora: Reconecta Soluções Educacionais

CNPJ 35.688.419/0001-62

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

contato@reconectasolucoes.com.br

Editoração: Diana Carla Fernandes Oliveira, Eliza Carminatti Wenceslau, Jaqueline Alves Vieira, Maria Cecília P. Soares-Souza, Maxwell Luiz da Ponte e Suédio Alves Meira.

Arte Gráfica: Maxwell Luiz da Ponte

Arte da capa: Maxwell Luiz da Ponte

Conselho Editorial:

Editores-chefe: Profa. Me. Eliza Carminatti Wenceslau; Prof. Dr. Maxwell Luiz da Ponte

Corpo editorial consultivo: Profa. Dr. Ana Carolina dos Santos Gauy; Profa. MSc. Gabriela de Sousa Martins; Prof. Dr. Suédio Alves Meira; Profa. Dra. Tatiane Pereira Scarpelli. Prof. Dr. Tiago Amaral Sales

Pareceristas Ad-hoc: Profa. Ma. Bianca Jussara Borges Clemente, Prof. Me. Célio César de Aguiar Lima, Prof. Me. Claudio Wagner Locatelli, Profa. Ma. Cristiane Nobre Nunes, Profa. Dra. Dayane Juliate Barros, Prof. Dr. Cristiano Lima dos Santos Almeida, Dra. Daniela Soares dos Santos, Profa. Ma. Eliza Carminatti Wenceslau, Profa. Dra. Emily Verônica Rosa da Silva Feijó; Prof. Dr. Felipe de Lara Janz; Prof. Dr. Felipe Moura de Oliveira, Ma. Francisane Nayare de Oliveira Maia, Me. Ícaro Jael Mendonça Moura, Profa. Dra. Janaina Cristiane da Silva Helfenstein, Prof. Me. Jociel Ferreira Costa, Prof. Dr. Manuel Bandeira dos Santos Neto, Prof. Dr. Maxwell Luiz da Ponte, Prof. Me. Roberto José D'Alessandro, Profa. Ma. Rosana Maria dos Santos, Prof. Dr. Samuel Mendes Sanches Junior, Profa. Me. Sandra Aparecida Batista, Prof. Dr. Sineto Vicente da Silva, Prof. Me. Vinicius da Silva Freitas, Prof. Dr. Wendel de Oliveira Silva, Prof. Me. Yuri Santos Monteiro.

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

Capítulo 01	
O PAPEL DAS ESCOLAS NA PROMOÇÃO DA CIDADANIA AMBIENTAL ATRAVÉS DOS CLUBES AMBIENTAIS ESCOLARES NA CIDADE DE MAPUTO	
Ângelo Correia Nhancale.....	7
Capítulo 02	
A IMPORTÂNCIA DA COLETA SELETIVA DO LIXO, RECICLAGEM E REAPROVEITAMENTO COMO FORMA DE SUSTENTABILIDADE NA CIDADE DE SÃO JOÃO-PE	
Poliana dos Santos Silva, Roberto da Silva.....	18
Capítulo 03	
O ENSINO DE QUÍMICA COMO MEIO PARA PROMOVER A EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Mariana Fornazier, Marcelo Alves Ranuzzi.....	34
Capítulo 04	
SUSTENTABILIDADE DO PARQUE LIONS CLUBE TUCURUVI NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, SP, BRASIL: <i>UMA ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL</i>	
Juliana Moreira dos Santos, Marcélia Vieira Torres.....	45
Capítulo 05	
O DIREITO FUNDAMENTAL À SEGURANÇA CLIMÁTICA, A ADPF 708/DF E A BOA GOVERNANÇA AMBIENTAL	
Mery Elen da Silva Scalia Carvalho.....	61
Capítulo 06	
PROBLEMAS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP'S) DO RIO RIACHÃO, EM SANTO ANTÔNIO DE LISBOA (PI)	
Glécia Maria de Carvalho Sousa, Cláudia Maria Sabóia de Aquino.....	73
Capítulo 07	
O DISCURSO DECLARADO DO PIAUÍ COMO PROTAGONISTA NO SETOR DE FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA	
Caroline Alves dos Santos, Lorena Veras Mendes.....	86
Capítulo 08	
REEDUCAÇÃO ALIMENTAR E AMBIENTAL: <i>UM ENSAIO SOBRE AGROECOLOGIA E MUDANÇA DE PARADIGMA</i>	
Josiane Marlise Theis de Aguirre, Máriam Trierweiler Pereira.....	95
Capítulo 09	
O USO DE ÓLEOS ESSENCIAIS PARA O CONTROLE DE DOENÇAS FÚNGICAS EM PLANTAS	
Simony Costa Beber, José Antonio G. da Silva, Christiane F. Colet.....	105
Capítulo 10	
A ABORDAGEM DA GEODIVERSIDADE NO ENSINO DE GEOGRAFIA	
Ana Caroline Chaves.....	117

Capítulo 11	
CONTRADIÇÕES NO PROCESSO DE PRESERVAÇÃO DAS MARGENS DE RIOS URBANOS NO TERRITÓRIO BRASILEIRO	
Renata Cristina Ferreira, Fabricio Gallo.....	130
Capítulo 12	
RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE PROJETO DE COLETA SELETIVA E RECICLAGEM EM ESCOLA PÚBLICA ESTADUAL EM IBIÚNA - SP	
Eliandro Vieira Cardoso.....	140
Capítulo 13	
CONTRIBUIÇÕES DA UTILIZAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO PARA A SUSTENTABILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS E DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	
Fernando Henrique Vidal França, Edson Luís Piroli.....	155
Capítulo 14	
CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA COM O USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA BACIA DO RIO PERUÍPE – BA	
Bento S. Brito Júnior, João Batista L. da Silva, Thaynan A. dos Santos.....	165
Capítulo 15	
ESPAÇO REFLORART: <i>SEMENTES DO APRENDER</i>	
Livia de Oliveira Barcelos, Lucas Peres Guimarães, Ângela Costa Soares.....	180
Capítulo 16	
GEOGRAFIA E DESENHO: <i>EXPERIÊNCIA NA EMTI PROFESSOR JOAQUIM FRANCISCO DE SOUSA FILHO (CE)</i>	
Marcélia Vieira Torres, Juliana Moreira dos Santos.....	195
Capítulo 17	
A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ESPAÇO ESCOLAR: <i>PERCEPÇÃO E CONCEPÇÃO DOS DISCENTES DO IFPA CAMPUS ALTAMIRA (PA)</i>	
Rafaely M. Sabbá Neiva, Frederico M. Neiva, Láisa Maria R. Castro.....	206
Capítulo 18	
LINHAS DIRETRIZES PARA A ELABORAÇÃO DO USO PÚBLICO EM UMA ÁREA PROTEGIDA: CONTRIBUIÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DE UM PLANO	
Fernando Carrilho-da-Silva, Julianne Alvim Milward-de-Azevedo.....	217
Capítulo 19	
EDUCAÇÃO AMBIENTAL DAS CRIANÇAS: <i>TREINAMENTO PARA A REALIZAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL</i>	
Rossember Saldaña-Escorcía.....	235
Capítulo 20	
CONCEITOS DE PAISAGEM NA DIMENSÃO AMBIENTAL DA SUSTENTABILIDADE	
Erico Fernando Lopes Pereira-Silva, Elisa Hardt.....	244

Capítulo 21	
ADICÃO DO LODO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA EM CERÂMICA VERMELHA	
Antonio José Leal Nina Roldão, Jean Carlos Silva Andrade.....	261
Capítulo 22	
PERCEPÇÕES SOBRE O OCEANO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: <i>POSSÍVEIS DESDOBRAMENTOS PARA A AÇÃO DOCENTE</i>	
Eduarda Giese, Nicole Glock Maceno.....	271
Capítulo 23	
IDENTIDADE, CULTURA E DISPUTAS DE PODER NO FAXINAL CHARQUEADA DOS BETIM	
Gustavo Conceição Bahr.....	291
Capítulo 24	
O ESPAÇO EXTERNO INSTITUCIONAL: <i>UM AMBIENTE EDUCATIVO CATALISADOR DO DESENVOLVIMENTO INFANTIL NA PRIMEIRA INFÂNCIA</i>	
Alessandra Rafael de Oliveira, Ana Carolina Aparecida dos Santos, Daniela Macedo de Lima, João Amadeus Pereira Alves.....	297
Capítulo 25	
MAPEAMENTO DO USO E COBERTURA DA TERRA DO MUNICÍPIO DE NAZÁRIA, PIAUÍ	
Francisco Wellington de Araujo Sousa, Sidineyde Lima de Soares Costa.....	308
Capítulo 26	
EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA PRESERVAÇÃO DA REBIO ESTADUAL DO AGUAÍ	
Izabely Souza dos Santos, Mariane de Oliveira Cardoso, Carlyle Torres Bezerra de Menezes, Ledina Lentz Pereira, Yasmine de Moura da Cunha.....	319
Capítulo 27	
BIOSSORVENTES NO TRATAMENTO DE EFLUENTES: <i>PROPOSIÇÃO DE ÁGUA COMO TEMA GERADOR NO ENSINO DE QUÍMICA</i>	
Nathália Carvalho da Silva, Grazieli Simões, Priscila Tamiasso-Martinhon.....	331

Capítulo 1

O PAPEL DAS ESCOLAS NA PROMOÇÃO DA CIDADANIA AMBIENTAL ATRAVÉS DOS CLUBES AMBIENTAIS ESCOLARES NA CIDADE DE MAPUTO

Ângelo Correia Nhancale¹

Resumo: O presente texto tem por objetivos descrever e refletir sobre a importância dos clubes ambientais escolares na educação para a cidadania ambiental, a partir do exemplo de algumas escolas da Cidade de Maputo, que criaram clubes e desenvolveram atividades ligadas à educação ambiental, sob a égide da KUWUKA JDA, uma organização da sociedade civil moçambicana. Como metodologia, privilegiou-se o cruzamento de informação documental da KUWUKA JDA com a literatura relacionada à temática educativo-ambiental. Portanto, é um estudo eminentemente bibliográfico. Parte-se da seguinte questão: qual é a relevância dos clubes ambientais na promoção da educação para a cidadania ambiental? A reflexão levou-nos a concluir que os clubes ambientais escolares são importantes na construção de uma cidadania ambiental, através do ativismo ambiental que favorece o bem-estar ambiental das comunidades, principalmente no que diz respeito ao saneamento do meio ambiente e à criação de espaços verdes nas escolas e na Cidade de Maputo.

Palavras-chave: Cidadania Ambiental. Clube Ambiental. Educação. Educação Ambiental. Meio Ambiente.

¹A. C. Nhancale () Universidade Eduardo Mondlane. Maputo, Moçambique.
email: acnhancale@gmail.com.

© Este trabalho integra o terceiro volume da obra: “Sustentabilidade - conceito articulador de saberes e práticas”, publicado pela Reconnecta Soluções em 2023, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora

INTRODUÇÃO

A educação para a cidadania ambiental tornou-se nos últimos tempos um assunto de debate e preocupação nos espaços escolares e extra-escolares. É neste contexto que surge o tema *Clubes Ambientais Escolares como Espaço de Educação para Cidadania Ambiental: o exemplo de algumas escolas da Cidade de Maputo*, com o objetivo de descrever e refletir em torno do papel que os clubes ambientais desempenham como espaços para a promoção de uma educação em prol da construção da cidadania ambiental.

O tema surge no âmbito do estudo do papel das organizações da sociedade civil na construção de uma cidadania ambiental em Moçambique. A escolha do tema justifica-se pela necessidade cada vez maior de fazer esforços com vista a reverter o cenário da degradação ambiental resultante, de modo particular, da ação prejudicial do ser humano sobre o meio ambiente.

Sendo que Moçambique não é um espaço isolado dos problemas ambientais que assolam todo o Planeta Terra, é pertinente e imperioso que se busque formas de reduzir os impactos negativos da ação humana sobre o meio ambiente, cuja chave fundamental, julgamos nós, encontra-se na educação.

A nossa reflexão é em torno de duas ideias basilares: (i) sociedade civil e luta pela hegemonia no campo da prática pedagógica, defendida por António Gramsci; e (ii) a necessidade de se firmar um contrato natural, preconizado por Michel Serres (1994).

O conceito sociedade civil aparece constantemente nos *Cadernos do Cárcere* de Gramsci e relaciona-se a dois elementos básicos no pensamento do autor: (1) a concepção ampliada de Estado e (2) conceito de hegemonia. Conforme as palavras do autor, “na noção geral de Estado entram elementos que devem ser remetidos à noção de sociedade civil (no sentido, seria possível dizer, de que Estado = sociedade política+sociedade civil, isto é, hegemonia coraçada de coerção)” (GRAMSCI, 2007, p. 244).

Serres, no seu livro, *O Contrato natural* (1994), diz que o contrato social impediu a guerra de todos contra todos, mas não impediu a guerra de todos contra tudo, pois esqueceu-se da Natureza, que é um ator fundamental na guerra no estado natural das coisas. A melhor forma para devolver a Natureza ao seu lugar merecido só pode ser através do contrato natural, caracterizado pelo amor e respeito pela Natureza.

Para a eficácia do contrato natural, a educação é fundamental, pois ela permitirá formar um sujeito capaz de lidar com a nova forma de ser e estar: o Terceiro instruído. Nas palavras de Serres, o Terceiro instruído é

(...) “perito” em conhecimentos, formais ou experimentais, versado em ciências naturais, do inerte e do mundo vivo, à margem das ciências sociais de verdades mais críticas que orgânicas e de informação banal e não rara, preferindo as ações às relações, a experiência humana direta aos inquéritos e aos processos, viajante da natureza e da sociedade (...) enfim, sobretudo ardendo de amor pela Terra e pela humanidade (SERRES, 1994, p. 147).

São as duas vertentes acima que norteiam a presente reflexão que passamos a detalhar abaixo, em dois pontos principais: (i) Breve definição dos conceitos e (ii) Importância dos Clubes Ambientais Escolares na Educação para Cidadania Ambiental, seguidos pelas considerações finais e pelas referências bibliográficas.

BREVE DEFINIÇÃO DOS CONCEITOS

Neste tópico, define-se de forma sucinta os conceitos-chave que norteiam o texto. Assim, são definidos os seguintes conceitos: educação, educação ambiental, meio ambiente, cidadania, cidadania ambiental e clube ambiental.

Educação: em sentido amplo, representa tudo aquilo que pode ser feito para desenvolver o ser humano e, no sentido restrito, representa a instrução e o desenvolvimento de competências e habilidades.

Para Brandão (2005), a educação é uma prática social da qual cujo fim é o desenvolvimento do que na pessoa humana pode ser aprendido entre os tipos de saber existentes numa cultura, para a formação de tipos de sujeitos, de acordo com as necessidades e exigências de sua sociedade. A educação é um dos meios de realização da mudança social, tendo como finalidade promover a transformação social e envolver o poder, a riqueza e a troca de símbolos presentes em cada sociedade.

Neste texto, a modalidade de educação em uso é a não formal, ancorada no seguinte conceito: um processo de transformação, de desenvolvimento e de amadurecimento da vida dos indivíduos em sociedade, desempenhando um papel fundamental na formação e na criação de uma cidadania responsável e comprometida pela vida e pela criação do saber.

Educação Ambiental:

Entendem-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (CONSTITUIÇÃO FEDERAL BRASILEIRA, Lei n.º 9.795, de 27 de Abril de 1999 apud BADR *et al.*, 2017, p. 22).

Segundo Loureiro (2006) *apud* Lima *et al.* (2018), é de fundamental importância que esse processo se concretize para formar cidadãos sustentáveis, orientados de modo a encarar os obstáculos contemporâneos, a fim de garantir às gerações futuras boa qualidade de vida, o que, de alguma forma, requer a educação ambiental.

As considerações acima arroladas nos remetem ao seguinte (EFFTING, 2007, p, 12): a educação ambiental procura (1) ajudar a fazer e a compreender claramente a existência da interdependência econômica, social, política e ecológica, nas zonas urbanas e rurais; (2) proporcionar, a todas as pessoas, a possibilidade de adquirir os conhecimentos, o sentido dos valores, as atitudes, o interesse ativo e as atitudes, necessárias para proteger e melhorar o meio ambiente; (3) induzir novas formas de conduta nos indivíduos, nos grupos sociais e na sociedade em seu conjunto, a respeito do meio ambiente.

Para este texto, o conceito de educação ambiental adotado é: um campo de conhecimento e de atividades pedagógicas, constituídos com o objetivo de compreender e oferecer respostas a um conjunto de problemas decorrentes das relações que envolvem a sociedade, a educação e o meio ambiente. É uma educação cujo campo é diverso, complexo e plural, caracterizado pela presença de diferentes atores e setores sociais que, de forma direta ou indireta, influenciaram e ainda influenciam seus caminhos.

Meio Ambiente: segundo a ONU (1992), meio ambiente é o conjunto de elementos físicos, químicos, biológicos e sociais que podem causar efeitos diretos ou indiretos sobre os seres vivos e sobre as atividades humanas.

De acordo com Coelho (2004) *apud* Pereira e Curi (2012), o ambiente ou meio ambiente é social e historicamente construído. Sua construção se faz no processo da

interação contínua entre a sociedade em movimento e um espaço físico particular que se modifica permanentemente. O ambiente é passivo e ativo simultaneamente.

A concepção de meio ambiente adotada para esta teorização fundamenta-se numa perspectiva histórico-cultural, na qual este deve ser entendido como resultado das relações de interação entre sociedade e natureza em determinados tempos e espaços concretos.

Clube Ambiental: segundo a ADEL Sofala (s/d, p. 2), “um clube ambiental é um grupo de voluntários que trabalham juntos para tornar o ambiente local e sua comunidade melhor. O clube ambiental opera de uma forma semiautônoma, mas é suportado como parte do Programa Escola Ambiental”.

A ADEL Sofala refere ainda que os clubes ambientais escolares funcionam em escolas e são constituídos por voluntários e dedicam-se à divulgação de questões ambientais, através de atividades como organização de jornadas de limpeza, jogos e concursos, implementação de projetos, palestras, filmes, teatro entre outras atividades.

Cidadania: Marshall (1967, p. 63) diz que a cidadania deve ser analisada sob três perspectivas ou três elementos: civil, política e social, relacionados com o surgimento e desenvolvimento de três tipos diferentes de direitos, nomeadamente os direitos civis, que ter-se-iam formado no século XVIII; os direitos políticos, no século XIX, e os direitos sociais, no século XX. Tendo em conta as perspectivas apresentadas por Marshall, entende-se a definição de cidadania proposta por Pinsky (2003, p. 9) *apud* Ferreira (2003, p. 9) nos seguintes termos:

Ser cidadão é ter direito à vida, à liberdade, à propriedade, à igualdade perante a lei: é, em resumo, ter direitos civis. É também participar no destino da sociedade, votar, ser votado, ter direitos políticos. Os direitos civis e políticos não asseguram a democracia sem os direitos sociais, aqueles que garantem a participação do indivíduo na riqueza coletiva: o direito à educação, ao trabalho, ao salário justo, à saúde, a uma velhice tranquila. Exercer a cidadania plena é ter direitos civis, políticos e sociais.

Tendo em conta a ideia de Marshall e a definição de Pinsky, pode-se inferir que a cidadania remete-nos à percepção de que ela requer o reconhecimento e a concretização dos direitos civis, políticos e sociais, o que implica o conhecimento dos direitos e dos deveres, de forma inclusiva e comunitária, que leva à prática de reivindicação e à consciência de que o cidadão é ou pode ser agente destes direitos e que a prática da cidadania apresenta-se como instrumento indispensável para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

Cidadania Ambiental: o conceito de cidadania ambiental, embora não tenha uma precisão conceitual unívoca, pressupõe a consideração de aspectos socioeconômicos globais numa reflexão sobre a justiça ambiental. Para Maurício Waldman, *apud* Fischer (2012, p. 481),

A noção de cidadania ambiental pressupõe o estabelecimento de uma relação mais harmônica com a natureza. Essa postura deve estar presente em toda a extensão da vida cotidiana, com cada cidadão exercitando sua responsabilidade ambiental em toda ocasião que estiver manipulando bens e materiais, buscando a finalidade mais ecológica possível em cada atitude adotada no seu dia-a-dia e com consciência do impacto que os mais simples procedimentos podem provocar no meio natural.

Portanto, a cidadania ambiental tem como objetivo comum a proteção intercomunitária do bem difuso ambiental, através da solidariedade e participação responsável dos sujeitos políticos na proteção do bem ambiental, assumindo, por isso, o compromisso de lealdade ecológica.

OS CLUBES AMBIENTAIS E A EDUCAÇÃO PARA CIDADANIA AMBIENTAL

Objetivos dos Clubes Ambientais Escolares

O objetivo macro de um clube ambiental escolar é transformar positivamente o pensamento humano, e conseqüentemente a sua atitude, relativamente ao meio ambiente. Este objetivo é concretizado mediante os seguintes objetivos concretos (ADEL SOFALA, s/d, p. 8):

- Fomentar a participação, o conhecimento e a responsabilidade de crianças e adolescentes nas questões socioambientais, construindo uma consciência que transcenda as classes escolares, percebendo-se dentro de sua comunidade, cidade, planeta/organismo e meio em congruência.
- Criar sensibilidades para as questões ambientais na comunidade estudantil;
- Divulgar a mensagem ambiental a vários grupos sociais;
- Compreender os problemas do ambiente de forma integrada (aspectos culturais, sociais, econômicos, físicos e biológicos);
- Desenvolver competências necessárias para a concepção de soluções e participação na resolução de problemas ambientais;
- Inculcar o espírito de cidadania ambiental nas crianças, adolescentes e jovens (alunos das escolas) e sua réplica nas comunidades.

Educação para a Cidadania Ambiental nos Clubes Ambientais Escolares na Cidade de Maputo – o contributo da KUWUKA JDA

A Associação KUWUKA JDA - Juventude Desenvolvimento e Advocacia Ambiental é uma organização da sociedade civil moçambicana que visa contribuir para o desenvolvimento comunitário sustentável e integrado, promover o diálogo, consciencializar, formar as comunidades e grupos de interesse para sua ativa participação na busca de soluções face aos desafios do presente e do futuro, contribuindo para o bem-estar social, económico e ambiental.

É neste contexto que a KUWUKA JDA, no âmbito do programa de educação cívica ambiental, tem levado a cabo ações que visam a preservação ambiental bem como a consciencialização cívica do cidadão sobre um ambiente para o bem-estar.

Para o efeito, foram estabelecidos clubes ambientais a nível da Cidade de Maputo, como é o caso das Escolas Primárias Completas Unidades 22 e 23 da Mafalala. Segundo o Relatório sobre Capacitação de Promotores de Educação Ambiental Escolar (KUWUKA JDA, 2018) (FIGURA 1), várias atividades foram desenvolvidas pela KUWUKA JDA junto dos alunos e professores que fazem parte dos clubes ambientais escolares.

Para além dos alunos e professores membros dos clubes, as atividades abrangeram em fases posteriores todas as comunidades escolares nas quais foram implantados os clubes ambientais, alargando-se as ações para todas as comunidades envolvidas das escolas visadas e as circunvizinhas.

Este alargamento revela que a educação processa-se através de situações presenciadas e experiências vividas por cada indivíduo ao longo da sua vida, incluindo a

relação com os outros e com o meio ambiente, que conduzem à construção e exercício da cidadania, através do auxílio da educação.

Fazendo uma análise do ponto de vista geral, torna-se evidente o papel da educação como formadora da consciência, na construção de conhecimentos e no desenvolvimento de competências não só para a defesa, proteção e recuperação de áreas degradadas, mas, principalmente, para a melhoria da qualidade de vida, somente alcançada por meio da transformação social.

Figura 1 - Membros do Clube Ambiental Escolar da EPC Unidade 22 da Mafalala.



Fonte: KUWUKA JDA (2019).

Dentre as atividades desenvolvidas destacam-se (KUWUKA JDA, 2018, p. 10):
(i) palestras e capacitações para os alunos e professores pontos focais nas escolas;
(ii) visitas de estudos a centros de excelência: Recicla - Solução para o lixo plástico e Fertiliza - Solução para lixo orgânico;

(iii) exposições das obras produzidas pelos clubes ambientais com o apoio e assistência técnica de um artista plástico que se ocupa pela componente demonstrativa e prática (reutilização, reciclagem) dos resíduos sólidos urbanos;

(iv) campanhas de plantio de árvores nas escolas para educar os alunos sobre a importância das plantas no equilíbrio ecológico e hídrico para sombra e para dieta alimentar;

(v) realização e participação em jornadas de limpezas no Distrito Municipal Ka Maxakeni em parceria com MITADER, autoridades do Município de Maputo, Plataforma para o Desenvolvimento de Maxakeni, lideranças locais e municipais.

Resultados da Ação da KUWUKA JDA junto dos Clubes Ambientais Escolares

Relativamente à capacitação, professores e alunos são formados em matérias de educação ambiental com enfoque para questões de saneamento e gestão de resíduos sólidos urbanos.

Os professores e alunos são capacitados para a implementação do sistema de separação do lixo de modo a facilitar a gestão dos resíduos sólidos urbanos, que ainda constitui um desafio em Moçambique, pois o país não possui mecanismos ou seja estratégia que garantam a separação de resíduos a partir da origem de modo a facilitar processo de reciclagem e reutilização dos mesmos.

Houve melhoramento das condições do meio ambiente através da sensibilização e limpeza em alguns bairros periféricos da Cidade de Maputo (por exemplo, Maxakeni e Mafalala), numa ação conjunta e de parceria entre os clubes ambientais escolares, algumas associações comunitárias locais e os moradores dos bairros visados.

Com as capacitações, adolescentes e jovens das escolas e das comunidades visadas transformam-se em ativistas de sensibilização comunitária, fazendo visitas porta a porta, reuniões de concertação comunitária visando o melhoramento das condições de saneamento, através da recolha dos resíduos sólidos e da realização de jornadas de limpeza.

Um dos resultados do ativismo dos adolescentes e jovens dos clubes ambientais escolares é a sensibilização e envolvimento de todos moradores, alunos e professores em questões de boas práticas e preservação do meio ambiente bem como o melhoramento do sistema de gestão de resíduos sólidos em alguns bairros periféricos da Cidade de Maputo (FIGURA 2).

Figura 2 - Realização de jornadas de limpeza.



Fonte: KUWUKA JDA (2018).

Com o ativismo dos clubes ambientais e em parceria/colaboração com a comunidade, diariamente é efectuada a recolha de resíduos sólidos e sensibilização aos munícipes sobre boas práticas de uma boa gestão ambiental dos bairros tais como a conservação, separação, redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos urbanos; e realizadas jornadas de limpeza antecedidas de reuniões comunitárias de coordenação e identificação conjunta de zonas que apresentam um saneamento crítico para a posterior limpeza (FIGURA 3).

Figura 3 - Visita de estudo ao Centro Recicla pelos clubes ambientais estabelecidos.



Fonte: KUWUKA JDA (2018).

Os alunos e professores são capacitados e dotados de conhecimentos sobre o papel do ativista ambiental para o desenvolvimento comunitário e cidadania ambiental, dotados de técnicas de gestão de resíduos sólidos urbanos e de métodos para promover mudanças de comportamento e atitudes sobre o meio ambiente com vista ao desenvolvimento da consciência ambiental, isto é, os membros dos clubes ambientais escolares estão preparados para o desenvolvimento das atividades de sensibilização e consciencialização ambiental a nível da escola e da comunidade.

Os alunos e professores dos clubes ambientais escolares e as comunidades escolares hospedeiras são fortalecidos no conhecimento sobre a gestão de resíduos sólidos urbanos bem como na promoção das boas práticas de higiene coletiva (FIGURA 4). Os alunos e professores dos clubes ambientais tomam conhecimento e replicam a abordagem dos 4R's:

Reduzir - redução do lixo que produzimos, por exemplo, utilizar sacolas e cestos ao invés de sacolas plásticas;

Reutilizar – dar novos usos a materiais já utilizados ou seja usar para outros fins. Por exemplo, garrafas de água ou pacotes de sumo para fazer vasos; jogo de damas feito com papelão e tampas de refresco.

Responsabilizar – cada um deve responsabilizar-se pelos seus atos, sejam eles bons ou maus e tomar medidas necessárias em relação a eles para não prejudicar o meio ambiente, como por exemplo, cada escola deve responsabilizar-se pelo lixo que causa ou produz.

Reciclar – lixo reaproveitado para criar novos objetos.

Figura 4 - Exposição de obras produzidas pelos alunos dos clubes ambientais a partir de materiais reutilizados e reciclados para a sensibilização pública.



Fonte: KUWUKA JDA (2018).

Um exemplo concreto do que se disse acima é o caso de alunos dos clubes ambientais das Escolas Primárias Completas Unidades 22 e 23 em Mafalala, que replicam a sensibilização ambiental nas escolas e nas famílias sobre a saúde pública, gestão de resíduos sólidos (lixo), contribuindo para a uma cultura de higiene coletiva e individual, tendo formado um grupo teatral que encena e apresenta peças de educação ambiental (por exemplo, no 11º Festival da Mafalala), atingido um maior número de público sobre a educação ambiental.

Os alunos participam em palestras, onde são sensibilizados sobre a importância da preservação ambiental, saúde pública, recolha de resíduos sólidos urbanos e efeitos nocivos da poluição ambiental. Os alunos aderem e participam nas jornadas de limpeza do bairro, contribuindo para a consciencialização pública sobre higiene coletiva.

Os alunos dos clubes ambientais escolares replicam a sensibilização ambiental nas escolas e nas famílias sobre a saúde pública, gestão de resíduos sólidos (lixo), contribuindo para a uma cultura de higiene coletiva e individual nas suas escolas.

Em suma, os resultados acima apresentados revelam que os clubes ambientais escolares são espaços de educação para a cidadania ambiental, pois alunos e professores são preparados para promover mudanças de comportamento e atitudes sobre o meio ambiente com vista ao desenvolvimento da consciência ambiental e à construção da cidadania ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os clubes ambientais escolares constituem-se em espaços de educação para a cidadania ambiental. Os clubes ambientais apresentam-se como parte integrante das atividades das organizações da sociedade civil, que buscam a partilha de hegemonia nas práticas pedagógicas formais, de modo particular, nas questões ambientais com o intuito de conduzir os homens a serem cada vez mais amigos da Natureza, através de um “contrato natural”.

No caso da Cidade de Maputo, verifica-se que os clubes ambientais escolares contribuem de forma relevante na formação de alunos e professores para promover mudanças de comportamento e atitudes sobre o meio ambiente com vista ao desenvolvimento da consciência ambiental e à construção da cidadania ambiental. As

ações levadas a cabo pelos clubes ambientais escolares procuram trazer uma mudança significativa na vida das pessoas atingidas, através o exercício de organização associativa, educação cívica, criação de parcerias, conservação do meio ambiente, etc., através de projetos cuja finalidade é uma melhor qualidade de vida para populações, algumas das quais vivendo em situação de pobreza, mas que lutam pelos seus direitos como cidadãos.

O contributo da KUWUKA JDA, ao estabelecer clubes ambientais escolares, abarca quase todos os aspectos relacionados com a atuação da sociedade civil, entendida no sentido de Gramsci: hegemonia, prática pedagógica e relação de forças. Mas importa salvaguardar que no aspecto da relação de forças, a KUWUKA JDA não procura a “competição/rivalização”, mas busca estabelecer parcerias, colaboração e coordenação, de modo que a sua luta pela cidadania ambiental seja frutífera, com maior abrangência e eficácia.

AGRADECIMENTOS

Os agradecimentos vão para todos os membros e colaboradores da KUWUKA JDA por terem permitido que eu explorasse as suas experiências e o seu acervo documental. Agradeço mais uma vez à Reconecta Soluções pela organização de mais um Congresso Nacional de Práticas Interdisciplinares e Sustentabilidade e pela oportunidade de podermos partilhar as nossas reflexões sobre práticas benéficas à sustentabilidade ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADEL SOFALA. **Programa Escola Ambiental: Documentos Clubes Ambientais**. Beira, [s/d].

BADR, E. et al. **Educação Ambiental: conceitos, histórico, concepções e comentários à Lei da Política Nacional de Educação Ambiental (Lei No 9795/99)**. Manaus: Valer Editora, 2017. Disponível em: <https://pos.uea.edu.br/data/noticia/download/28529-1.pdf>. Acesso em 31 de outubro de 2022.

BRANDÃO, C. R. **O que é educação**. 46^a ed. São Paulo: Brasiliense, 2005.

EFFTING, T. R. **Educação Ambiental nas Escolas Públicas: Realidade e Desafios**. 2007. Monografia (Pós Graduação em “Latu Sensu” Planejamento Para o Desenvolvimento Sustentável). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus de Marechal Cândido Rondon, 2007. Disponível em: <http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/autoresindf>.

FERREIRA, L. A. M. Cidadania: conceito e implicações em relação às crianças, aos adolescentes, aos portadores de deficiência e ao administrador de empresas. São Paulo: Universidade Estadual Paulista – UNESP, 2003. Disponível em <http://www.revistajustitia.com.br/artigos/54xc10.pdf>. Acesso em 20 de dezembro de 2022.

FISCHER, F. J. V. Cidadania ambiental global e sustentabilidade. **Revista Electrónica Direito e Política**. Vol. 7 n. 1, p. 473-492, 2012. Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciência Jurídica da UNIVALI, Itajaí. Disponível em www.univali.br/direitoepolitica - ISSN 1980-7791. Acesso em 24 de novembro de 2022.

GRAMSCI, António. **Cadernos do Cárcere**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, vol. 3, 2007

KUWUKA JDA. **Relatórios de Actividades de 2018 do Pilar de Desenvolvimento Comunitário e Educação Cívica Ambiental**. Maputo, 2019.

KUWUKA JDA. **Relatório sobre Capacitação de Promotores de Educação Ambiental Escolar**. Maputo, 2018.

LIMA, N. G., Dornelas, K. C. S., Neres, L. L. F. G., Guimarães, A. P. M., Neres, J. C. I., & Carvalho, A. V. (2018). Analfabetismo Ambiental: A Percepção dos Docentes e Discentes Sobre o Ambiente de uma Escola do Município De Guaraí-To. **Ambiente & Educação. Revista de Educação Ambiental**. Vol. 23, n.1, p. 198-224, 2018. <https://doi.org/10.14295/ambeduc.v23i1.7179>. Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental: Universidade Federal do Rio Grande. ISSN - 1413-8638 E-ISSN - 2238-5533. Disponível em <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/7179/5300>. Acesso em 12 de dezembro de 2022.

MARSHALL, Talcott. **Cidadania, Classe Social e Status**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1967.

ONU. **Declaração do Rio Sobre Ambiente e Desenvolvimento – Agenda 21: Programa de Acção para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro, 1992.

PEREIRA, S. S. & Curi, R. C. Meio Ambiente, Impacto Ambiental e Desenvolvimento Sustentável. **REUNIR – Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade**. Vol. 2, no 4, p.35-57, Set-Dez/2012-. ISSN: 2237-3667. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/297669804>. Acesso em 12 de agosto de 2021.

SERRES, Michel. **O Contrato Natural**. Lisboa: Instituto Piaget, 1994.

Capítulo 2

A IMPORTÂNCIA DA COLETA SELETIVA DO LIXO, RECICLAGEM E REAPROVEITAMENTO COMO FORMA DE SUSTENTABILIDADE NA CIDADE DE SÃO JOÃO-PE

Poliana dos Santos Silva¹, Roberto da Silva²

RESUMO

Este artigo apresenta aspectos da coleta seletiva do lixo, reciclagem, reutilização e sustentabilidade, como o crescimento das áreas urbanas tem aumentado consideravelmente a quantidade de lixo gerado, tornando cada vez mais escassos os espaços disponíveis à sua disposição. Tem por objetivo analisar as contribuições que o lixo reciclável oferece para o desenvolvimento a ser utilizado na área de ensino aprendizagem. Para levantamento metodológico foi realizada uma pesquisa exploratória na literatura, através de artigos publicados no Google acadêmico e Google Livros. Como se trata de uma revisão narrativa, os autores foram definidos nos critérios que mais se aproximaram do objetivo da pesquisa. Para a concretização deste trabalho, foram realizadas pesquisas qualitativas e entrevistas com professores. Através das análises, observamos que uma das formas de revertermos esta situação é o reaproveitamento de materiais recicláveis, evitando uma maior extração de recursos e diminuindo o acúmulo de resíduos nas áreas urbanas.

Palavras chaves: Coleta seletiva do lixo. Educação Ambiental. Reciclagem. Reutilização. Sustentabilidade.

¹P. S. Silva

²R. Silva

INTRODUÇÃO

Com o crescimento das áreas urbanas que tem aumentado consideravelmente a quantidade de lixo gerado, tornando cada vez mais escassos os espaços disponíveis à sua disposição. Na população dos bairros foram notados hábitos de descarte do lixo doméstico nas esquinas das vias públicas, em locais inadequados fora das lixeiras da coleta de lixo urbana, ocasionando danos ao meio ambiente, à saúde da população, exalando mau cheiro, causando multiplicação de insetos e roedores transmissores de doenças, propagação de doenças transmissíveis, contaminação do solo e da água pelo chorume, dentre outros.

A reciclagem consente a diminuição significativa da quantidade de lixo produzido e a reutilização de vários materiais, contribuindo na preservação de alguns elementos da natureza no processo de reaproveitamento de materiais anteriormente transformados. Os programas de coleta seletiva que se concretizaram vêm se manifestando também em formas de geração de renda para a manutenção e sobrevivência de diversas famílias. De acordo com (FERREIRA, 2004), “é viável pesquisar muito e aprender sobre coleta seletiva, como um fator importante para o melhoramento da qualidade e da quantidade dos materiais a serem reciclados”. Ressaltando que até o momento grande parte das empresas de coleta e limpeza urbana do Brasil não dispõe de um processo eficaz para a limpeza e separação dos resíduos.

Comumente isso acontece porque o mais importante, contudo, é constatar que as indústrias trouxeram consigo diversos materiais a ser descartado, desse modo o aumento do consumo amarrado ao crescimento da população, produzindo também cada vez mais lixo. Como descrito por Grippi, (2006). “Das cidades mais populosas até as comunidades mais carentes, um número crescente de pessoas e administrações municipais vêm se esforçando na busca das melhores soluções para as questões do lixo urbano”. É interessante, aliás, afirmar que com esse crescimento como salienta o autor supracitado que promove renda para emprego com pessoas mais humildes a classe média, buscando condicionar a questão do lixo urbano. Refletindo com (FORMIGA, et al. 2007). Denominamos lixo toda e qualquer sobra vinda das atividades humanas, ou produzida pela natureza em aglomeração urbana. A definição da palavra “lixo” de acordo com o dicionário da língua portuguesa como sendo: coisas sem nenhuma utilidade, imprestáveis, velhas, sem valor, entulho, aquilo que se varre para tornar limpa uma casa, um bairro, uma cidade; qualquer material produzido pelo ser humano que se torna inutilizável e é descartado, apesar disso, necessitamos rever esse conceito, deixando de vê-lo como algo sujo e inútil em sua totalidade. A reutilização e a reciclagem são práticas bastante antigas que fazem com que os problemas que o lixo causa ao meio ambiente sejam menores. A reciclagem é o ato de aproveitar os resíduos reutilizáveis para fabricar novos produtos de forma artesanal ou industrial.

Portanto, buscou-se reunir dados/informações com o propósito de responder ao seguinte problema de pesquisa: Quais são as contribuições que o lixo reciclável oferece para o desenvolvimento a ser utilizado na área de ensino aprendizagem?

Como destaca Fadini, (2001), o lixo, e seu descarte além do tratamento adequado contornam um dos principais problemas ambientais da atualidade. O autor ressalta ainda que “o lixo é uma grande diversidade de resíduos sólidos de distintas procedências, dentre eles podemos destacar o resíduo sólido urbano que é gerado em nossas residências” (FADINI, 2001, p.9). Portanto, faz-se necessário levar essa discussão para o âmbito escolar de forma efetiva, sensibilizando o educando a praticar o que se aprende em sala de aula. É necessário assim, levá-los a estender a visão local e global sobre os atuais

problemas ambientais, promovendo com que se sintam parte responsável por este processo de busca de soluções nas questões de lixo urbano. A importância dessa atitude está no reaproveitamento de vários materiais como papéis, vidros, plásticos e metais, entre outros, o que resulta em economia, geração de emprego e renda, além da redução significativa do consumo de matéria-prima. Diante de tais questões, temos como objetivo desta pesquisa analisar as contribuições que o lixo reciclável oferece para o desenvolvimento a ser utilizado na área de ensino aprendizagem, buscando despertar nos docentes e nas escolas a relevância do ensino a Educação Ambiental. O conceito de reciclagem serve apenas para os materiais que podem voltar ao estado original e ser transformado novamente em um novo produto, as maiores vantagens da reciclagem é: A minimização da utilização de fontes naturais, e de resíduos que necessitam de tratamento final. Mais especificamente temos o intuito de:

- a) Preservar o meio ambiente, aumentando o ciclo de vida do nosso habitat;
- b) Sugerir atividades a serem desenvolvidas em escolas do ensino fundamental que envolva a reciclagem de papel e favoreça o ensino aprendizagem.
- c) Promover a educação ambiental nas escolas e comunidades.
- d) Conscientizar o respeito pelo meio ambiente.
- e) Implantar e manter atitudes educacionais, solicitando a participação e envolvimento da comunidade escolar.

Para levantamento metodológico das contribuições que o lixo reciclável oferece para o desenvolvimento a ser utilizado na área de ensino-aprendizagem foi realizada uma pesquisa exploratória na literatura, através de artigos de pesquisas publicados no Google acadêmico e Google Livro. Como se trata de uma revisão da literatura ou revisão narrativa os autores foram definidos nos critérios que mais se aproximaram do objetivo da pesquisa bem como pela quantidade de vezes que o mesmo foi citado.

Para o desenvolvimento do presente estudo, foi realizada uma pesquisa de cunho qualitativa na qual seu instrumento utilizado foi a entrevista semiestruturada por meio de questionários e os participantes foram professores da rede de ensino público. Para tanto, realizamos uma pesquisa em 2017 em algumas escolas do nosso município de São João-PE.

Para análise dos dados, recorreremos aos conceitos de BERTOLI, (2013); Souza (2004); REIGOTA, (1994), além da Constituição Federal de 1988, os PCN de Educação Ambiental de 2007 e a Política Nacional de Educação Ambiental de 1999. Os pontos descritos foram que através das análises, observamos que uma das formas de revertermos esta situação é o reaproveitamento de materiais recicláveis, evitando uma maior extração de recursos e diminuindo o acúmulo de resíduos nas áreas urbanas. Os demais pontos seguiram impressionando. Nesse contexto, a proposta de trabalho científica visa apresentar no aspecto econômico que a reciclagem contribui para o uso mais racional dos recursos naturais e a reposição daqueles recursos que são passíveis de reaproveitamento. Refletindo, portanto, sobre a justificativa da nossa pesquisa, este trabalho mostra a relevância da premissa da educação ambiental envolvendo as escolas na conscientização das crianças, pais e educadores quanto à importância da atenção na hora da compra para incentivar as empresas conscientes e responsáveis, e seu papel fiscalizador e multiplicador em casa e em todos os locais que frequenta para a separação do lixo produzido. Educando dessa maneira o educando para uma boa convivência com o meio ambiente e a preservação do planeta. Estimulando a iniciativa dos alunos em reciclar materiais, chamando assim, atenção e despertando a consciência para o problema do lixo. Promovendo a conscientização sobre a necessidade da reciclagem para a preservação do meio ambiente. O projeto de reciclagem do lixo surgiu da necessidade de se promover uma educação ambiental na escola, com os estudantes e suas famílias, estimulando mudanças de hábitos e de valores. O grande desafio atualmente consiste em conscientizar

alunos e pais, pois a preservação do patrimônio está inteiramente ligada à educação família e escolar. Percebeu-se através deste estudo que o meio ambiente vem sofrendo diversas alterações provocadas pela falta de conscientização do ser humano, que é o grande responsável por esta destruição.

DESENVOLVIMENTO

A IMPORTÂNCIA DE REDUZIR, REUTILIZAR E RECICLAR

Reciclagem é um processo mediante o qual recolhe, separa, processa e devolve à economia das matérias, que de outra forma se converteriam em lixo utilizando-os de novo ou usando-os na fabricação de novos produtos. A educação para a cidadania é uma maneira de motivar e sensibilizar o ser humano a participar da promoção da qualidade de vida e cabe à educação ambiental o compromisso de promover o desenvolvimento sustentável. Para tanto, a reciclagem tem um alto teor de importância no meio ambiental, econômico e social, no meio ambiente, tanto a reciclagem, como a reutilização pode reduzir a acumulação progressiva de resíduos poluentes. Reduzir, Reutilizar e Reciclar é as ações essenciais que qualquer cidadão responsável pode, e deve seguir para contribuir com o desenvolvimento sustentável.

Dessa forma, a lógica dos 3rs começa pelo ato de Reduzir o consumo, isso porque, a reciclagem, embora seja uma ótima forma de contribuir com a sustentabilidade, também gera resíduo e consome recursos, sendo, portanto, uma forma de apenas minimizar o impacto ambiental e não preveni-los. Assim, a única maneira real de sustentabilidade é aquela que começa pela educação do consumidor quanto à necessidade de buscar um equilíbrio entre sua satisfação pessoal e a sustentabilidade do planeta. Desse modo comece reduzindo seu consumo de água: demorando menos no banho, varrendo a calçada ao invés de lavar e desligando a torneira ao escovar os dentes, em seguida, reduza seu consumo de energia desligando a televisão na hora do almoço, por exemplo, (que tal sentar-se à mesa e almoçar com a família) e desligando o computador quando sair do escritório. Depois disso, reduza seu consumo: faça compras para a semana e cozinhe apenas aquilo que vai ser consumido, assim você evita jogar comida fora. E leve as sacolas que você já tem em casa quando for fazer compras, assim você reduz o consumo de plástico (material que demora a se degradar quando descartado). O segundo R é o de Reutilizar, que nada mais é do que dar serventia a coisas que você não usa mais doando a outro que precise ou mesmo dando novas aplicações ou utilidades a coisas antigas. Reformar aquele móvel antigo ao invés de comprar um novo ou doá-lo a alguém, o mesmo pode ser feito com roupas e sapatos, assim você ajuda a diminuir a demanda pelo consumo de matérias primas e recursos naturais. Claro que mesmo que você faça isso tudo, reduza e reutilize ao máximo tudo o que consome, ainda haverá coisas que precisarão uma hora ser descartadas. Neste caso, Recicle. A reciclagem além de ajudar a diminuir a quantidade de resíduos que vão para os lixões e, na melhor das hipóteses, aterros, ainda gera renda para os catadores ou cooperativas e também contribui para a diminuição da demanda de matérias primas. Ou seja, a reciclagem faz bem tanto social quanto ambientalmente. Procure se informar se em seu bairro existem algum catador, ferro velho ou cooperativo e quais materiais eles coletam, depois separe e doe os materiais a eles. Existem alguns lugares que chegam mesmo a comprar alguns resíduos, esta técnica de separação dentro da metodologia dos 3rs se torna cada vez mais eficiente e imprescindível para um modo de vida mais saudável e responsável, pois, além da preservação dos recursos naturais do meio ambiente, a reciclagem se torna socialmente

importante, gerando emprego e renda para catadores que passam o dia coletando e reciclando nas ruas ou nos lixões. Na visão de Lima, (2001):

Para tanto se pode mencionar que “o lixo é um tema de estudo bem complexo e abrangente na qual pode ser classificado e analisado de diferentes formas”. Na perspectiva do autor ele aborda várias soluções para o lixo que já foram propostas por outros pesquisadores, todas possuindo suas vantagens e desvantagens dos pontos de vista tecnológico, econômico, social, político e ambiental (LIMA, 2001).

Corroborando com o autor na população dos bairros foram notados hábitos de descarte do lixo doméstico nas esquinas das vias públicas, em locais inadequados fora das lixeiras da coleta de lixo urbano, ocasionando danos ao meio ambiente, à saúde da população, exalando mau cheiro, causando multiplicação de insetos e roedores transmissores de doenças, propagação de doenças transmissíveis, contaminação do solo e da água pelo chorume, dentre outros. Sensibilizando portando sobre a importância da preservação do meio ambiente, e do meio em que vivemos como um todo e em todos os aspectos. Enfatizando também a problemática do lixo, e a solução oferecida pela reciclagem e da coleta seletiva do lixo, do reaproveitamento dos materiais recicláveis e do tempo de decomposição. Destacando a importância e as formas corretas de descarte dos diversos materiais que utilizamos diariamente em nossas casas e escolas do nosso município.

A COLETA SELETIVA DO LIXO

O primeiro passo para a realização do processo de reciclagem é a coleta seletiva, ou seja, a separação do lixo por material, com o seu posterior destino para o reaproveitamento. Geralmente, divide-se primeiramente o material reciclável do não reciclável e, em seguida, separa-se o que é reciclável em metais, plástico, papel e vidro. Por todos esses motivos, devemos sempre incentivar a reciclagem, mas também precisamos entender que ela, sozinha, não resolverá os problemas da sociedade e os impactos gerados sobre o meio ambiente. Portanto, reduzir o consumo, optar por materiais mais duráveis e reaproveitar ao máximo um determinado produto antes de descartá-lo são medidas que podem ajudar a melhorar a qualidade de vida das pessoas e também a conservação da natureza.

É interessante que os professores promovam projetos sobre o meio ambiente junto à equipe escolar na promoção de propiciar caminhada dos educandos com o material coletado até o depósito de reciclagem. Transformar papéis velhos em novos, latas velhas em novas, plásticos rasgados em plásticos novos, isso é reciclagem, transformar coisas velhas em novas, e para haver esta transformação do lixo, existem várias fábricas de reciclagem, o aproveitamento do lixo torna as cidades limpas e maravilhosas. Até as sobras dos alimentos são transformadas em adubo, reciclar é fundamental, pois a reciclagem é importante para todos nós e principalmente para o meio ambiente.

Considerando a importância do catador, o Ministério do Meio Ambiente (2017) destaca que:

A coleta seletiva é a coleta diferenciada de resíduos que foram previamente separados segundo a sua constituição ou composição. A produção de lixo é tão antiga quanto o processo de ocupação da terra pelo homem. [...] Porém, alteraram-se suas características (durabilidade, volume) no processo de desenvolvimento industrial (MEIO AMBIENTE 2017 apud RODRIGUES, 1998, p. 141).

O Ministério do Meio Ambiente, e Rodrigues, (1998) condicionam a implantação da coleta seletiva de lixo caracterizando como uma das soluções para reduzir o problema do lixo, além de reduzir a poluição e o risco de problemas de saúde pela contaminação do ar, do solo e da água, a coleta seletiva reduz o volume de matérias destinado aos aterros sanitários ou lixões e proporciona economia de recursos naturais como petróleo, madeira, alumínio, ferro, aço e energia. Conforme ressaltou o Ministério do Meio Ambiente a coleta seletiva do lixo na escola serve para distribuir latas de lixo pela escola, para realizar a coleta seletiva, bem como, fazer um debate em sala de aula, sobre a importância da coleta seletiva do lixo, além de proporcionar o reaproveitamento com papéis reciclados em aulas práticas e serve também para orientar estudantes a jogar lixo observando as cores dos latões de acordo com o material: O aterro sanitário é um espaço que está destinado à acumulação final de resíduos sólidos gerados pela a atividade humana, nele são depositados resíduos domésticos, comerciais e também resíduos sólidos retirados dos esgotos. Na tabela 1 mostra a separação do lixo que é feita da seguinte maneira, devem ser colocados cestos de lixos com identificação para lixos de papéis, plásticos, metais, vidros e orgânicos, cada um deverá possui uma cor de identificação que facilite a coleta.

Tabela 1: As cores correspondentes são exemplos de produtos recicláveis.

*AZUL:	*VERDE:	*AMARELO:	*VERMELHO:	MARROM:
Papel	Vidros	Mentais	Plástico	Lixo Orgânico
Cartolina, revistas, jornais, folhetos. Caixas de papelão, rótulos.	Garrafas de vidro Frascos de medicamentos, cacos de vidro.	Aço, pregos, parafusos, arames e produtos de Ferro.	Sacos Plásticos e garrafas PET Tampas e canudinhos, embalagens e sacolas de supermercado.	Restos de comidas
Sacos de papel e embalagens de papel.	Potes de alimentos (azeitonas, milho, requeijão, etc.).	Latas de alumínio, tampas de garrafas, tubos de pasta, cobre, zinco e bronze.	Potes de plásticos.	

Fonte: Autores da pesquisa, 2017.

A IMPORTÂNCIA DA RECICLAGEM PARA O MEIO AMBIENTE

No processo de reciclagem, que além de preservar o meio ambiente também gera riquezas, os materiais mais reciclados são o vidro, o alumínio, o papel e o plástico. Esta reciclagem contribui para a diminuição significativa da poluição do solo, da água e do ar. Muitas indústrias estão reciclando materiais como uma forma de reduzir os custos de produção. Como assegura Lisboa, (2015), “a reciclagem pode ser entendida como o processo de reaproveitamento pelo qual passam objetos usados, a fim de que novos produtos possam ser confeccionados a partir deles.” Dessa forma o autor define que reciclagem é um processo de reaproveitamento do lixo descartado, dando origem a um novo produto ou uma nova matéria prima, com o objetivo de diminuir a produção de rejeitos e o seu acúmulo na natureza, reduzindo o impacto ambiental. Lisboa (2015) cita ainda: “O conceito de reciclagem serve apenas para os materiais que podem voltar ao estado original e ser transformado novamente em um produto igual em todas as suas características.”

Destacando que o conceito de reciclagem é diferente da reutilização. O reaproveitamento ou reutilização consiste em transformar um determinado material já beneficiado em outro. O autor supracitado amplia ainda seus conhecimentos acerca da definição de reciclagem, na promoção de condicionar os benefícios da reciclagem bem como promove a quantidade de empregos que ela tem gerado nas grandes cidades, destratando que muitos desempregados estão buscando trabalho neste setor e conseguindo renda para manterem suas famílias. Desse modo o autor frisa que a reciclagem é, portanto um processo industrial ou artesanal de reaproveitamento da matéria-prima que transforma os materiais já usados em outros que podem ser comercializados, como papéis velhos transformam-se em novas folhas ou em caixas de papelão, os vidros em novas garrafas ou frascos, os plásticos em vassouras, potes, camisetas, os metais em novas latas ou recipientes entre outros, porém cabe ressaltar que a reciclagem não é benéfica apenas para o meio ambiente, mas também para os seres humanos que gera renda de emprego. Não é apenas o ambiente que se beneficia com a reciclagem, nós também, já que nele está nossa casa, trabalho e opções de lazer, caso não fossem reaproveitados, essas matérias iriam para o lixo, podendo originar graves problemas ambientais. De acordo com Lisboa, (2015), a reciclagem é fundamental para evitar o esgotamento dos recursos naturais disponíveis. Com o crescente aumento da população mundial e com o expressivo crescimento industrial há também esse constatar um considerável aumento da quantidade de resíduos produzidos pela sociedade, sejam eles orgânicos ou inorgânicos.

Reciclar significa transformar objetos materiais usados em novos produtos para o consumo. Esta necessidade foi despertada pelos seres humanos, a partir do momento em que verificaram os benefícios que este procedimento trás para o planeta terra. A partir da década de 1980, a produção de embalagens e produtos descartáveis aumentou significativamente, assim como a produção de lixo, principalmente nos países desenvolvidos. Muitos governos e ONGs estão cobrando de empresas posturas responsáveis: o crescimento econômico deve estar aliado à preservação do meio ambiente.

A educação e a escola têm papéis essencialmente importantes em sistematizar e socializar o conhecimento, bem como de possibilitar a formação de cidadãos suficientemente informados, conscientes e atuantes, para que as questões ambientais possam ser não apenas discutidas, mas para que se busquem soluções para as mesmas (LUCATTO; TALAMONI, 2007 p. 389- 398).

Os autores ressaltam a importância de promover atividades como campanhas de coleta seletiva de lixo e reciclagem de alumínio e papel, já são comuns em várias partes do mundo. Reciclar é preciso para ter a escassez da diminuição da poluição do meio ambiente, e da quantidade do lixo a ser aterrado, é preciso ter a preservação dos recursos naturais, para chamar atenção e despertar consciência para o problema do lixo. Perante esse contexto para reciclar seus resíduos, como caracteriza o Ministério do Meio Ambiente (2017), o consumidor deve fomentar algumas etapas que são importantes bem como:

Separar o material reciclável: as embalagens de papelão, plástico, isopor, metal (aço, alumínio), embalagens longa-vida, vidro, etc.; Lavar o material que será encaminhado para a reciclagem, pois resíduos podem contaminar o material, inviabilizando sua reciclagem, basta passar uma água nas embalagens, retirando o grosso dos resíduos que já é suficiente; Encaminhar o material para a coleta seletiva, cooperativas de catadores ou centrais de recebimento de recicláveis (MEIO AMBIENTE 2017).

De acordo com as informações supracitadas acima pelo Ministério do Meio Ambiente na qual fica claro que dentre as muitas razões do porquê reciclar, as mais relevantes são; economia e prevenção, pois seu processo ajuda a diminuir o desperdício de energia, água, e contaminação do solo e lençóis freáticos, além de ajudar a proteger recursos minerais importantes para manutenção do ecossistema e da vida humana. Dessa maneira temos que reciclar para diminuir a quantidade de lixo a ser aterrado, e diminuir a poluição do meio ambiente, preservando assim, os recursos naturais e economizando energia além de promover empregos na indústria da reciclagem. Existem desse modo várias maneiras de reciclar, a princípio se um produto for reciclável basta descartá-lo de maneira correta nas lixeiras das ruas ou mesmo em casa. Portanto, diante os argumentos pode-se observar que o processo para reciclar é simples sendo necessário passar pela separação de alguns itens a serem descartados; e com isso adotar essa prática, de maneira contínua, buscando contribuir para a conservação da natureza. Conforme as informações, iremos expor alguns dos benefícios que a reciclagem promove; diminui a poluição do solo, da água e do ar, aumenta a vida útil de aterros sanitários, reduz os custos da limpeza urbana, reduz o consumo de energia, gera empregos, promove economia para as indústrias, evita o esgotamento dos recursos naturais, o desmatamento, o entupimento de bueiros e enchentes, melhora a limpeza da cidade, cria oportunidades de emprego no campo da reciclagem.

Ressaltando o nosso objetivo central desta pesquisa, esse estudo tem como foco analisar as contribuições que o lixo reciclável oferece para o desenvolvimento a ser utilizado na área de ensino aprendizagem. Perante do ponto de vista metodológico, esta pesquisa é de natureza qualitativa, que segundo Ludke e André (1986), esse tipo de pesquisa “permite a análise e descrição dos dados de forma articulada, tendo o ambiente como fonte direta e o pesquisador como seu principal instrumento”. Desse modo a escolha por essa abordagem qualitativa justifica-se por ser mais delineada para o entendimento das informações coletadas.

Realizamos uma entrevista semiestruturada por meio de questionários com cinco professores e contendo quatro perguntas abertas que iremos abordar o roteiro posteriormente. Nesse contexto, Laville e Dionne (1999) definem a entrevista semiestruturada “[...] na qual sua flexibilidade possibilita um contato mais íntimo entre o entrevistador e o entrevistado, favorecendo assim a exploração em profundidade de seus saberes”. Dessa maneira, a entrevista semiestruturada, nos permite mais maleabilidade nas perguntas e respostas, podendo obter as respostas de todos os entrevistados em sua peculiaridade individual. Para melhor exploração deste estudo podemos advertir que ela é classificada como pesquisa exploratória e descritiva. Isso devido ao fato do uso de fontes bibliográficas que usamos para nosso referencial teórico e também do modo descritivo na qual descrevemos todo o processo dessa pesquisa. Sendo assim, a pesquisa permite identificar e localizar fontes capazes de fornecer informações pertinentes sobre a temática observada, fazendo a compilação e leitura do material, cujos autores foram (COSTA, 2015; CURRIE, 2000; FERREIRA, 2013; FORMIGA, 2013; GANZER, 2017; GRIPPI, 2006).

A revisão narrativa não fornece a metodologia para a busca das referências, nem as fontes de informações utilizadas, ou mesmo critérios usados na avaliação e seleção de trabalhos (BOTELHO; CUNHA; MACEDO, 2011). Dessa forma a revisão narrativa constitui-se pela análise de literatura, visando à interpretação e análise crítica pessoal do pesquisador. Este estudo é decorrência de uma revisão bibliográfica do tipo tradicional ou revisão narrativa, podendo ainda ser chamada de revisão da literatura. De acordo com Gil (2002) pesquisa bibliográfica é: “Um procedimento racional e sistemático que tem

como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos”. A revisão bibliográfica tradicional ou revisão narrativa são publicações amplas apropriadas para descrever e discutir o desenvolvimento do assunto sob o ponto de vista teórico ou contextual. Para levantamento metodológico das contribuições que o lixo reciclável oferece para o desenvolvimento a ser utilizado na área de ensino-aprendizagem foi realizada uma pesquisa exploratória na literatura, através de artigos e livros publicados no Google acadêmico e Google Livros. Como se trata de uma revisão narrativa os autores foram definidos nos critérios que mais se aproximaram do objetivo da pesquisa bem como pela quantidade de vezes que o mesmo foi citado na qual os acervos bibliográficos foram publicados nos últimos 17 anos, entre os anos (2000, 2006, 2013, 2015, 2017).

Procuramos investigar a maneira pela qual os profissionais da educação estão atuando em suas práticas pedagógicas, a fim de despertar nos alunos, a consciência ambiental necessária para que eles passem a gerenciar adequadamente os resíduos sólidos produzidos diariamente em sua comunidade. Propiciando assim o aprender e trabalhar com a interdisciplinaridade com os estudantes do Ensino Fundamental sobre a Educação Ambiental, em especial utilizando a reciclagem do lixo e realizando estudos sobre os problemas ambientais, conscientizando os educandos sobre os benefícios da reciclagem do lixo e a preservação do meio ambiente. Para análise dos dados, recorreremos aos conceitos de BERTOLI, (2013); Souza (2004); REIGOTA, (1994), além da Constituição Federal de 1988, os PCN de Educação Ambiental de 2007 e a Política Nacional de Educação Ambiental de 1999.

A colaboração da comunidade local para a coleta seletiva de lixo pode ser identificada por meio da pesquisa através de questionário, sendo verificado que existem moradores com o hábito de separar o lixo apenas às vezes ou ainda não costumam separá-lo em suas residências, sendo esta uma parte da população a ser trabalhada da reeducação ambiental a fim de conscientizar sobre os problemas ocasionados pelo lixo. Portanto, espera-se que esse trabalho, contribua com a avaliação para elaboração de estratégias, na promoção de atribuir com uma consciência crítica acerca da sociedade diante as questões ambientais, além de contribuir para a construção de novas atitudes e práticas ambientais promovendo novos horizontes e minimizando dessa forma os danos que são causados a natureza que é um fator importante. Para a coleta de dados pertinente a esta pesquisa usamos fichas de identificação, para o acompanhamento da prática docente do educador bem como: nome do professor (a), disciplina que leciona e instituição de ensino. Os professores entrevistados por meio de questionários serão invocados no quadro de P1, P2, P3, P4 e P5. No quadro 1 a seguir teremos a relação das escolas, professores que responderam ao questionário, ressalta-se que algumas informações não serão expostas mantendo assim o sigilo dos participantes.

Quadro 1: Pesquisa com professores e alunos nas escolas de ensino fundamental II no município de São João- PE.

Professores	Gênero	Instituição de Ensino	Disciplina que Lecionam
P1	F	(EJAM) João de Assis Moreno	Ciências e Biologia
P1	F	(EMECO) Emídio Correia de Oliveira	Ciências e Biologia
P2	F	(EMECO) Emídio Correia de Oliveira	História e Geografia

P3	M	(EMECO) Emídio Correia de Oliveira	Matemática
P4	F	(EJAM) João de Assis Moreno	Ciências
P5	M	(EJAM) João de Assis Moreno	Português e Arte

Fonte: Autores da pesquisa, 2017.

Na análise do quadro 1 podemos fazer uma relação à prática da Educação Ambiental nas escolas na qual tivemos a professora 1 (P1), que lecionava em duas instituições escolares ambos com ciências e biologia, a professora 2 (P2) transmitia o conhecimento para seus alunos em história e geografia, o professor 5 (P5) atuava apenas em uma instituição, com a disciplina de Português e Arte, os professores (P3 e P4) diferentes dos demais lidavam com uma única disciplina, um com matemática e outro com ciências. Desse modo buscamos os professores que lecionam com as seguintes disciplinas de português, matemática, geografia, história, ciências, biologia, e arte, tendo em vista que são as disciplinas que devem trabalhar com a interdisciplinaridade sobre a reciclagem, o lixo, meio ambiente\ Educação Ambiental. No quadro 2 teremos as perguntas com suas respostas mais relevantes.

Quadro 2: Meio Ambiente\ Educação Ambiental

<p>1. O que você entende por Educação Ambiental?</p> <p>✓ <i>“É a área da educação que se preocupa com os desenvolvimentos econômico e social, sem que seja preciso destruir o meio ambiente, pois dependemos de um ambiente ecologicamente equilibrado para garantir a nossa sobrevivência”. (P1, 2017).</i></p> <p>✓ <i>“Educação ambiental trabalha com a conservação e a manutenção do meio ambiente. Para que o indivíduo passe a ter consciência do que é lixo e o que pode ser reciclado.”. (P4, 2017).</i></p>
<p>2. Como deve ser a abordagem metodológica dada à Educação?</p> <p>✓ Deve ser clara, objetiva e contínua, não só na disciplina de ciências mais em todas as áreas de conhecimentos. (P3, 2017).</p>
<p>3. Qual (ais) área (s) do conhecimento compete o trabalho com o tema Reciclagem do Lixo? Justifique sua resposta.</p> <p>✓ <i>“Compete a todas as áreas, porque a reciclagem é um tema multidisciplinar que deve ser trabalhado com frequência e com o apoio de todos”. (P2, 2017).</i></p>
<p>4. Em sua prática docente, você costuma trabalhar reciclagem ou reaproveitamento do lixo? Em quais situações?</p> <p>✓ <i>“!Sim, costumo trabalhar essa parte em especial quando estudamos os seguintes conteúdos disciplinar (meio ambiente, reciclagem, o dia da água e o dia da árvore).” (P4, 2017).</i></p>

Fonte: Autores da pesquisa, 2017.

Conforme o quadro 2 os professores entrevistados salientam que uma das formas de revertermos esta situação é o reaproveitamento de materiais recicláveis, evitando uma maior extração de recursos e diminuindo o acúmulo de resíduos nas áreas urbanas. Afinal, adotar a educação ambiental, colocando os resíduos recicláveis nos locais adequados, não nos custa nada e ainda promove uma melhor qualidade de vida para toda a população. Os pontos descritos acima que observamos, promovem que uma das formas de revertermos esta situação é o reaproveitamento de materiais recicláveis, evitando desse modo uma maior extração de recursos e diminuindo o acúmulo de resíduos nas áreas urbanas. Conforme destaca a Política Nacional de Educação Ambiental na luz da (Lei 9795/1999), que promove seu respaldo legal em seu artigo 3, condicionado que todos têm direito à educação ambiental, incumbindo ao Poder Público, nos termos dos artigos 205 e 225 da Constituição Federal de 1988, que promove as políticas públicas para que incorporem na promoção da dimensão ambiental, promovendo assim a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da comunidade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente. De acordo com Bertoli, (2013), que conceitua:

Os catadores de materiais recicláveis constituem um segmento de trabalhadores em expansão. No Brasil, entre os anos de 1999 e 2004, seu número aumentou de 150 mil para 500 mil e, atualmente, estima-se que mais de um milhão de pessoas vivem da catação, ou seja, do trabalho de catar, separar e comercializar materiais recicláveis. Esses trabalhadores realizam suas atividades nas ruas, no interior de galpões ou, ainda, em suas próprias casas. (BERTOLI, 2013, p. 1).

Conforme ressaltou o autor os catadores de lixo sobem e descem por ruas e avenidas, no eterno separar, dobrar e recolher, o catador com seu carrinho ou carroça ele faz parte do cenário urbano deste da revolução industrial segundo o Ministério do Meio Ambiente, ele ajuda amenizar um de seus principais problema o lixo, o catador recolhe o papel, o plástico, o alumínio e outros matérias e os encaminha para a reciclagem, assim o que era lixo é colocado na cadeia reprodutiva gerando o valor para a sociedade e para o meio ambiente. A coleta de reciclagem é a única opção de renda para muitas pessoas que tiram o seu sustento ao passar dias nessa rotina de catar, separar até vender, muitos são criticados pela sociedade, mas eles tiram do lixo para garantir o sustento de sua família. A reciclagem é um dos pilares do gerenciamento integrado de resíduos sólidos e urbanos, do ponto de vista ambiental ela traz um duplo benefício evita à utilização de recursos naturais e reduz o impacto do lixo no ambiente, o lixo depositado em porre, cozinha, lixões a céu aberto, compromete a perenidade de um recurso cada vez mais escasso que é essencial na vida, à água. Diante esse contexto e com base nas respostas obtidas dos professores entrevistados promovemos alguns conteúdos a serem desenvolvidos com os educandos na promoção de condicionar a interdisciplinaridade entre as disciplinas e que os docentes elaborem assim suas atividades com base no que foi repassado pelos pesquisadores, buscando assim educar e conscientizar. Veja a seguir os conteúdos envolvendo a educação ambiental para as atividades sugeridas com a equipe de professores, para colocarem em prática.

Português: Trabalhar a educação ambiental através da interpretação oral e escrita, pelo meio de desenhos e textos, música e poesias, confecção de cartazes para a campanha de reciclagem e higiene na escola. Matemática: Estudo das cores para a separação dos produtos recicláveis (azul-papel, verde-vidro, vermelho-plástico, amarelo metais), fazer a contagem da quantidade de tipos de materiais recicláveis (na verdade são cinco, pois os alimentos jogados fora também podem ser transformados em adubo (lixo orgânico)). Classificação dos materiais recicláveis e estudo dos numerais através de gráfico elaborado com os resultados da classificação e contagem dos recicláveis trazidos pelas crianças, saber quando e quais dias da semana acontecem à coleta de lixo que os alunos trazem de casa até a escola. Ciências e Biologia: O que é lixo na verdade? Saber os perigos que os lixos acumulados causam fazer a campanha da higiene do meio escolar e alertar sobre as doenças causadas através do lixo, saber a função dos micróbios na transformação do lixo orgânico em adubo, Ética e cidadania Campanha educativa "Lugar de lixo é no lixo", buscar argumentos sobre a poluição visual, e como a escola e a família têm cuidado deste assunto, Meio Ambiente e preservação da higiene na escola e no meio social em geral, fazer a Reciclagem. História e Geografia: Fazer a coleta de lixo na nossa cidade e saber onde os lixos são despejados, buscar informações sobre a campanha da reciclagem, de como foi elaborada e se realmente acontece na nossa cidade, saber os benefícios e o que se ganha com a reciclagem, fazer o levantamento de onde vieram às doenças, em especial a Dengue que vem se alastrando. Artes: Música e dança (teatro com materiais reciclados).

Como descrito por Reigota, (1994), "a escola é um dos locais privilegiados para a realização da educação ambiental, desde que dê oportunidade à criatividade." (REIGOTA, 1994, p.24).

O autor explicita seus pressupostos sobre a Educação ambiental, como perspectiva educativa, visto que é um tema transversal o qual pode estar presente em todas as disciplinas, permitindo enfocar as relações entre a humanidade e o meio natural, sem deixar de lado suas especificidades. É o que promove os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN 's) proporcionando uma proposta transversal e flexível para a educação ambiental, podendo ser concretizada a partir da realidade regional, condicionado a interdisciplinaridade entre as disciplinas. Conforme destaca os PCN's que fomenta:

A principal função do trabalho com o tema Meio Ambiente é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade local e global. Para isso, é necessária, mais do que informações e conceitos, a escola deve se propor a trabalhar com atitudes, formação de valores, com o ensino e a aprendizagem de habilidades e de procedimentos. E esse é um grande desafio para a educação (BRASIL, 2005, p. 187).

Como bem destacou o documento dos PCN, a educação ambiental proporciona uma conexão entre as disciplinas, já que é um tema transversal e interdisciplinar promovendo assim uma troca de conhecimento entre Professor e alunos e ao mesmo tempo cria uma visão global e abrangente da questão ambiental. Assim, dessa forma, nossos resultados obtidos corroboram com as atribuições de Souza, (2004), em que afirma a importância para o desenvolvimento de projetos integrados às realidades locais na promoção de atribuir a melhoria na qualidade de vida da comunidade, dos estudantes, e escola bem como a conservação do meio ambiente para todos. O autor deixa claro a relevância de se ter um projeto sobre o meio ambiente, reciclagem e sustentabilidade no ambiente escolar na promoção de promover oficinas para o meio ambiente, e que seja um trabalho em equipe trabalhando com todas as disciplinas e condicionando o ato de educar, conscientizar e socializar não apenas na escola mas também em casa e na comunidade.

Além das aulas práticas que os professores devem promover para seus estudantes é de grande atribuição que os mesmos também promovam projetos que estejam ligados dentro da temática educação ambiental que atribuam viagens para que os alunos tenham a oportunidade em conhecer fábrica de reciclagem, ou até mesmo aterros sanitários onde tem a separação de cada parte para ocorrer à reciclagem, bem como é interessante que os educandos também conheçam pessoas que fazem reciclagem ou até mesmo que sejam catadores de lixo em busca de uma renda. O tema é amplo e permite aos professores terem diversas atividades criativas para que a educação ambiental tenha novos horizontes. Pois a principal função de trabalhar o tema meio ambiente nos temas transversais é contribuir para a formação de cidadãos conscientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento da presente pesquisa possibilitou uma análise de como a educação ambiental está sendo ministrado nas escolas, uma reflexão acerca dos benefícios que a reciclagem promove dos recursos didáticos e dificuldades encontradas ao trabalhar esse conteúdo com a interdisciplinaridade, além disso, também permitiu utilizar diferentes recursos didáticos com as possíveis sugestões para atribuir e avaliar como esses recursos auxiliam na aprendizagem. Sugerimos que a consciência pela conservação do meio ambiente pode ser construída através da educação ambiental. Percebeu-se através deste estudo que o meio ambiente vem sofrendo diversas alterações provocadas pela falta de conscientização do ser humano, que é o grande responsável por esta destruição. Acredita-se que a formação da consciência pela conservação do meio ambiente pode ser construída através da educação ambiental que é essencial para efetivar a mudança necessária.

O lixo que o ser humano produz e joga no planeta todos os dias é um risco muito sério à saúde de todos os seres vivos e do planeta em si. Após alcançarmos a conscientização do problema, nos tornamos responsáveis na hora do consumo, tomamos a decisão de reutilizar, reduzir e reciclar o nosso lixo e, nos mobilizarmos junto à comunidade para realizar as ações demandadas, o próximo passo é responder a pergunta: O que fazer com o lixo? Primeiramente temos que reduzir dentro do possível e viável, a necessidade consumista do homem moderno e depois reutilizar e reciclar o seu lixo! A reutilização do lixo é realizada de diferentes formas, por exemplo, a utilização dos sacos plásticos de supermercado como saquinhos de lixo em casa. Também os artistas plásticos e as escolas contribuem imensamente para a construção de brinquedos, peças de decoração e artes diversas com embalagens descartáveis.

No entanto, a reciclagem é outra forma importante de gerenciamento de resíduos, pois transforma o lixo em insumos, com diversas vantagens ambientais. Dentre elas a economia dos recursos naturais e o bem-estar da comunidade. Para a realização da reciclagem e reutilização do lixo é necessária à separação dos diferentes tipos lixo desde sua “produção”, ou seja, desde a lixeira de casa/trabalho, precisa-se separar o lixo “sujo e molhado”, o chamado lixo orgânico, do lixo seco e limpo, ou seja, dos plásticos, papéis e metais. Além da separação de outros lixos específicos como os vidros e os óleos de cozinha. Esse trabalho teve como intuito em analisar as contribuições que o lixo reciclável oferece para o desenvolvimento a ser utilizado na área de ensino-aprendizagem na promoção de conhecer os métodos e atividades, para trabalhar com educandos do Ensino Fundamental, e tentar conscientizar os mesmos da importância da preservação dos recursos naturais, e da necessidade da mudança de hábitos visando à conservação do Meio Ambiente. A colaboração da comunidade local para a coleta seletiva de lixo pode ser identificada por meio da pesquisa através de questionário, sendo verificado que existem

moradores com o hábito de separar o lixo apenas às vezes ou ainda não costumam separá-lo em suas residências, sendo esta uma parte da população a ser trabalhada da reeducação ambiental a fim de conscientizar sobre os problemas ocasionados pelo lixo. Portanto, espera-se que esse trabalho, contribua com a avaliação para elaboração de estratégias, na promoção de atribuir com uma consciência crítica acerca da sociedade diante as questões ambientais, além de contribuir para a construção de novas atitudes e práticas ambientais promovendo novos horizontes e minimizando dessa forma os danos que são causados a natureza que é um fator importante para ações de melhoria das condições de vida da comunidade.

De um modo geral, os professores corroboram interesse ao trabalhar o tema em sala de aula promovendo a interdisciplinaridade bem como buscar meios para permanecerem atualizados, mas ainda possuem algumas dificuldades, bem como a colaboração da comunidade, alunos e demais pessoas vistas que muitos começam a fazer a coleta seletiva e colocar cada tipo de lixo no lugar correto, mas muitos não colaboram ao jogar lixo no chão, ou a discriminar as pessoas que são catadores na qual esse meio é a única fonte de renda para muitos. Surgiu então, a necessidade de buscar maiores explicações, de como os professores podem trabalhar interdisciplinaridade, sobre a Educação Ambiental, em especial, sobre a reciclagem do lixo, através de alternativas dinâmicas e interativas a partir de atividades práticas. Acredita-se que haja muitos outros assuntos a se pesquisar sobre a Educação Ambiental, pois diante das agressões que o Meio Ambiente está sofrendo, precisamos cada vez mais saber sobre o assunto. Diante da nova concepção de educação, o educador é um interlocutor, mediador da relação da criança com o conhecimento, um colocador de limites, apoiador afetivo em inúmeras ocasiões, organizador do espaço físico e de muitas atividades que despertem o interesse do aluno e que o leve a enfrentar desafios que contribuirão para o processo de construção do seu conhecimento. A reciclagem é o termo geralmente utilizado para designar o reaproveitamento de materiais onde são beneficiados como matéria-prima para um novo produto, sabe-se que a reciclagem é muito importante para todos, para o mundo e, principalmente, para a natureza, pois orientando e conscientizando as crianças, elas vão crescer com a consciência e o dever de colaborar e preservar para o meio ambiente. Dada à importância do tema proposto, torna-se necessário o desenvolvimento de projetos que visem à formação continuada dos professores, assim como oficinas que promovam a reciclagem que possam desencadear competências e habilidades para garantir um ensino de qualidade visando a educação ambiental. Os alunos e a comunidade também demonstraram muito interesse pelo tema e buscam se informar sobre o conteúdo, principalmente pela televisão e internet, na promoção de preservar o meio ambiente, aumentando o ciclo de vida do nosso habitat; além de contribuir para a educação ambiental. Diante das falas dos professores ficou evidente que os objetivos propostos para este estudo foram realmente alcançados.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram com esta pesquisa, em especial ao meu namorado Roberto que sempre está me apoiando e não mede esforços para me ajudar. E por fim agradeço ao evento- Congresso Nacional de Práticas Interdisciplinares e Sustentabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Presidência da República. Lei 9.795/1999- Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, 1999. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/lei9795.pdf>>. Acesso em: 09 Jan.2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais. Apresentação dos temas transversais e Ética/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2007. 8 v.

BRASIL. Lei nº9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, nº 79, Seção 1, p.1-3, 28 abr. 1999. - ANO 2005. Disponível em:https://www.academia.edu/44704563/Experi%C3%A7%C3%A3o_ambiental_sustentabilidade_e_meio_ambiente_no_col%C3%A9gio_municipal_professora_Am%C3%A9rica_Aballa_Rio_das_Ostras_RJ. Acesso em: 09.Jan.2023.

BORTOLI, Mari Aparecida, Processos de organização de catadores de materiais recicláveis: lutas e conformações. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-4980201300020001. Acesso em: 10.Jan.2023.

BOTELHO, Louise Lira; CUNHA, Cristiano Castro; MACEDO, Marcelo. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Revista Gestão e Sociedade**, Belo Horizonte, v. 5, n. 11, p. 121-136, maio/ago. 2011. Disponível em: <http://www.gestaoesociedade.org/gestaoesociedade/article/view/1220>. Acesso em: 22.out.2021.

CURRIE, K. Meio Ambiente: Interdisciplinaridade na prática. Campinas-SP, Papirus, 2000. Disponível em: [Nhttp://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/reciclagem.htm](http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/reciclagem.htm)

COSTA, Maria Clara Ramos. Uma abordagem investigativa para o problema ambiental do lixo no ensino fundamental. 2015. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOSAAGRJV/1/monografia__marcia_clara_ramos_costa1.pdf. Acesso em: 08 de Jan.2023.

FERREIRA, Roberta Celestino. **Educação Ambiental e coleta seletiva do lixo**. <http://www.cenedcursos.com.br/educacao-ambiental-e-coleta-seletiva-do-lixo.html>. Acesso em 26/04/2013.

FORMIGA, Ana Emília et al. **Uma contribuição na minimização de resíduo sólido produzido pelo CEFET-UNED Cajazeiras enfatizando o papel**. Disponível em: http://www.redenet.edu.br/publicacoes/arquivos/20080220_102836_MEIO-158.pdf. Acesso em: 25 abr.2013.

GANZER, Adriana Aparecida et al. Educação ambiental e meio ambiente em pauta. Editora Feevale, 2017. Disponível em: <https://www.google.com.br/search?tmb=bks&hl=ptBR&q=Educa%C3%A7%C3%A3o++ambiental+e+meio+ambiente+em+pauta>. Acesso em 09/01/2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, p.17, 2002.

GRIPPI Sidney. **Lixo Reciclagem e sua história**. 2 ed. Rio de Janeiro, Interciência, 2006. Disponível em: <http://www.culturaambientalnasescolas.com.br/noticia/reciclagem/descubra-a-importancia-da-educacao-para-a-reciclagem>.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. Em busca de informações. In: SIMAN, Lana Mara (org.). **A construção do saber**. 1. ed. Porto Alegre: UFMG, 1999. p. 165-196.

LIMA, J.D. Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil. Rio de Janeiro: Abes, 2001.

LISBOA, Iorley C.. A importância da reciclagem para o meio ambiente. Publicado em 30 de setembro de 2015. Disponível em <https://pt.linkedin.com/pulse/import%C3%A2ncia-da-reciclagem-para-o-meio-ambiente-iorley-c-lisboa> – acesso em 22 ago. 2017. Acesso em: 10.Jan.2023.

LÜDKE, M., ANDRÉ, M., E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, p. 43-44, 1986.

LUCATTO, L.G.; TALAMONI, J.L.B. A construção coletiva interdisciplinar em educação ambiental no ensino médio: a micro bacia hidrográfica do ribeirão dos peixes como tema gerador. *Ciência & Educação*, v. 13, p. 389- 398 2007.

SOUZA, Camila Guimarães; PEREIRA, Gilberto de Souza; CAMPOS, Bruno Bo; SOUZA, José Paulo. Educação Ambiental: Contextualização Histórica para uma Reflexão Inicial.- *Rev. Univ. Rural, Sér. Ciências Humanas, Seropédica, RJ, EDUR*, v. 26,n. 1-2, p.94-99, jan./dez. 2004.

RODRIGUES, A. M. Produção e consumo no espaço: problemática ambiental urbana. São Paulo:Hucitec, 1998.

REIGOTA, Marcos. O que é educação ambiental? 1. ed. São Paulo: Editora Brasiliense,1994.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Catadores de Materiais Recicláveis, 2017. Disponível em <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis> - acesso em 17 out. 2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Coleta Seletiva. 2017. Disponível em <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis/reciclagem-e-reaproveitamento> - acesso em 16 out. 2017.

NETO, Armindo Santos. Experiências de um programa em educação ambiental: sustentabilidade e meio ambiente no colégio municipal professora América Aballa, Rio das Ostras, RJ. *Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego*, v. 7, n. 2, p. 29-47, 2013.


Capítulo 3


O ENSINO DE QUÍMICA COMO MEIO PARA PROMOVER A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Mariana Fornazier¹, Marcelo Alves Ranuzzi²

Resumo: A Educação Ambiental deve ser inserida nas disciplinas escolares e neste sentido, a disciplina de Química se apresenta como um mecanismo muito importante para explicar os diferentes conhecimentos ambientais. Dessa forma, o estudo em questão teve como objetivo investigar, mediante revisão de literatura, como a Educação Ambiental é articulada ao ensino de Química. Com base nos resultados, pode-se compreender que há uma relação particular entre a Educação Ambiental e a Química, uma vez que a compreensão das problemáticas ambientais e a proposição de soluções demanda do estudo sobre suas causas e, dessa forma a Química pode ser empregue para promover a explicação dos danos provocados ao meio ambiente e conseqüentemente propor meio para solucioná-los. Neste sentido, concluiu-se que promover a Educação Ambiental mediante o processo de ensino de conceitos da disciplina de Química mostra-se uma alternativa viável para promover modificações expressivas na relação da sociedade com a natureza.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Ensino de Química. Temas Ambientais.

¹M. Fornazier (). Instituto de Química. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG, Brasil.
e-mail: mariana-for@hotmail.com

²M. A. Ranuzzi (). Instituto de Biologia. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG, Brasil

INTRODUÇÃO

O meio ambiente é uma grande preocupação de ambientalistas, sociedades e governos em decorrência dos graves problemas ambientais relacionados às atividades industriais, agrícolas e urbanas, que incluem a poluição da água e do ar e a perda de espécies animais e da vegetação, poluição e erosão do solo e mudança climática. Por isso o debate ambiental é cada vez mais comum na sociedade, onde há uma preocupação global em proteger o meio ambiente e como os cidadãos se conscientizem da importância de fazer a coisa certa, mostrando que um faz parte do outro e depende da relação das pessoas com seu meio.

Assim, a sustentabilidade surge como uma solução para reduzir os efeitos decorrentes de um processo histórico socialmente construído que tem causado crescente destruição ambiental. Nesse sentido, a sustentabilidade refere-se ao aprendizado social, que exige alterações no comportamento e nas atitudes das pessoas em relação às questões ambientais. Dessa maneira é possível procurar distintas formas de entender e enfrentar a crise ambiental que toma proporções cada vez mais alarmantes.

Sendo assim, a Educação Ambiental deve ser inserida nas disciplinas escolares que possibilitem tanto a discussão acerca do meio ambiente como o desenvolvimento de experimentos educativos para compreender os aspectos referentes à natureza e seus fenômenos. Neste sentido, a disciplina de Química se apresenta como um mecanismo muito importante para explicar os diferentes conhecimentos ambientais.

A Química é uma área de estudo e diálogo propício para a Educação Ambiental, pois torna possível diferentes compreensões da realidade e amplia a compreensão do mundo e da natureza. Para que haja uma melhor relação entre a sociedade e o meio ambiente, é necessária a conscientização da população. As preocupações com os problemas ambientais são notórias e a cada dia o descaso da população é notícia nos mais distintos meios de comunicação. Portanto, a Química pode representar uma disciplina ideal para criar entendimentos mais complexos acerca das interações das pessoas com a natureza, bem como um meio de vincular o conhecimento científico às relações ambientais.

Dessa maneira, surge a necessidade de promover uma aproximação entre a Educação Ambiental e o ensino de Química, possibilitando uma melhor formação de sujeitos críticos que lutam pela conservação do planeta e, assim, possibilitam melhores condições para a existência humana. Assim sendo, o estudo tem como objetivo investigar, mediante revisão de literatura, como a Educação Ambiental é articulada ao ensino de Química.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A relação existente entre o meio ambiente e sociedade tem sofrido sérios problemas devido ao uso crescente de tecnologias (SILVA *et al.*, 2019). Os impactos sociais decorrentes do acelerado desenvolvimento industrial e econômico e do descarte inadequado levam ao desequilíbrio ambiental e fragilizam a qualidade de vida das pessoas (PRESTES; VIVENCI, 2019, SILVA *et al.*, 2019).

Nesse sentido, a Educação Ambiental se apresenta como um meio pelo qual a população constrói valores sociais, conhecimentos, habilidades e atitudes, pois segundo Ardoin *et al.* (2020) seu objetivo é formar sujeitos transformadores e capazes de compreender o mundo e agir de maneira consciente, ética e crítica de acordo com o exercício da cidadania.

Segundo Chalita (2002), de todas os meios de intervenção existentes no mundo, a educação é a mais eficaz para criar novos conceitos e mudar os hábitos resultantes. Frente a isso, a escola é tida como um lugar de grande contribuição para o desenvolvimento de conhecimentos, valores e atitudes. E segundo o autor, a educação formal ainda é um espaço privilegiado para a formação de valores e atitudes comprometidas com a sustentabilidade ecológica e social.

Neste contexto, destaca-se a Educação Ambiental, que segundo Carvalho (2017) é uma proposta educativa nascida em um momento histórico difícil, que se insere na tentativa de responder aos sinais do declínio de um estilo de vida que não pode mais aguentar uma promessa de felicidade, prosperidade, sucesso e desenvolvimento com base na racionalidade científica. Para Andrade e Piccinini (2017) a Educação Ambiental é uma alteração de paradigma que marca tanto uma revolução científica quanto política. Assim, a Educação Ambiental nasce da necessidade de educar os indivíduos sobre a crise socioambiental vigente e a relação do homem com o meio ambiente e o próprio homem, procurando uma reflexão crítica em prol de uma melhor qualidade de vida.

Pinotti (2016) acredita que a Educação Ambiental não deve veicular regras sobre o que pode ou não ser feito, culpa e recompensa por cuidar ou não do meio ambiente. Pelo contrário, trata-se de proporcionar uma compreensão crítica e global do meio ambiente para que possam esclarecer valores e desenvolver atitudes que possibilitem que as pessoas assumam uma postura crítica e inclusiva sobre questões referentes à conservação e uso adequado dos recursos naturais. Objetiva, portanto, criar relações sociais, econômicas e culturais que possam respeitar e incluir as diferenças.

Para Loureiro (1999) a Educação Ambiental é vista como um processo educativo no qual se constrói uma cidadania plena e planetária, que tem por finalidade a qualidade de vida dos envolvidos e o fortalecimento da ética ecológica. A Educação Ambiental é extremamente importante do ponto de vista da formação do educando, pois este está integrado na sociedade e deve desenvolver uma atitude crítica e reflexiva face aos problemas ambientais que o circundam, e assim exercer eficazmente o seu sentido de cidadania. Logo, apesar da Educação Ambiental não ser uma componente única da Educação Básica, ela deve ser agregada de maneira diluída às demais componentes curriculares, conforme preconiza a Lei 9.795/99 referente a Política Nacional da Educação Ambiental.

Art. 1º Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

Art. 10º A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal (BRASIL, 1999, p.138).

De acordo com a referida lei, a Educação Ambiental é uma prática social, que cabe a todos em todas as instâncias. Especialmente no que diz respeito à educação formal, Ramadhan *et al.* (2019) destacam que é preciso lembrar que o ensino com foco na Educação Ambiental é necessário em todas as modalidades de ensino e principalmente nas disciplinas que contenham temas associados ao meio ambiente e a qualidade de vida.

Segundo Freire *et al.* (2006), a Educação Ambiental na realidade escolar é classificada em dois campos de aplicação: a ecológica preservacionista e a

socioambiental. Na abordagem ecológico preservacionista, visa proteger o meio ambiente sem considerar os aspectos econômico-sociais dos problemas ambientais, enquanto na abordagem socioambiental é o completo oposto da primeira classificação. O principal objetivo da Educação ambiental do ponto de vista ecológico preservacionista é a realização de atitudes éticas e a valorização de conceitos da natureza que promovam a mudança de comportamento.

Portanto, a Educação Ambiental pode ser definida como um processo constante durante o qual indivíduos e comunidades se conscientizam do meio em que vivem e obtêm conhecimentos, valores, habilidades, experiência e determinação que os capacitam a agir sozinhos ou em conjunto na resolução de problemas ambientais atuais e futuros (SAMPAIO *et al.*, 2018). Ao conceituar a Educação Ambiental pode-se enfatizar seu aspecto holístico e a importância do desenvolvimento cumulativo e simultâneo de habilidades cognitivas e socioafetivas na construção de uma nova relação ambiental.

Ressalta-se que a Educação Ambiental não deve ser disciplina do currículo escolar, pois não se remete a isso, mas deve ser tratada de maneira de sistemática e transversal em todos os níveis de ensino, garantido a presença da dimensão ambiental de modo interdisciplinar nos currículos das distintas disciplinas e das atividades escolares (RAMADHAN *et al.*, 2019), de acordo com as recomendações do Plano Nacional de Educação Ambiental - Lei 9795/99.

Na escola, a Educação Ambiental costuma ser tratada como um assunto de pouco impacto na vida dos alunos. É preciso resgatar o conceito socioambiental, que engloba a sociedade como parte do meio ambiente e os fatores que o moldam (MCPHIE; CLARKE, 2020; GOMES; BROCH, 2022). Nesse âmbito, a Educação Ambiental tem como conscientizar os cidadãos sobre seu papel na proteção do meio ambiente, melhorar a relação existente entre as pessoas e o meio ambiente, para que estas possam tomar decisões acerca das questões ambientais necessárias ao desenvolvimento de uma sociedade sustentável, e na conscientização da conservação da natureza e melhoria da qualidade de vida (RAMADHAN *et al.*, 2019; GOMES; BROCH, 2022).

Tendo em vista os objetivos da Educação Ambiental, tem-se que seu trabalho em sala de aula deve ocorrer de forma contínua e vinculada aos conteúdos curriculares. Nesse sentido, Gomes e Broch (2022) enfatizam que o professor que trabalha os conteúdos curriculares promovendo a sua contextualizando com as questões ambientais, acaba por estimular o aluno a refletir acerca da realidade na qual vive, levando-o a compreender o seu papel ativo no contexto social e histórico, tornando possível a construção de um cidadão que dispõe de consciência de suas ações.

Nesse sentido, para o desenvolvimento de um trabalho efetivo no contexto escolar, é necessário que a proposta pedagógica da escola contemple a temática ambiental, que inclua todas as áreas do conhecimento e assim toda a comunidade escolar. Assim, Silva e Araújo (2019) mencionam que a importância da Educação Ambiental deve ir além de fornecer aos alunos informações sobre problemas de poluição ambiental, mas sim dotá-los de habilidades para preservar seu ambiente de vida e nele intervir. Dessa forma, a Educação Ambiental cumpre sua missão e é compreendida pelos sujeitos.

Considerando a abordagem da temática a contextualização é uma ferramenta de importância considerável para a problematização do ensino na Educação Ambiental conforme enfatizam Moraes e Mancuso (2004), sendo um aspecto atual nas pesquisas educacionais que enfatiza a importância do uso de exemplos que fazem parte do dia a dia dos estudantes. Ao desenvolver atividades que procurem promover uma discussão sobre os temas relacionados à Educação Ambiental nas escolas, é conveniente que os professores apoiem os alunos a desenvolverem o pensamento crítico e consciente diante dos problemas sociais. Para Avena e Fukushima (2008) a Educação Ambiental configura-

se como um processo educativo que visa alcançar todos os cidadãos por meio de um processo pedagógico participativo contínuo, tendo como foco instigar no aluno uma compreensão crítica das questões ambientais.

Nessa procura pela consciência crítica, Freire (2011) articula a emergência da consciência das condições concebidas por uma sociedade opressora. Se a consciência ingênua é vista como sendo simplista, superficial, preconceituosa e sem argumentos, a consciência crítica não se contenta com as aparências, de forma que reconhece que a realidade muda, e assim, está sempre pronta para checar e rejeitar preconceitos, sendo tida como democrática, curiosa, inquisitiva e dialógica.

Na perspectiva de Freire (2011), critica-se o percurso pedagógico onde o ensino é visto simplesmente como uma saída de conteúdos. Do ponto de vista do autor, isso não parece propício à formação crítica, principalmente se faltarem atividades que estimulem a reflexão sobre seus efeitos sociais e ambientais. Desta forma, aliando este entendimento ao ensino da Química acredita-se que as questões trabalhadas nas aulas podem proporcionar aos alunos momentos de discussão que identifiquem os problemas ambientais atuais tanto a nível global como na realidade diária de cada aluno.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE QUÍMICA

O desenvolvimento referente à Educação Ambiental no âmbito escolar é de extrema importância para mudar a imagem cada vez maior de degradação ambiental e emprego excessivo dos recursos naturais. Segundo mencionam Arrigo *et al.* (2018) o ensino de Química pode fomentar essa abordagem crítica, pois o conhecimento químico contribui para a compreensão acerca do meio ambiente e suas mudanças.

Neste sentido, tem-se que o ensino de Química auxilia o processo de formação de cidadãos, os quais não se limitam apenas à aquisição de conceitos químicos, mas que também sejam capazes de compreender a sociedade em que está inserido, o que lhe permite olhar criticamente para as questões ambientais. Segundo Jegstad e Sinnes (2015) a Química possibilita o estudo de eventos ambientais e seus processos químicos. É uma área de conhecimento transversal que se presta à Educação Ambiental para trabalhar de forma interdisciplinar, ampliando olhares sobre o mundo e a natureza.

Neste sentido, o objetivo da Educação Ambiental dentro da disciplina de Química segundo Moradillo e Oki (2004) é compreender os aspectos da matéria (constituição, estrutura, propriedades) e suas transformações; promover a aplicação dos conhecimentos obtidos sobre um certo determinado tema, tal como ar e água, mediante sua correlação com o contexto ético-político, econômico e cultural.

Sendo assim, Sousa e Simões (2016), mencionam que há uma relação particular entre a Educação Ambiental e a Química, uma vez que a compreensão das problemáticas ambientais e a proposição de soluções demanda do estudo sobre suas causas e, dessa forma a Química pode ser empregue para promover a explicação dos danos provocados ao meio ambiente e conseqüentemente propor meio para solucioná-los. Miranda *et al.* (2018), apontam que ao se abordar a Educação Ambiental no ensino de Química, esta deve ocorrer de forma que seja direcionado para o contexto atual da sociedade, pois assim irá contribuir significativamente para compreensão dos problemas globais.

Assim, a Química se apresenta como um campo de conhecimento transversal, que por sua vez é adequado para se trabalhar de maneira interdisciplinar a Educação Ambiental, visto que é capaz de articular distintos níveis de percepção da realidade, para ampliar a visão sobre o mundo e a natureza. Segundo Florentina e Barbu (2015), mediante as vivências e do cotidiano, as pessoas vivenciam experiências únicas, e a função do professor é ensinar os alunos a aplicarem seus conteúdos em seu dia a dia, trazendo um

novo sentido ao aprendizado que ocorre dentro de sala de aula. Dessa forma, posto que a convivência com o meio ambiente faz parte do cotidiano de todos, a mesma deve ser incluída como um assunto interdisciplinar, tratado sob diferentes olhares e enfoques, para que sua compreensão seja abrangente e também possa ser utilizada em outras áreas de ensino (FLORENTINA; BARBU, 2015; MIRANDA *et al.*, 2018).

Logo, tem-se que a aproximação da Química em relação à Educação Ambiente se dá nesse contexto socioeconômico, onde as análises relacionadas à temática ambiental acontecem dentro de um quadro de interesse político e social, o que mostra a ciência como uma construção social impregnada de interesses. Como resultado disso, Bayram-Jacobs *et al.* (2019) acreditam que o ensino de Química pode ser empregado como ferramenta para a construção social e cultural de uma sociedade sustentável. Contudo, para isso é necessário rever o enfoque dado na abordagem que envolve os conhecimentos químicos e na comunicação com outros campos do conhecimento, sejam eles científicos ou sociais.

Atualmente, alguns professores definem palavras-chaves para que diferentes disciplinas possam se comunicar sobre eles, o que aumenta a integração entre as mesmas estabelecendo assim, em associação às práticas docentes e do desenvolvimento do trabalho didático-pedagógico, uma contribuição para a transformação do indivíduo (JEGSTAD; SINNES, 2015; GULOMIDDINOVNA; MUSAYEVICH, 2022).

Nesse sentido, o professor atua como um mediador, criando pontes entre diferentes tipos de informação e orientando o aluno a visualizar as conexões existentes que possibilitem compreender as complexidades associadas às questões ambientais. Sendo assim, Gulomiddinovna e Musayevich (2022) mencionam que quando as questões ambientais são discutidas em sala de aula, o professor tem um papel importante como mediador na formação de uma postura ética frente a preservação ambiental e no desenvolvimento da cidadania.

Bayram-Jacobs *et al.*, (2019) enfatizam que o ensino de Química deve focar na associação entre o conhecimento químico e o contexto social. Para participar efetivamente da vida social, além do conhecimento químico, os cidadãos precisam de um melhor conhecimento da sociedade em que estão inseridos. Segundo os mesmos autores, é preciso afastar a ideia de que o ensino apenas de conceitos químicos promove o processo de educação para a cidadania.

Vale ressaltar que os conceitos são importantes, mas a questão da cidadania também envolve outras questões, como aspectos estruturais e o padrão de organização social, política e econômica. Além disso, é importante não só que o cidadão aprenda a usar diversas substâncias encontradas no dia a dia, mas também tenha uma visão crítica sobre os problemas que elas podem causar (BAYRAM-JACOBS *et al.*, 2019; VAZ, 2020).

Logo, ensinar Química torna-se necessário para a humanidade, pois é muito importante que o cidadão tenha conhecimento químico e, principalmente, compreensão do que está acontecendo ao seu redor devido às mudanças químicas que ocorrem na natureza (SANTOS; SCHNETZLER, 1996; SILVA *et al.*, 2019). Conviver com o meio ambiente é uma realidade diária. Portanto, diferentes abordagens devem ser discutidas sobre ele, para que seu entendimento seja satisfatório e possa ser utilizado para atuar no meio ambiente.

No entanto, a Educação Ambiental no ensino de Química normalmente não é praticada como deveria, sendo necessário desenvolver uma relação entre a disciplina e a realidade em que o aluno se encontra (ARRIGO *et al.*, 2018; SILVA *et al.*, 2019). Isso ocorre, porque o conhecimento químico é usualmente transmitido de forma desvinculada da realidade, o que acaba por ter pouco significado para o aluno. Assim, deve-se promover um ensino de Química que propicie aos alunos a oportunidade de compreender a realidade

em que vivem, para que possam buscar mudanças e melhorias (BARBOSA *et al.*, 2022). Neste caso, ao trabalhar com situações cotidianas em sala de aula, o professor deve fazer uso do conhecimento científico para explicá-las, para que os alunos possam interpretar e compreender todas as mudanças que estão acontecendo ao seu redor.

Portanto, esforços devem ser feitos para formar cidadãos que, além de serem capazes de ler o mundo em que se encontram, também sejam capazes de mudar o mundo para melhor (CHASSOT, 2006). Assim, o ensino de Química deve ser apresentado ao aluno por meio de situações concretas que fazem parte de sua realidade, o que facilita o entendimento e ajuda a mudar a visão distorcida de que muitos consideram a química nociva e apenas poluidora do meio ambiente.

Nesse sentido, a contextualização das questões ambientais nas aulas de Química se apresenta como uma forma de romper as lacunas que existem entre o processo de ensinar e fazer química. Conforme Coelho *et al.*, (2022) a tarefa do professor é utilizar métodos que possibilitem ao aluno dar sentido ao que encontra, isso é, despertar o interesse do aluno em conectar o conhecimento químico com o conhecimento existente.

Dessa forma, ao se procurar sobre estudos que versem sobre a conscientização ambiental nas salas de aula são encontrados na literatura trabalhos que descrevem métodos que promovem a inserção das questões ambientais no Ensino de Química (ARRIGO *et al.*, 2018; MAGRIN *et al.*, 2020; COELHO *et al.*, 2022). Em seus textos, os autores trazem sugestões de projetos e atividades que estimulam a formação de atitudes sustentáveis, estimulam os alunos a compreender e proteger o meio ambiente, mediante o desenvolvimento de práticas de fácil implementação que demonstram o conceito necessário.

A inclusão da Educação Ambiental nas aulas de Química é uma atividade recomendada nas escolas, mas muitas vezes não considerada na prática. No entanto, professores verdadeiramente motivados e convencidos de sua intenção podem enfrentar desafios e obter sucesso. Abordar questões ambientais nas aulas de química requer tempo, criatividade e pesquisa por parte do professor. Uma alternativa a este trabalho é uma atividade experimental. A atividade experimental pode ser entendida como uma estratégia pedagógica de ensino-aprendizagem, onde o professor utiliza experimentos práticos pré planejados com o objetivo de possibilitar a conexão e compreensão do conhecimento teórico sobre determinado assunto visto em sala de aula com a “prática” que o aluno observa em seu cotidiano (ARRIGO *et al.*, 2018; MAGRIN *et al.*, 2020; COELHO *et al.*, 2022).

Neste sentido, o ensino de Química tem muito a agregar em todos os aspectos da Educação Ambiental para transmitir conceitos químicos e aliar conhecimentos adquiridos para solucionar possíveis problemas ambientais. De acordo com Gulomiddinovna e Musayevich (2022) juntamente com Magrin *et al.* (2020), educadores e pesquisadores ambientais concordam que a Educação Ambiental é importante para mudar o campo da educação para promover o senso de cidadania no ambiente escolar.

Para Santos e Schnetzler (1996), a discussão das questões sociais articuladas no ensino de Química exerce um papel central na formação do cidadão para a aquisição de habilidades básicas e de tomada de decisão. Quando se traz para a sala de aula uma discussão sobre um problema social que exige uma solução ou mesmo um ponto de vista crítico do aluno, isso dá a ele a oportunidade de formar uma opinião crítica e assim promover a sua participação democrática na sociedade em que está inserido (RAMADHAN *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2019). Assim, a proposição de atividades questionadoras em sala de aula, auxilia os estudantes a obter conhecimentos, formar opiniões e valores, apresentando assim, uma maior responsabilidade para com as questões referentes ao meio ambiente (GULOMIDDINOVNA; MUSAYEVICH, 2022). Logo,

tem-se que a Educação Ambiental tem como objetivo provocar processos de mudança social e cultural, que visam a conscientização de toda a sociedade sobre a crise ambiental e a necessidade de mudança dos modelos de adoção dos bens ambientais, como também o reconhecimento desta situação e tomada de decisões pertinentes.

Dessa forma, o desenvolvimento de práticas de Educação Ambiental através de atividades pedagógicas de sensibilização permite aos alunos desenvolver competências para a resolução dos problemas diários da comunidade, o que requer o desenvolvimento de cidadãos críticos, informados e envolvidos na sociedade em que se inserem (RAMADHAN *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2019; GULOMIDDINOVNA; MUSAYEVICH, 2022). Assim, fica claro que ensinar Química não deve ser apenas transmitir conhecimento; segundo apontam Gulomiddinovna e Musayevich, (2022) este é um longo caminho para um método de ensino capaz de promover a compreensão do aluno sobre processos químicos, simbolismo, teorias e a construção do conhecimento científico acerca das questões de cunho ambiental, social e tecnológico.

A utilização de temas de interesse dos alunos torna as aulas de química mais envolventes ao criar mais oportunidades de interação professor-aluno com os conceitos abordados, conforme destaca os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM):

É preciso objetivar um ensino de Química que possa contribuir para uma visão mais ampla do conhecimento, que possibilite melhor compreensão do mundo físico e para a construção da cidadania, colocando em pauta, na sala de aula, conhecimentos socialmente relevantes, que façam sentido e possam se integrar à vida do aluno (BRASIL, 2000, p. 32-33).

Portanto, aproximar o conhecimento científico do senso comum que os alunos adquiriram em sua experiência cotidiana os ajuda a fazer parte do processo de ensino e aprendizagem e a participar ativamente da formulação de conceitos. Nesse contexto, Ardoin *et al.* (2020) enfatizam que o desafio para os professores de Química é promover uma educação voltada para o desenvolvimento de um espírito crítico capaz de moldar a posição dos alunos diante dos problemas do cotidiano. Para tanto, atividades dentro e fora da sala de aula podem ser uma alternativa de aprendizagem centrada no cidadão, que possibilita a conscientização dos problemas ambientais por meio do conhecimento químico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Química é compreendido como uma ferramenta para a construção social e cultural de uma sociedade sustentável, adequada para solucionar as preocupações relacionadas aos problemas sociais e ambientais que afetam os cidadãos. Mas para isso é necessário que o processo de ensino da Química, além do conhecimento científico, também ofereça valores éticos que possam contribuir para a formação de pessoas que possam praticar a cidadania.

Assim, o ensino de Química pode contribuir significativamente para o desenvolvimento da Educação Ambiental na escola, desde que se parta do pressuposto de que todo educador tem o compromisso de formar o senso de cidadania do educando.

A disciplina de Química inclui diversos tópicos cujo tratamento pode estar relacionado a questões ambientais. Isso pode ser abordado transversalmente ou por meio de tópicos ambientais articulados com conceitos químicos da grade curricular. Nesse contexto, a Educação Ambiental acontece e promove uma educação crítica e um ensino que valoriza a autonomia do aluno. Assim, a Química é parte necessária e indispensável

da natureza, é uma ciência que deve ser muito estudada em assuntos relacionados à Educação Ambiental.

Portanto, promover a Educação Ambiental mediante o processo de ensino de conceitos da disciplina de Química mostra-se uma alternativa viável para promover modificações expressivas na relação da sociedade com a natureza.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. C. P. D., PICCININI, C. L. Educação Ambiental na Base Nacional Comum Curricular: retrocessos e contradições e o apagamento do debate socioambiental. **ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**, v. 9, p. 1, 2017. Disponível em: http://epea.tmp.br/epea2017_anais/pdfs/plenary/0091.pdf. Acesso em: 2 jan. 2023.

ARDOIN, N. M., BOWERS, A. W., GAILLARD, E. Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. **Biological Conservation**, v. 241, p. 108224, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108224>.

ARRIGO, V., ALEXANDRE, M. C. L., DE SOUZA ASSAI, N. D. O ensino de química e a educação ambiental: uma proposta para trabalhar conteúdos de pilhas e baterias. **Experiências em ensino de ciências**, v. 13, n. 5, p. 306-325, 2018. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID541/v13_n5_a2018.pdf. Acesso em 2 jan. 2023.

AVENA, D. T., FUKUSHIMA, D. Educação ambiental para crianças: um relato de experiência. **Revista Científica FAP Ciência. Ed**, v. 2, 2008. Disponível em: https://www.fap.com.br/fap-ciencia/edicao_2008/002.pdf. Acesso em 2 jan. 2023.

BARBOSA, F. T., LORENZETTI, L., AIRES, J. A. O Aspecto Tecnocientífico do Conhecimento Químico Contemporâneo. **Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química**, v. 3, n. 1, p. e032201-e032201, 2022. DOI: <https://doi.org/10.56117/resbenq.2022.v3.e032201>.

BAYRAM-JACOBS, D., WIESKE, G., HENZE, I. A chemistry lesson for citizenship: Students' use of different perspectives in decision-making about the use and sale of laughing gas. **Education Sciences**, v. 9, n. 2, p. 100, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci9020100>.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. 1999.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMT.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. Cortez Editora, 2017.

CHALITA, Gabriel. **Educação: a solução está no afeto**. São Paulo: Gente, 2002.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica—questões e desafios para a educação. 4ª. Edição. Ijuí: Unijuí, 2006.

- CHASSOT, Attico. Sete Escritos sobre Educação e Ciência. São Paulo: Cortez, 2008.
- COELHO, S. D. F. F., DE SOUZA, M. A. F., RIOS, C. A. T. B., PARENTE, J. M. Ensino de Química e Educação Ambiental por meio de Pesticidas Naturais. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 1, p. 19-34, 2022. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv8n1-002>.
- FLORENTINA, M. I. U., BARBU, M. I. U. An inter-disciplinary approach in teaching geography, chemistry and environmental education. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 180, p. 660-665, 2015. DOI: [10.1016/j.sbspro.2015.02.175](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.175).
- FREIRE, J., NASCIMENTO, M., SILVA, S. Diretrizes curriculares de educação ambiental: as escolas da rede municipal de ensino de Salvador. **Salvador: SMEC**, 2006. Disponível em: <http://smec.salvador.ba.gov.br/documentos/Diretrizes%20ambientais.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2023.
- FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. rev. e atual. **Rio de Janeiro: Paz e Terra**, p. 95-101, 2011.
- GOMES, E., S. BROCH, S. A. O. Construção de valores socioambientais a partir dos quadrinhos: uma proposta de educação ambiental. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 39, n. 2, p. 58-76, 2022. DOI: <https://doi.org/10.14295/remea.v39i2.13227>.
- GULOMIDDINOVNA, A. U., MUSAYEVICH, O. S. Ways of environmental education in the teaching of chemistry in higher education. **Asian Journal of Research in Social Sciences and Humanities**, v. 12, n. 5, p. 341-343, 2022. DOI: [10.5958/2249-7315.2022.00293.3](https://doi.org/10.5958/2249-7315.2022.00293.3).
- JEGSTAD, K. M., SINNES, A. T. Chemistry teaching for the future: A model for secondary chemistry education for sustainable development. **International Journal of Science Education**, v. 37, n. 4, p. 655-683, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.1003988>.
- LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Considerações sobre o conceito de educação ambiental. **Teoria e Prática da Educação**, v. 2, n. 3, 1999.
- MAGRIN, C. P., ZANOTTO, C., FIORESI, C. A. Educação Ambiental no ensino de Química: o lixo eletrônico como abordagem temática. **Educação Química em Ponto de Vista**, v. 4, n. 1, 2020. DOI: <https://doi.org/10.30705/eqpv.v4i1.2268>.
- MCPHIE, J., CLARKE, D. A. Nature matters: Diffracting a keystone concept of environmental education research—Just for kicks. **Environmental Education Research**, v. 26, n. 9-10, p. 1509-1526, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/13504622.2018.1531387>.
- MIRANDA, J. L., GOMES, F., DE ALMEIDA, C. D., GERPE, R. O Antropoceno, a educação ambiental e o ensino de química. **Revista Virtual de Química**, v. 10, n. 6, p. 1990-2004, 2018. Disponível em: <http://static.sites.sbgq.org.br/rvq.sbgq.org.br/pdf/v10n6a17.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2023.


- MORADILLO, E. F. D., OKI, M. D. C. M. Educação ambiental na universidade: construindo possibilidades. **Química Nova**, v. 27, p. 332-336, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422004000200028>.
- MORAES, R., MANCUSO, R. **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores**. Editora Unijuí, 2004.
- PINOTTI, Rafael. **Educação ambiental para o século XXI: no Brasil e no mundo**. Editora Blucher, 2016.
- RAMADHAN, S., SUKMA, E., INDRIYANI, V. Environmental education and disaster mitigation through language learning. In: **IOP conference series: Earth and environmental science**. IOP Publishing, p. 012054, 2019
- SAMPAIO, P., SILVA, S. H. P., SILVA, M. R. C. Educação ambiental no ensino de química: importância da abordagem de questões ambientais no ensino superior. **Educação**, v. 39, n. 46, 2018. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n46/a18v39n46p04.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2023.
- SANTOS, W. D., SCHNETZLER, R. P. Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão. **Química nova na escola**, v. 4, n. 4, p. 28-34, 1996. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2023.
- SILVA, R. L., DOS SANTOS ALMEIDA, E., DO NASCIMENTO, E. S., PRUDÊNCIO, C. A. V. Professores de química em formação inicial: o que pensam e dizem sobre as relações entre meio ambiente, ciência, tecnologia e sociedade. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 537-563, 2019. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2019u537563>.
- SILVA, M. A. M., ARAÚJO, U. F. Aprendizagem-Serviço e Fóruns Comunitários: articulações para a construção da cidadania na Educação Ambiental. **Ambiente & Educação**, v. 24, n. 1, p. 257-273, 2019. DOI: <https://doi.org/10.14295/ambeduc.v24i1.8157>.
- SOUSA, G. L., SIMÕES, A. S. Uma Proposta de Aula Experimental de Química para o Ensino Básico Utilizando Bioensaios com Grãos de Feijão (*Phaseolus vulgaris*). **38volume**, 2016. DOI: [10.5935/0104-8899.20160012](https://doi.org/10.5935/0104-8899.20160012).
- PRESTES, R. M., VINCENCI, K. L. Bioindicadores como avaliação de impacto ambiental. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 2, n. 4, p. 1473-1493, 2019. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/3258>. Acesso em: 2 jan. 2023.
- VAZ, Wesley Fernandes. Ensino de Química e Cidadania: Análise dos Livros Didáticos de Química do Programa Nacional do Livro Didático. **Revista Virtual de Química**, v. 12, n. 1, 2020. DOI: [10.21577/1984-6835.20200016](https://doi.org/10.21577/1984-6835.20200016).


SUSTENTABILIDADE DO PARQUE LIONS CLUBE TUCURUVI NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, SP, BRASIL: UMA ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL.


Amanda Lombardo Fruehauf¹, Magda Adelaide Lombardo², Paulo Renato Mesquita Pellegrino³, Pollyane Vieira da Silva⁴.


Resumo: Os parques apresentam inúmeras funções e contribuem para a sustentabilidade urbana, sendo essenciais áreas que naturalizam o bem-estar dos habitantes. O objetivo do trabalho é avaliar a importância do Parque Lions Clube Tucuruvi como promoção de sustentabilidade socioambiental, espaço de lazer, atividade física e incentivo à educação ambiental. Foi realizado um mapeamento do uso e ocupação da terra, Temperatura de Superfície Terrestre e Índice de Vegetação do ano de 2020. Foi realizado um questionário com os usuários do parque. No uso da terra obteve-se, 32% de árvores, 8% de relvado, 0,2% de água e área construída de 39,3%. O registro do campo térmico demonstrou uma variação que vai dos 13 °C a 21°C. O índice de vegetação varia de 0,74 a 0,00. Com o questionário gerou-se gráficos exploratórios. Verificou-se diante dos resultados a importância de um mapeamento e a aplicação do questionário, colaborando para a análise da paisagem.

Palavras-chave: Áreas verdes. Geotecnologia. Parque urbano Questionário.

¹A. L. Frueahuf (). Escola Superior de Agricultura. Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP, Brasil. e-mail: amandalombardo@usp.br

²M. A. Lombardo (). Escola Superior de Agricultura. Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP, Brasil.

³P. R. M. Pellegrino (). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

⁴P. V. Silva (). Escola Superior de Agricultura. Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

Os parques urbanos apresentam inúmeras funções e contribuem para a sustentabilidade urbana. No Brasil, especificamente no município de São Paulo, SP, os parques municipais são grandes atrativos na cidade pelos paulistanos no dia a dia, e nos fins de semana chega a atingir aproximadamente 440 mil visitantes (SVMA & SEMPLA, 2002).

As megacidades como São Paulo, com crescimento exacerbado da urbanização com verticalização, é essencial para áreas que naturalizam o bem-estar dos habitantes, como os parques com inúmeras formas de lazer, práticas de atividade física e meio de educação ambiental.

Dessa forma os parques e áreas verdes da cidade, aproximam o ser humano do meio natural, promovendo atividade de lazer e educação (RODRIGUES, 2019).

O ambiente natural e agradável desses espaços oferece minimização dos problemas das cidades e traz benefícios para seus habitantes. Além dos problemas ambientais urbanos, os parques também amenizam as tensões sociais, pois proporcionam um espaço de aproximação do ser humano com a natureza, visando assim a sustentabilidade (FERREIRA, 2007).

A definição de sustentabilidade abrange a função de através de recursos naturais a manutenção do meio ambiente garantindo a continuidade das gerações futuras, atrelando o âmbito social, econômico e ambiental (AQUINO et al. 2015)

Sendo assim, vêm se discutindo sobre aproximar a questão ambiental e urbana, indagando pensamentos que vão na oposição, onde se separa ambiental e social, unindo assim a política na busca de espaços urbanos cada vez mais socioambientais, que em propostas de políticas públicas aliada às práticas urbanas, se tornam sustentabilidade urbana, ocupando melhor o uso da terra em termos sociais, bióticos, abióticos e espaço urbano (DE MOURA COSTA; BRAGA, 2002).

O parque municipal Lions Clube Tucuruvi, foi implantado na antiga praça de mesmo nome, após sua área ter sido transferida para o Departamento de Parques e Áreas Verdes (DEPAVE) em 1987, tem uma extensão de 23.700 m² (GADELHA et al. 2021).

Além disso, o parque é conhecido por ser um ar livre propício para o lazer das crianças. O espaço possui playground com brinquedos para os pequenos se divertirem, além de paraciclo, três quadras poliesportivas, quadra de areia, estares, área gramada para piquenique, pista de caminhada e de Cooper e churrasqueiras (SÃO PAULO PARA CRIANÇAS 2022).

Porém, o parque Lions Clube Tucuruvi, apresenta diversas potencialidades de uso, incluindo o lazer, recreação, atividade física e também educação ambiental. Como foi discutido as condições de funcionamento dos Parques Urbanos em 2006 (MANTOVANI; GLEZER, 2009), observou-se um panorama da complexidade dos parques municipais de São Paulo em estruturas e funções, destacando que o parque de estudo, poderia ter ampliação com aproveitamento das suas áreas ociosas, como promoção de educação ambiental.

O presente trabalho visou avaliar a importância do Parque Lions Clube Tucuruvi como ambiente de promoção de sustentabilidade socioambiental, espaço de lazer, atividade física e incentivo à educação ambiental.

MATERIAL E MÉTODO

A área de estudo, situada numa região carente de equipamentos de lazer e cultura, no bairro Mandaqui, Tremembé e Tucuruvi, que se formou no entorno das estações do trem. Sendo que o Tucuruvi é um dos bairros mais importantes da zona norte do município de São Paulo, SP (FIGURA 1). O município de São Paulo, com 32 subprefeituras, possui 11.253.503 habitantes e uma área de 1521 km², com densidade demográfica de 7898, 2 hab/km² (IBGE, 2010).

O parque Lions Clube Tucuruvi (FIGURA 2), proporciona aos moradores da região contato com a natureza; oficinas e um local permanente de exposição de fotos, contribuindo para a cultura e educação (CIDADE DE SÃO PAULO VERDE E MEIO AMBIENTE 2022).

Figura 1 - Mapa do município de São Paulo, SP.



Fonte: Lombardo et al. (2016).

Figura 2 - Parque Lions Clube Tucuruvi.



Fonte: Acervo pessoal, Lombardo (2021).

Para realização do mapeamento da área do mês de maio do ano de 2020, a fim de verificar a realidade do parque e seus arredores, no âmbito do uso e ocupação da terra, campo térmico e Índice de Vegetação (NDVI), com a utilização do geoprocessamento, usando o Sistema de Informação Geográfica (SIG), neste caso o software livre Quantum GIS (QGIS).

O geoprocessamento é elaborado por meio da geotecnologia, que abrangem o processo de aquisição de dados espaciais, não espaciais, à sua atualização, modelagem, mecanismos de visualização e saída e análises e tratamento (FERREIRA, 2019).

O QGIS foi criado pelo Open Source e Geospatial Foundation (OSGeo, 2018), vem sendo disponibilizado em código aberto e gratuito na internet desde 2009. O surgimento do QGIS juntamente com o Google Earth, aproximou as pessoas para o conhecimento das geotecnologias aplicadas no geoprocessamento (BOSSLE, 2015).

Os mapas de uso e ocupação da terra e NDVI, foram realizados pela imagem do satélite CBERS4A. No mapa do uso da terra, foram classificados em 11 classes: árvores, relvado, solo, asfalto, sombra, rio e lago, piscina, telha clara, telha escura e telha cerâmica, a fim de verificar a dinâmica da paisagem do parque num recorte de um raio de 5 km.

No mapa de uso e ocupação da terra será feita a acurácia das classificações, pela estatística Kappa. A estatística Kappa é muito utilizada em sensoriamento remoto, de forma para visualizar a realidade do terreno no mapa, com o auxílio do auditor que é obtido pela análise das imagens aéreas multiespectrais e se necessário, trabalho de campo nas áreas mapeadas (POLIZEL, 2009).

Segundo Landis e Koch (1977), o valor da estatística Kappa, indica a acurácia da classificação, sendo que de 80% a 100%, a classificação é excelente.

O NDVI, que é muito utilizado em Sensoriamento Remoto, de forma a avaliar a cobertura vegetal da área desejada. Assim, é importante este índice que permite observar as variações sazonais e interanuais da vegetação, contribuindo para o seu monitoramento (JENSEN, 2009). O NDVI consiste em uma equação, da subtração da banda do infravermelho próximo com o vermelho, dividido pela soma do infravermelho próximo com o vermelho.

Como segue:

$$\text{NDVI: } IR - R / IR + R$$

Sendo, IR: Infrared (infravermelho próximo); R: Red (vermelho).

O NDVI determina resultados de vegetação de -1 a +1, sendo que as áreas com maior vegetação aproximam-se do valor +1. Segundo Rouse et al. (1973).

No âmbito do campo térmico, para avaliar a Temperatura de Superfície Terrestre (TST), foi utilizada imagem do LANDSAT 8. Com o mapa do campo térmico, realizado com sensoriamento remoto, pode-se analisar a ilha de calor urbana. Esta técnica permite visualizar o fenômeno com a utilização do sensor infravermelho termal de TST compilando a temperatura local (COLTRI et al., 2007).

No segundo momento, foi realizado um trabalho de campo no Parque Lions Clube Tucuruvi, a fim de aplicar 1 questionário de forma aleatória para 20 participantes do parque. A fim de analisar a realidade e vivência do cotidiano e a integração socioambiental, assim como a percepção destes usuários desta área verde.

O questionário obteve as seguintes perguntas (ANEXO A). A fim de obter dados para realizar em seguida a análise estatística.

Foi realizada uma análise estatística exploratória dos dados, no programa R, obtidos nos 20 questionários realizados no parque. O programa R, é um software

estatístico, que se utiliza de ambiente computacional para desenvolver manipulação, análise, e representação gráfica de dados baseado em linguagem de programação orientada por objetos e que disponibiliza uma grande variedade de métodos estatísticos (R, 2010).

A pesquisa participante é de grande contribuição para a ciência. Esta ocorre, não só, quando o pesquisador ou pesquisadora se descola do local de estudo interno para verificar o externo, com trabalho de campo, mas também quando há grupos envolvidos para participar de um processo de estudo, a fim de descobrir o que a sociedade busca e sua realidade com seus conhecimentos adquiridos (JÚNIOR; SORRENTINO, 2005). Neste sentido a fenomenologia, obtida com a aplicação de questionários, pode captar os fenômenos tal como percebida pela consciência imediata focada no que o objeto tem de mais particular e substrato (ALVES, 2014).

Segundo Lombardo (1995), os questionários devem atender à problemática proposta, transmitindo confiabilidade e velocidade, podendo ter uma estratégia mais generalizada ou específica.

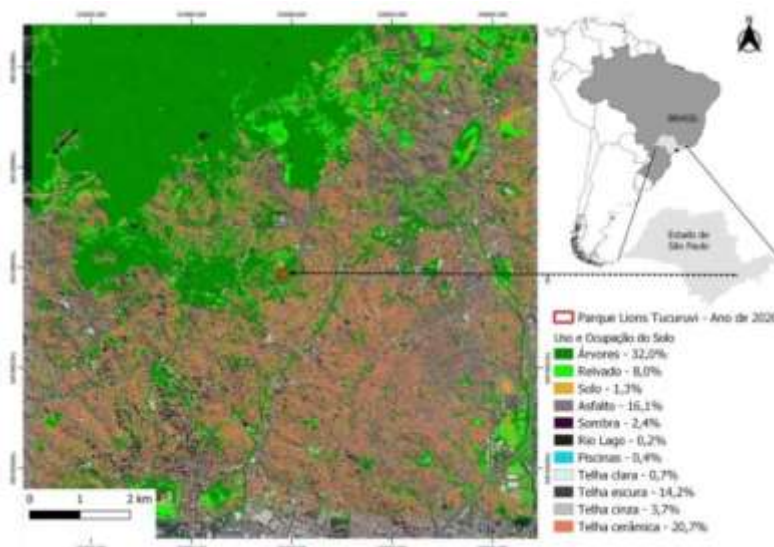
Os questionários contribuem para um levantamento da realidade socioambiental e podem inferir a importância dos espaços livres públicos para saúde.

Assim, este método é importante para a pesquisa social, visa pontuar o uso que a sociedade faz das áreas estudadas, bem como identificar a percepção ambiental da população (HORTA, 2015).

RESULTADOS

O Parque Lions Clube Tucuruvi (FIGURA 3) está localizado na zona norte do município de São Paulo, que neste recorte 5 km de distância possui, 32% de árvores, 8% de relvado, 0,2% de superfície aquática, com uma área construída de 39,3%. O parque apresenta uma mancha arbórea significativa, assim como os arredores são relativamente arborizados.

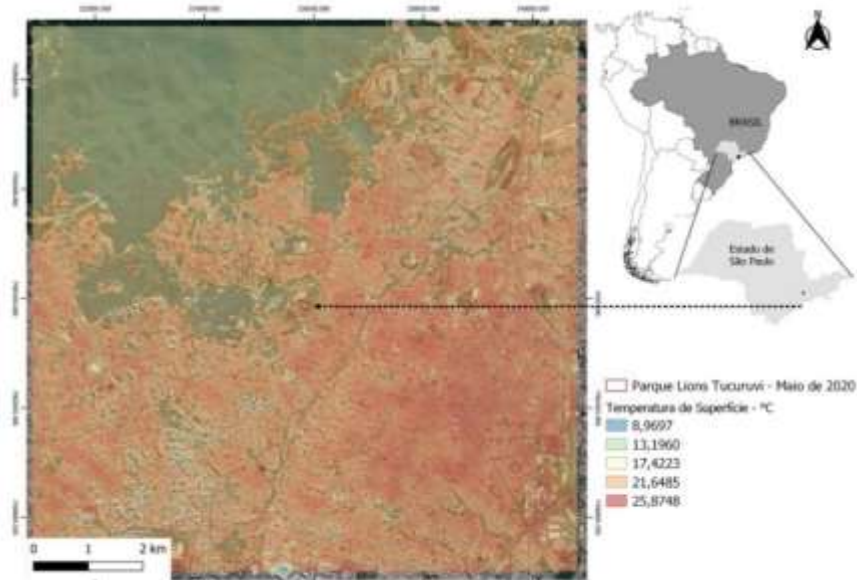
Figura 3 - Uso e ocupação da terra do Parque Lions Clube Tucuruvi.



Fonte: Os autores, uso da imagem CBERS4A (2020).

O registro da Temperatura de Superfície Terrestre (TST), (FIGURA 4) apresenta uma variação que vai desde dos 13 °C até 21 °C. As menores temperaturas estão associadas à vegetação arbórea e as maiores temperaturas referem-se às áreas construídas do parque.

Figura 4 - TST do Parque Lions Clube Tucuruvi.



Fonte: Os autores, uso da imagem Landsat 8 (2020).

O NDVI (FIGURA 5) mostra uma variação de 0,74 a 0,00. Os maiores índices estão relacionados ao dossel arbóreo, enquanto os menores índices estão associados às áreas construídas do parque. O NDVI consiste em uma equação, da subtração da banda do infravermelho próximo com o vermelho, dividido pela soma do infravermelho próximo com o vermelho.

Como segue:

$$\text{NDVI} = \frac{\text{IR} - \text{R}}{\text{IR} + \text{R}}$$

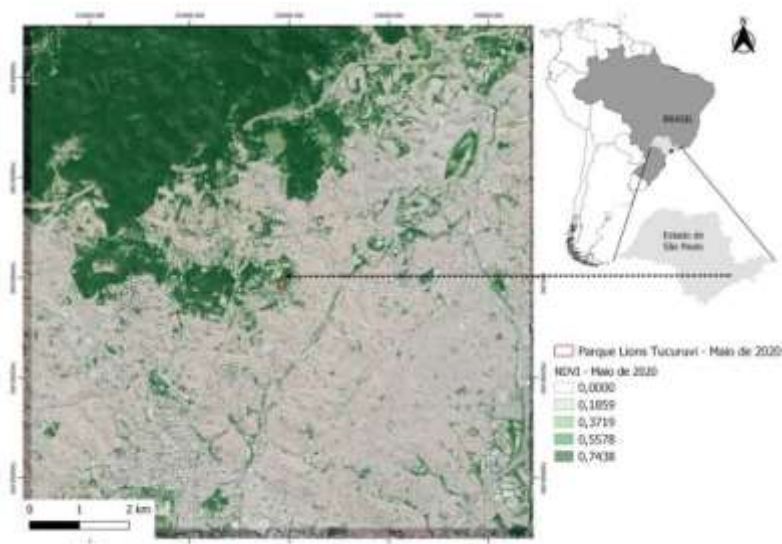
Sendo,

IR: Infrared (infravermelho próximo)

R: Red (vermelho).

Assim, o NDVI determina resultados de vegetação de -1 a +1, sendo que as áreas com maior vegetação aproximam-se do valor +1. Segundo Rouse et al. (1973).

Figura 5 - NDVI do Parque Lions Clube Tucuruvi.

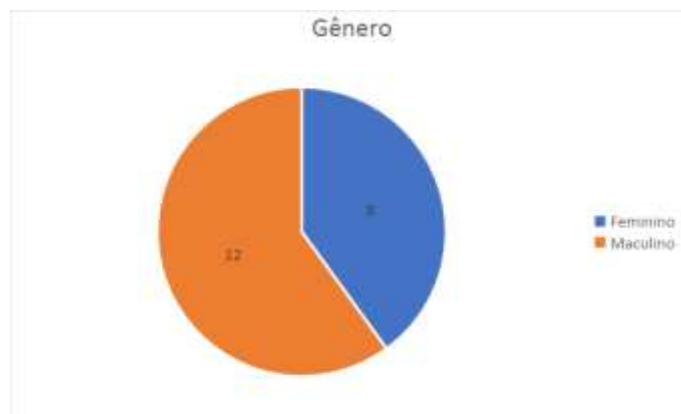


Fonte: Os autores, uso da imagem CBERS4A (2020).

Nos questionários, foram levantados os seguintes dados dos usuários: gênero, faixa etária, renda, grau de escolaridade, distância, deslocamento, frequência, permanência, decisão, atividades, iniciativa, benefícios para a saúde, sensação térmica, responsabilidade, sente falta, no parque de estudo e depois gerados gráficos exploratórios no programa R.

Sobre o gênero, foram entrevistados 12 pessoas do gênero masculino e 8 do gênero feminino (FIGURA 6).

Figura 6 - Dados sobre o gênero dos entrevistados.



Fonte: Os autores (2021).

Sobre a faixa etária (FIGURA 7), foram entrevistadas 1 pessoa com menos de 20 anos, 4 pessoas de 20 a 40 anos, 8 de 40 a 60 anos e 7 acima de 60 anos.

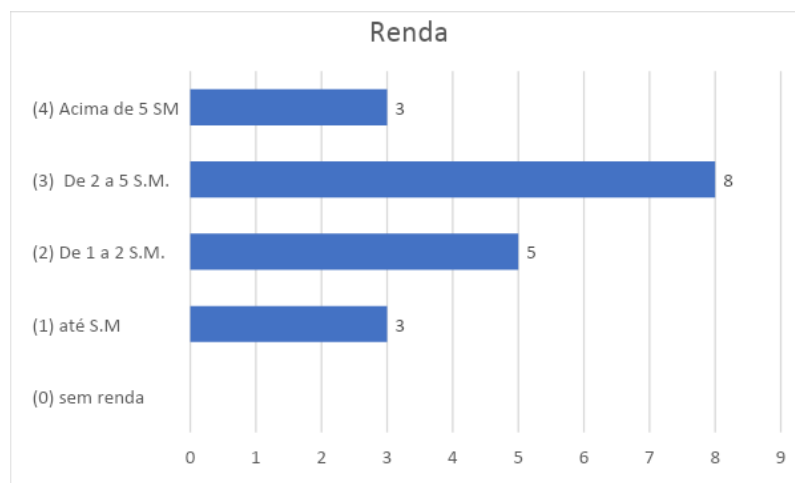
Figura 7 - Dados sobre a faixa etária dos entrevistados.



Fonte: Os autores (2021).

Quanto à renda (FIGURA 8), 3 pessoas recebem até 1 salário mínimo, 5 de 1 a 2 salários mínimos e 8 de 2 a 5 salários mínimos e 3 pessoas acima de 5 salário mínimo, sendo que 1 entrevistado preferiu não responder.

Figura 8 - Dados sobre a renda dos entrevistados.



Fonte: Os autores (2021).

Quanto ao grau de escolaridade (FIGURA 9), 3 pessoas completaram o fundamental, 8 pessoas com ensino médio e 9 pessoas com ensino superior.

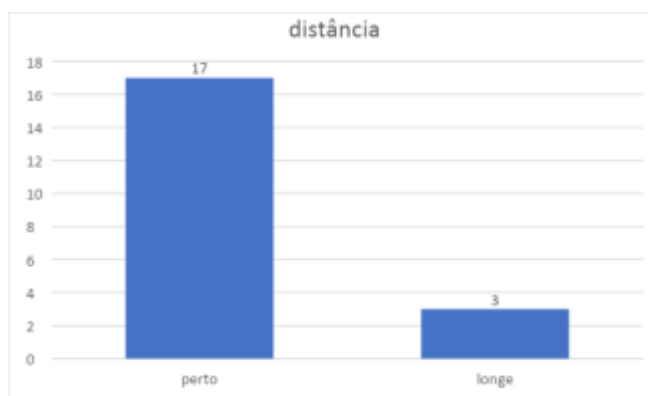
Figura 9 - Dados sobre o grau de escolaridade dos entrevistados.



Fonte: Os autores (2021).

No quesito distância (FIGURA 10), 17 pessoas moram perto do parque e também 3 pessoas moram longe.

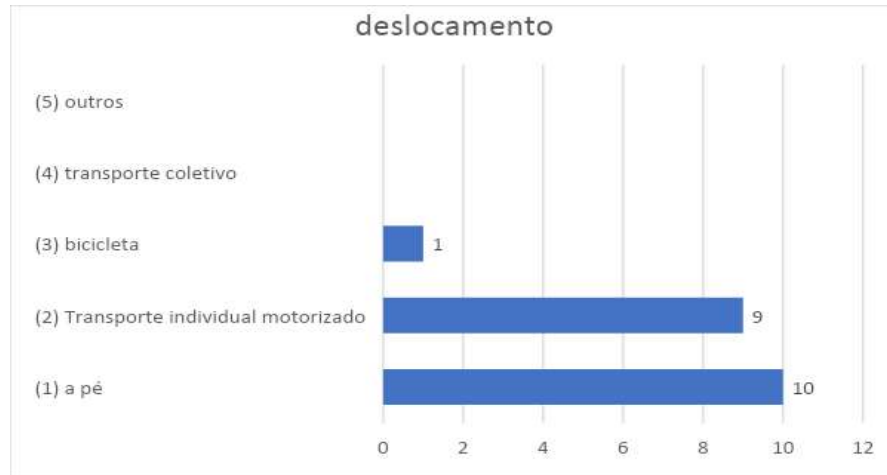
Figura 10 - Dados sobre a distância dos entrevistados.



Fonte: Os autores (2021).

Sobre o deslocamento ao parque (FIGURA 11), 10 pessoas vão a pé, 9 pessoas vão de transporte coletivo, 1 de bicicleta.

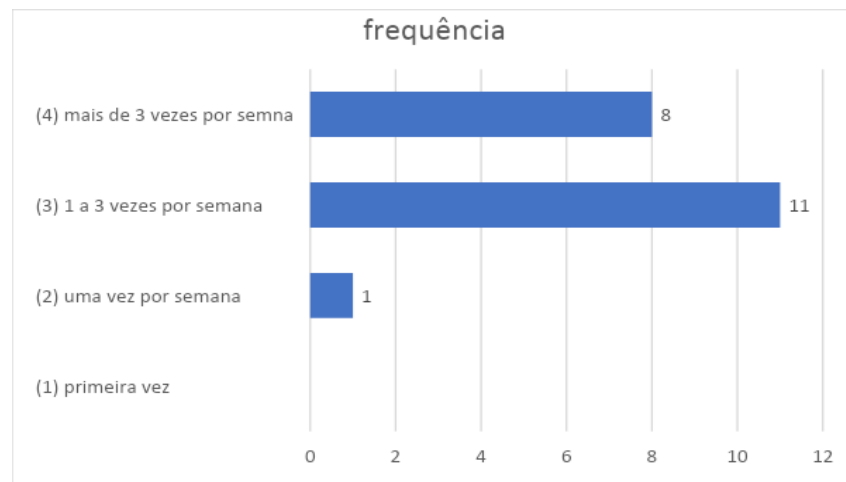
Figura 11 - Dados sobre o deslocamento dos entrevistados.



Fonte: Os autores (2021).

A frequência (FIGURA 12) que os usuários utilizam o parque, foi de 1 pessoa uma vez por semana, 11 de 1 a 3 vezes por semana e 8 utilizam mais de 3 vezes por semana.

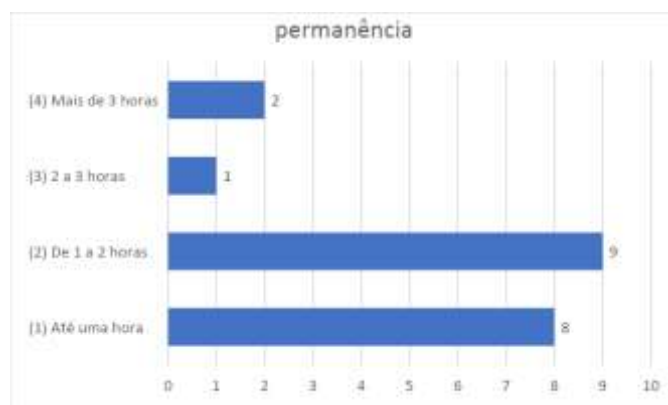
Figura 12 - Dados sobre a frequência que os entrevistados permanecem no parque.



Fonte: Os autores (2021).

Sobre a permanência no parque (FIGURA 13), 8 pessoas disseram ficar até 1 hora, 9 pessoas de 1 a 2 horas, 1 pessoas de 2 a 3 horas e 2 pessoas mais de 3 horas.

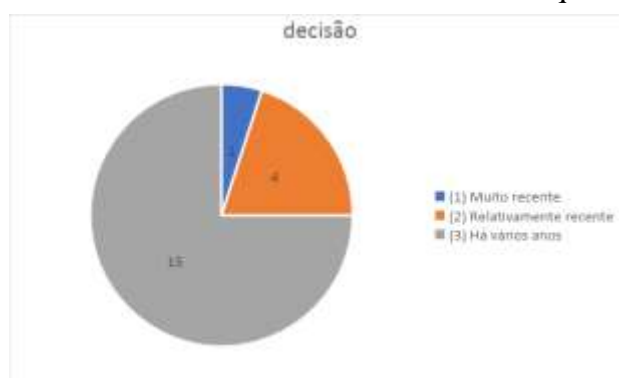
Figura 13 - Dados sobre a permanência que dos entrevistados no parque



Fonte: Os autores (2021).

A decisão de frequentar o parque (FIGURA 14) para 1 pessoa foi muito recente, para 4 pessoas relativamente recente e para 15 pessoas há vários anos.

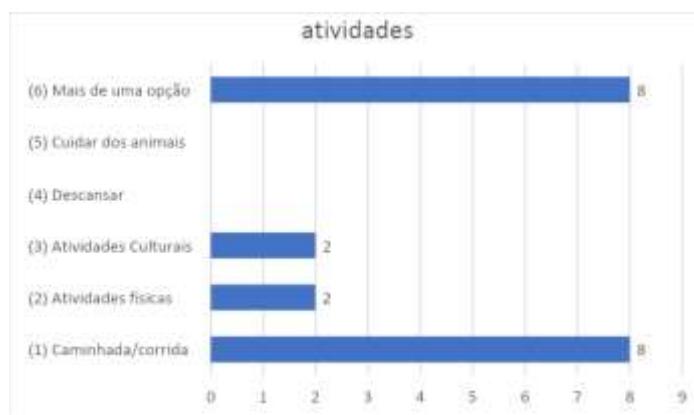
Figura 14 - Dados sobre a decisão dos entrevistados de frequentar o parque.



Fonte: Os autores (2021).

As atividades realizadas pelos usuários no parque (FIGURA 15) foram 8 pessoas para caminhada/corrida, 2 pessoas para atividade física, 2 pessoas para atividades culturais e 8 pessoas optaram por mais de uma opção.

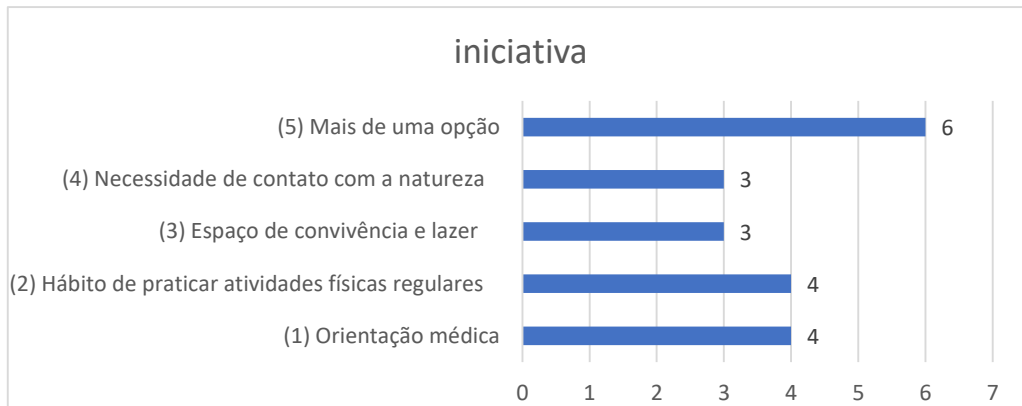
Figura 15 - Dados sobre as atividades realizadas dos entrevistados.



Fonte: Os autores (2021).

A iniciativa para frequentar o parque (FIGURA 16), 4 pessoas pela orientação médica, 4 pessoas pelo o hábito de praticar atividades físicas regulares, 3 pessoas como espaço de convivência e lazer, 3 pessoas escolheram pelo contato com a natureza e 6 pessoas por mais de uma opção.

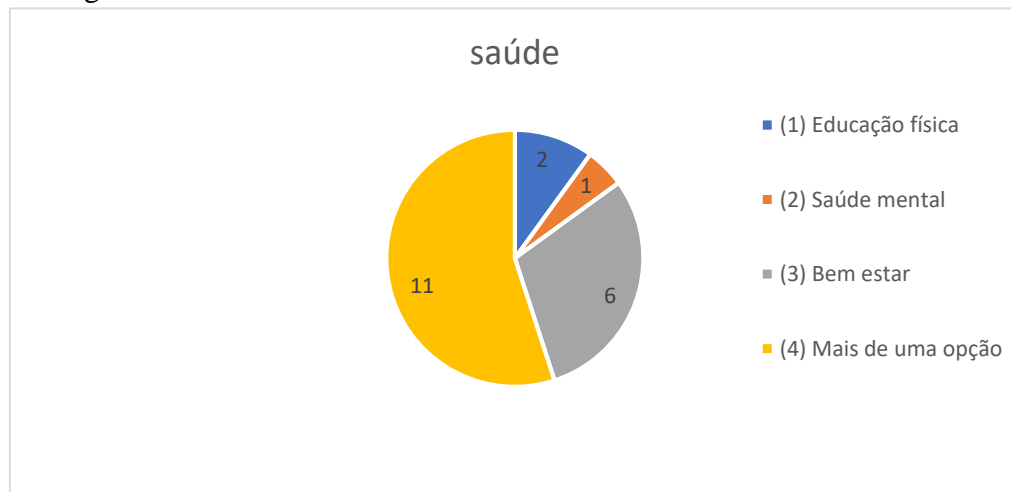
Figura 16 - Dados sobre a iniciativa dos entrevistados em frequentar o parque.



Fonte: Os autores (2021).

Em relação à saúde (FIGURA 17), 2 pessoas utilizam o parque para educação física, 1 pessoa para o bem da saúde mental, 6 pessoas para o bem-estar e 11 pessoas optaram por mais de uma opção.

Figura 17 - Dados sobre os benefícios na saúde dos entrevistados.



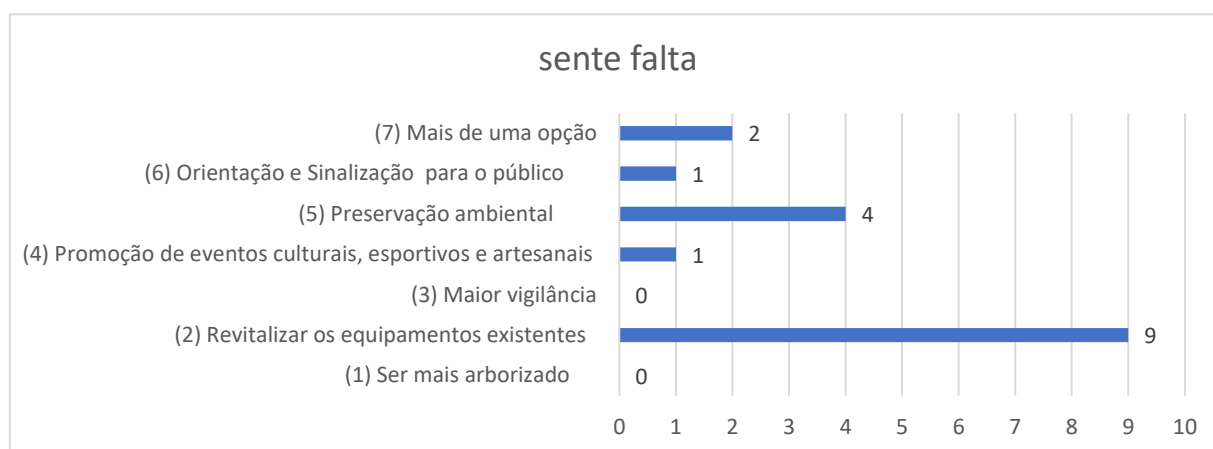
Fonte: Os autores (2021).

Sobre a sensação térmica proporcionada pela área verde do parque como fator que leva o usuário a buscar como área de convivência e lazer, todas as 20 pessoas responderam que sim. Sobre a responsabilidade pela preservação ambiental do parque, 18 entrevistados disseram que sim e 2 entrevistados em partes.

Os usuários, afirmaram sobre o que sentem no parque (FIGURA 18) para que este traga melhora na qualidade de vida da comunidade local, 2 pessoas disseram que ser mais arborizado, 9 pessoas para revitalizar os equipamentos existentes, 1 pessoa para promoção de eventos culturais, 4 pessoas sobre a preservação ambiental, 1 pessoa para

orientação e sinalização para o público e 2 pessoas optaram por mais de uma opção. Sendo que 3 pessoas entrevistadas preferiram não responder.

Figura 18: Dados sobre o que os entrevistados sentem falta no parque.



Fonte: Os autores (2021).

DISCUSSÃO

Verificou-se diante dos resultados a importância de um mapeamento da área, com o uso da geotecnologia para caracterização espacial e verificar a dinâmica da paisagem nos âmbitos de uso e ocupação da terra, TST e NDVI.

As alterações nas paisagens no âmbito do uso do solo, termal e índice de vegetação podem ser mapeadas com uso de imagens orbitais aliadas com técnicas de geoprocessamento a partir do SIG (SANTOS et al. 2017). Sendo um importante método para caracterização e espacialização da realidade das cidades.

Segundo Mendonça (1999), o estudo da terra é necessário para a temática ambiental, pois o mapeamento da ocupação da terra auxilia em determinar a localidade e identificação de agentes locais responsáveis pelas condições ambientais da área.

Com o mapa do campo térmico, realizado com sensoriamento remoto, aliado com o NDVI, pode-se analisar a ilha de calor urbana do parque assim como seu entorno. A intensa urbanização aliada com a ausência quase total da vegetação contribui no processo da ilha de calor, sendo que há uma alta interferência entre uso e ocupação da terra com alterações da temperatura, conseqüentemente surge à ilha de calor, indicando a necessidade de replanejar o uso da terra (LOMBARDO, 1985).

O levantamento dos questionários, observou-se a percepção da população sobre o uso desta área verde e que esta carece de maior infraestrutura para esporte, lazer e educação a fim de maior incentivo de permanência e frequência dos usuários. Todos os entrevistados ressaltaram a importância do parque como a amenização da temperatura urbana, área de bem-estar e saúde, além de ambiente propício para lazer e atividades recreativas.

Assim, os parques urbanos, contribuem para resiliência ambiental na cidade, com um alto índice de áreas verdes e qualidade ambiental que se traduz numa maior qualidade de vida e saúde para os habitantes.

Dessa forma, o planejamento urbano deve estar atento as áreas verdes, que atendam as demandas da sociedade, como promoção de lazer, cultura e educação em todos os níveis sociais de gênero e faixa etária visando compreender as carências e

permitir assim uma intervenção nas áreas urbanas com vista a manutenção, melhoria e preservação das áreas verde (BARGOS; MATIAS, 2011), destacando os parques urbanos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve como base metodológica, duas vertentes. A primeira destacou o uso da geotecnologia na análise da paisagem no âmbito do uso e ocupação do solo, Temperatura de Superfície Terrestre e Índice de Vegetação do parque Lion Clube Tucuruvi, considerando-se uma distância de 5 km. Os mapas realçaram a importância socioambiental do parque, no Município de São Paulo.

Na segunda, sobre os questionários, estes contribuem para um levantamento da realidade socioambiental da área de estudo e pode inferir a importância dos espaços livres públicos para saúde. Assim, pode-se verificar que os parques urbanos podem atuar para o equilíbrio das condições ambientais da cidade e proporciona um alívio das tensões estressantes dos usuários proporcionadas pelo acelerado ritmo de vida na metrópole.

Estes espaços de áreas verdes representam o maior nível de resiliência ambiental na cidade, com qualidade ambiental que se traduz numa maior qualidade de vida e saúde para os habitantes.

As áreas dos parques representam um patrimônio social e de relevância sócio ambiental, destacando-se que estas áreas possuem um baixo adensamento urbano, proporcionando práticas de atividades ao ar livre, manifestações artísticas- culturais, espaços de convivência e práticas de esportes e outras opções de lazer.

Desta forma, o trabalho, pode contribuir para o estudo da sustentabilidade socioambiental no contexto das metrópoles, promovendo ações que incentivam as boas práticas na conservação destes espaços públicos que cada vez mais representam um oásis de qualidade de vida nas áreas urbanas, bem planejados podem promover lazer, recreação, qualidade de vida e educação ambiental aos usuários.

AGRADECIMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

ALVES, T. C. V. A. Parques urbanos de Fortaleza-Ceará (BR): espaço vivido e qualidade de vida. **Caderno de Geografia**, v. 24, n. 2, p. 1-2, 2014.

AQUINO et al. **Sustentabilidade ambiental**. 1. ed. - Rio de Janeiro: Rede Sirius; OUERJ, 2015.

BARGOS, D. C.; MATIAS, L. F. Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 3, p. 172-188, 2011.

BOSSLE, R. C. **QGIS e geoprocessamento na prática**. São José dos Pinhais, PA: Edição do autor, Editora Íthala, 232p., 2015.

Cidade de São Paulo Verde e Meio Ambiente. **Lions Clube Tucuruvi**. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/parques/regiao_norte/index.php?p=47108>. Acesso em: 7 out. 2022.

COLTRI, P. P. et al. Ilhas de calor da estação de inverno da área urbana do município de Piracicaba/SP. XIII SIMPÓSIO DE SENSOREAMENTO REMOTO, Florianópolis/SC. **Anais**: p. 5151-5157, 2007.

DE MOURA COSTA, H. S.; BRAGA, T. M. **Entre a conciliação e o conflito: dilemas para o planejamento e a gestão urbana e ambiental**. Cedeplar, Universidade Federal de Minas Gerais, 2002.

FERREIRA, L. I. E. P. Parque urbano. **Paisagem e Ambiente**, n. 23, p. 20-33, 2007.

FERREIRA, A. S. **Uso de geoprocessamento e geotecnologias no mapeamento de áreas de vulnerabilidade à inundação no perímetro urbano do município de Humaitá, Sudoeste da Amazônia**. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Humaitá, Amazonas, 2019.

GADELHA, J. P.o de N. et al. **Evolução no período de 20 anos dos parques públicos municipais da cidade de São Paulo: uma análise da distribuição territorial**. Dissertação de mestrado - da Universidade Nove de Julho, 2021.

IBGE. **Censo 2010**. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=35>>. Acesso em: 10 ago. 2022.

JENSEN, J. R. Sensoriamento Remoto da Vegetação. In: _____. **Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres**. Tradução: José Carlos Neves Epiphanyo (coord.) et al. São José dos Campos: Parêntese, p.357-410, 2009.

JÚNIOR, L. A. F.; SORRENTINO, M. Coletivos educadores. **Encontros e Caminhos**, 2005.

LANDIS, J.R.; KOCH, G.G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, Arlington, v.33, n.1, p. 159-174, 1977.

LOMBARDO, M.A. **Ilha de Calor nas Metrôpoles: O exemplo de São Paulo**. São Paulo, 244 p. Ed. Hucitec, 1985.

LOMBARDO, M. A. **Qualidade ambiental e planejamento urbano: considerações de método**. Tese (Título de Livre Docência em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH), Universidade de São Paulo, São Paulo, 529 p. 1995.

LOMBARDO, M.A. et al. **Atlas da Vulnerabilidade Socioambiental da Região Metropolitana de São Paulo**. Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 60p., 2016.

MANTOVANI, M. S. M.; GLEZER, R. O Parque CienTec–USP e o ano internacional do planeta Terra—AIPT. **Revista de Cultura e Extensão USP**, v. 1, p. 27-30, 2009.

MEDONÇA, F. A. Diagnóstico e Análise Ambiental de Microbacia Hidrográfica. **Revista RA’E GA**, Curitiba, n.3, p.67-89, 1999. Disponível em: <<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal4/Procesosambientales/Hidrologia/08.pdf>>. Acesso em: 8 set 2022.

Open Source Geospatial Foundation (**OSGeo**). Disponível em: <<http://www.osgeo.org/home>>. Acesso em: 10 set. 2022.

POLIZEL, J. L. **Geotecnologias e clima urbano**: aplicação dos recursos de sensoriamento remoto e sistema de informações geográficas na cidade de Piracicaba, SP. 2009. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, University of São Paulo, São Paulo, 2009. doi:10.11606/T.8.2009.tde-05022010-101157. Acesso em: 15 fev. 2023.

R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria, 2010.

ROUSE, J.W., et al. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. Proc. Third Earth Resources Technology Satellite-1 Symposium, Goddard Space Flight Center, NASA SP-351, **Science and Technical Information Office**, NASA, Washington, DC, pp. 309–317, 1973.

RODRIGUES, R.M. de A. **Atividade física de lazer nos parques urbanos públicos na cidade de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Atividade Física, Saúde e Lazer), Escola de Arte, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, 2019.

SANTOS, L. A et al. Análise multitemporal do uso e cobertura da terra em nove municípios do Sul do Tocantins, utilizando imagens Landsat. **Revista Agro@ambiente**, v. 11, n. 2, p. 111-118, 2017.

SÃO PAULO PARA CRIANÇAS. **Parque Lions Clube Tucuruvi é dica de lazer para um programa em família na Zona Norte**. Disponível em: <<https://saopauloparacrianças.com.br/parque-lions-clube-tucuruvi/>> Acesso em: 9 ago., 2022.

SVMA & SEMPLA. **Atlas ambiental do município de São Paulo**. 2002. Disponível em: Atlas Municipal | Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico Trabalho | Prefeitura da Cidade de São Paulo . Acesso em: 10 Out. 2022.

ANEXO A. Questionário aplicado no Parque Lions Clube Tucuruvi

1. SEXO

F() M()

2. FAIXA ETÁRIA

() Menos de 20 anos () De 20 a 40 anos () De 40 a 60 anos () Acima de 60 anos

3. RENDA MENSAL

() Até 1 S.M. () De 1 a 2 S.M. () De 2 a 5 S.M. () Acima de 5 S.M.

4. GRAU DE ESCOLARIDADE

() Fundamental () Médio () Superior () Pós-graduação

5. A DISTÂNCIA DE SUA RESIDÊNCIA PARA O PARQUE É

() Perto () Longe

6. COMO VOCÊ SE DESLOCA PARA O PARQUE ?

() A pé () Transporte individual motorizado () Bicicleta () Transporte coletivo () Outros

7. COM QUE FREQUÊNCIA UTILIZA O PARQUE?

() Uma vez por semana () 1 a 3 vezes por semana () mais de 3 vezes por semana

8. QUANTO TEMPO VOCÊ COSTUMA PERMANECER NO PARQUE?

() Até uma hora () De 1 a 2 horas () 2 a 3 horas () Mais de 3 horas

9. A DECISÃO DE FREQUENTAR O PARQUE É:

() Muito recente () Relativamente recente () Há vários anos

10. QUAIS AS ATIVIDADES QUE DESENVOLVE NO PARQUE?

() Caminhada/corrida () Atividades físicas () Atividades Culturais () Descansar ()
Mais de uma opção

11. A INICIATIVA DE FREQUENTAR O PARQUE DEVE-SE A:

() Orientação médica () Hábito de praticar atividades físicas regulares () Espaço de
convivência e lazer () Necessidade de contato com a natureza () Mais de uma opção

12. COM RELAÇÃO A SAÚDE, POR QUE VOCÊ FREQUENTA O PARQUE?

() Educação física () Saúde mental () Bem estar () Mais de uma opção

**13. A SENSÇÃO TÉRMICA PROPORCIONADA PELA VEGETAÇÃO DO PARQUE É FATOR QUE
O LEVA A BUNCÁ-LO COMO ÁREA DE CONVIVÊNCIA E LAZER?**

() Sim () Não

14. VOCÊ SE SENTE RESPONSÁVEL PELA PRESERVAÇÃO AMBIENTAL DO PARQUE?

() Sim () Não () Em partes

**15. O QUE FALTA NO PARQUE PARA MELHORAR A QUALIDADE DE VIDA DA COMUNIDADE
LOCAL?**

() Ser mais arborizado () Revitalizar os equipamentos existentes () Maior vigilância

() Promoção de eventos culturais, esportivos e artesanais () Preservação ambiental


() Orientação e Sinalização para o público () Mais de uma opção

O DIREITO FUNDAMENTAL À SEGURANÇA CLIMÁTICA, A ADPF 708/DF E A BOA GOVERNANÇA AMBIENTAL

Mery Elen da Silva Scalia Carvalho¹

Resumo: a ação antrópica sobre a natureza vem ocasionando mudanças climáticas que impactam de forma negativa na Biosfera, afetando principalmente a vida daqueles que habitam em países subdesenvolvidos e já se encontram em situação de vulnerabilidade. O presente artigo abordará os contornos do direito fundamental à segurança climática no Brasil, partindo dos compromissos internacionais assumidos e do direito interno. Ademais, será analisada a decisão proferida pelo Supremo Tribunal Federal na Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental (ADPF) 708/DF, que traz importantes comandos acerca da governança ambiental responsável. Quanto à metodologia, trata-se de uma pesquisa descritiva e exploratória, realizada a partir do levantamento doutrinário, legislativo e jurisprudencial. Constatou-se que a segurança climática é imprescindível para a concretização de outros direitos fundamentais, sendo imperioso que o Poder Público atue de forma diligente para mitigar o aquecimento global e seus efeitos, o que inclui a eficiente gestão do Fundo Nacional sobre Mudança do Clima.

Palavras-chave: Mudanças climáticas. Sustentabilidade. Direitos fundamentais. Litígios climáticos. Governança.

¹M. E. S. S. Carvalho (). Universidade Santa Cecília. Santos, SP, Brasil.
e-mail: mery.scalia@gmail.com

INTRODUÇÃO

O aquecimento global desordenado e os eventos climáticos extremos são preocupações mundiais e intergeracionais. Depreende-se que o processo natural de retenção do calor proveniente da radiação solar na atmosfera vem sendo intensificado pela ação humana, notadamente a queima de combustíveis fósseis, o desmatamento e as atividades industriais e pecuárias. Tais condutas ocasionam o denominado *efeito estufa antrópico*, porquanto aumentam a emissão de gases que absorvem e emitem radiação infravermelha, como o dióxido de carbono (CO₂), o metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O) (SILVA, 2016, p. 747).

São inúmeras as consequências ambientais, sociais e econômicas desta alteração climática. Por exemplo, espécies vegetais e animais poderão ser extintas em decorrência da perda do *habitat*, gerando desequilíbrios no ecossistema (MILARÉ, 2015, p. 1159); o nível médio do mar tenderá a subir como resultado do derretimento de geleiras e da expansão do volume dos mares (porquanto a água se dilata em altas temperaturas); e o ser humano estará sujeito a agravos de saúde, bem como a deslocamentos forçados (FENSTERSEIFER; SARLET, 2021, p. 216, *e-book*).

Diante deste cenário, emerge o direito fundamental à segurança climática, cabendo ao Poder Público adotar ações efetivas para sua tutela. As políticas e recomendações internacionais acerca do clima e do desenvolvimento sustentável estão na pauta da Organização das Nações Unidas (ONU) desde o final da década de 80, notadamente após a instituição do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, em 1988 (SILVA, 2016, p. 777). Apesar da gravidade das mudanças climáticas e da urgência em adotar medidas para controlar as suas causas, *“no âmbito interno e diante dos choques de interesses, pouquíssimos se dispõem a rever seus processos econômicos”* (MILARÉ, 2015, p. 1161). Por isso, recentemente, o tema ganhou especial notoriedade no Brasil, tendo em vista o intenso número de queimadas na Amazônia e no Pantanal, bem como em razão de decisões paradigmáticas prolatadas pelo Supremo Tribunal Federal relacionadas à proteção do meio ambiente.

Assim, o presente trabalho analisará como o aquecimento global vem sendo abordado na política internacional e na legislação interna. Também buscará aprofundar o estudo acerca do direito fundamental à segurança climática, destacando o embasamento fático para o seu reconhecimento, a possibilidade de sua normatização e as obrigações estatais decorrentes do dever de protegê-lo. Por fim, será esquadrihado o acórdão proferido pelo Supremo Tribunal Federal na ADPF 708/DF, acerca da gestão do Fundo Clima, identificando parâmetros de condutas esperadas do Poder Público para concretizar o dever de redução de emissões de gases do efeito estufa e de adaptação às mudanças do clima.

AS DISCUSSÕES POLÍTICAS E NORMATIVAS ACERCA DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS.

O modelo de produção e consumo adotado no último século pela sociedade impactou de forma evidente o equilíbrio do meio ambiente. Ações antrópicas, tais como os processos industriais e de geração de energia, a utilização de veículos automotores e a queima de biomassa (queimadas), despejam cotidianamente substâncias nocivas na atmosfera, gerando um aumento anômalo da temperatura global (MILARÉ, 2015, p. 1160). Destaca o Juiz Federal Gabriel Wedy (2019, p. 40) que *“previsões dos cientistas sobre o aumento das temperaturas variam entre 1,8°C e 4°C até o ano de 2100. Ainda*

que as temperaturas aumentem apenas 1,8°C, essa elevação será superior a qualquer variação positiva de temperatura nos últimos 10.000 anos”.

Este grave desequilíbrio ambiental tornou-se uma preocupação mundial nas últimas décadas. Em 1979, foi convocada a primeira Conferência Mundial do Clima foi realizada (SILVA, 2016, p. 777). Desde então, muitos estudos sobre a temática foram desenvolvidos e ampliou-se a conscientização acerca da necessária busca por um desenvolvimento econômico e social ambientalmente sustentável. O Ministro do Supremo Tribunal Federal Luiz Edson Fachin (2020, p 628) esclarece que, atualmente, o regime das Nações Unidas para enfrentamento da emergência climática assenta-se sobre três pilares:

a) a Convenção Quadro, que entrou em vigor em 1994, foi ratificada por 197 países e estabeleceu princípios abrangentes, obrigações de caráter geral e processos de negociação a serem detalhados em conferências posteriores entre as partes¹⁴; b) o Protocolo de Kyoto, que entrou em vigor em 1997 e conta atualmente com a ratificação de 192 países, instituiu metas específicas de redução da emissão de gases de efeito estufa para 36 países industrializados e a União Europeia. Os países em desenvolvimento ficaram de fora dessa obrigação específica; c) o Acordo de Paris, que entrou em vigor em 2016 e conta com a adesão de 185 países, diferentemente do Protocolo de Kyoto, em lugar de fixar limites vinculantes de emissão, previu que cada país apresentaria, voluntariamente, sua “contribuição nacionalmente determinada”. O acordo não distingue entre os papéis de países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Assim, no contexto global de busca por um modelo de crescimento econômico e social aliado à preservação ambiental e ao equilíbrio climático, a primeira providência específica foi a elaboração da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (em inglês, *United Nations Framework Convention on Climate Change* ou UNFCCC), aberta a assinaturas durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92).

A Convenção, promulgada no Brasil pelo Decreto nº 2.652/1998, tem o objetivo de estabilizar as concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera em um nível que impeça uma interferência humana perigosa no sistema climático. Esse nível deverá ser alcançado em um prazo suficiente que permita aos ecossistemas adaptarem-se naturalmente à mudança do clima, assegurando que a produção de alimentos não seja ameaçada e permitindo ao desenvolvimento econômico prosseguir de maneira sustentável.

Dentre os princípios que regem sua aplicação, destaca-se o das responsabilidades comuns mas diferenciadas (art. 3, item 1), corolário do princípio da isonomia substancial. Assim, a partir do reconhecimento de que a maior parcela das emissões globais, históricas e atuais, de gases de efeito estufa é originária dos países desenvolvidos, foram estabelecidos para eles compromissos específicos (art. 4, item 2). Também foi previsto que as partes deveriam levar em conta as necessidades e a situação especial dos países de menor desenvolvimento em suas medidas relativas a financiamento e transferência de tecnologia.

No ano de 1997, foi elaborado o Protocolo de Kyoto, “*um instrumento jurídico complementar e vinculado à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas*” (SILVA, 2016, p. 751) e que visa uma redução quantificada dos gases prejudiciais ao meio ambiente. Neste acordo mundial, foram propostas metas a fim de conter as emissões de gases de efeito estufa, bem como ações necessárias para tal finalidade como, por exemplo, a reforma do setor energético e do setor de transporte, uso

de fontes renováveis de energia; redução das emissões de metano; combate ao desmatamento; proteção das florestas e promoção de formas sustentáveis de agricultura. No ano de 2015, foi aprovado o Acordo de Paris, igualmente visando melhorar a aplicação da Convenção-Quadro e reforçar a resposta mundial à ameaça da mudança climática. Pela primeira vez, foi estabelecido que todos os Estados-Membros (e não apenas os países desenvolvidos) deveriam empreender esforços para combater às mudanças climáticas e adaptarem-se aos seus efeitos. Ademais, o Acordo de Paris possibilitou que cada país, voluntariamente, indicasse sua própria meta de redução de emissão de gases do efeito estufa, as denominadas Contribuições Nacionais Determinadas.

O Brasil aderiu ao Protocolo de Kyoto em 2005, por meio do Decreto n.º 5.455/05 (SILVA, 201, p. 766). E com a posterior instituição da Política Nacional sobre Mudança do Clima pela Lei n.º 12.187/2009, foi estabelecida a meta voluntária brasileira de reduzir entre 36,1% e 38,9% suas emissões projetadas até 2020 (art. 12). Após aderir ao Acordo de Paris, em 2015, o Brasil comunicou ao Secretariado da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) sua pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada (*intended Nationally Determined Contribution– iNDC*), se comprometendo a reduzir as emissões dos gases do efeito estufa em 37,5% até 2025 e 43% até 2030, além de aumentar a participação de bioenergia sustentável na matriz energética brasileira para aproximadamente 18% até 2030, fortalecer o cumprimento do Código Florestal e acabar com o desmatamento ilegal na Amazônia até 2030, dentre outras promessas (BRASIL, 2016, p. 7).

Ainda sobre a Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei n.º 12.187/2009), é importante destacar que ela está fundamentada nos princípios da precaução, da prevenção, da participação cidadã, do desenvolvimento sustentável e das responsabilidades comuns, porém diferenciadas. Foi estabelecido o dever intergeracional de reduzir os impactos decorrentes das interferências antrópicas sobre o sistema climático. Ou seja, é necessário reduzir os patamares atuais de poluição atmosférica e impedir futuras práticas de degradação. Celso Antônio Fiorillo (2021, p. 1221, *e-book*) lamenta a ausência de efetividade da Lei n.º 12.187/2009, porquanto não traz o conceito jurídico de clima, tampouco prevê sanções em caso de seu descumprimento.

Desta forma, visando trazer parâmetros mais concretos para execução da referida política, foram editados decretos regulamentares. Um relevante exemplo é o Decreto n.º 2.783/1998, que proíbe os órgãos e entidades da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional de adquirirem produtos ou equipamentos que contenham ou façam uso das substâncias que destroem a camada de ozônio (SDO), excluído apenas os produtos ou equipamentos considerados de usos essenciais, como medicamentos e equipamentos de uso médico e hospitalar, bem como serviços de manutenção de equipamentos e sistemas de refrigeração. O referido decreto, todavia, não prevê sanções caso haja seu descumprimento. Destaca-se também o Decreto n.º 9.578/2018, que consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo federal que dispõem sobre o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (Lei n.º 12.114/2009) e a Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei n.º 12.187/2009). O Decreto previu a necessidade de planos de ação para prevenção e controle do desmatamento nos biomas, planos setoriais de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas, bem como indicou os instrumentos e as ações de mitigação que contribuem para o alcance do Compromisso Nacional Voluntário.

Outra norma que merece ser destacada é o Código Florestal (Lei n.º 12.651/2012). Fensterseifer e Sarlet (2021, p. 1745, *e-book*) destacam que a preservação das florestas é imprescindível para a proteção do regime climático e enfrentamento do aquecimento global e das mudanças climáticas, razão pela qual um dos princípios gerais da legislação

florestal é o da integridade do sistema climático, como se depreende do art.1º-A, §1º, I da Lei nº 12.651/2012.

Deste modo, tem-se que a legislação climática federal está alinhada ao paradigma conceitual e normativo internacional, além de impulsionar a regulamentação do tema nas esferas estadual e municipal (FENSTERSEIFER; SARLET, 2021, p. 1831, *e-book*). Neste trilhar, no âmbito do Estado de São Paulo, a Lei n.º 13.798/2009, regulamentada pelo Decreto Estadual nº 55.947/2010, instituiu a Política Estadual de Mudanças Climáticas - PEMC, trazendo princípios, objetivos e instrumentos de aplicação. Em seu art. 32, §1º, dispõe que o Estado terá a meta de redução global de 20% das emissões de dióxido de carbono (CO₂), relativas a 2005, em 2020, o que será fiscalizado pelo Conselho Estadual de Mudanças Climáticas.

Em suma, é inegável a grande quantidade de normas internacionais e nacionais que abordam a temática, cuja especificidade justifica “*a existência de um ramo jurídico-ambiental denominado Direito Ambiental das Mudanças Climáticas*” (FENSTERSEIFER; SARLET, 2021, p. 1831, *e-book*). Exsurge destes compromissos políticos e normativos assumidos pelo Brasil a obrigação de impedir os danos ambientais evitáveis, ponderando adequadamente os interesses econômicos, os deveres sociais e as evidências científicas de modo a proporcionar um desenvolvimento sustentável em favor do presente e das futuras gerações.

O DIREITO FUNDAMENTAL À SEGURANÇA CLIMÁTICA

Um meio ambiente climaticamente estável é um pressuposto para a garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado, direito este previsto expressamente no art. 225 da Constituição Federal de 1988. Por isso, é de todo relevo dissertar sobre o direito fundamental à segurança climática.

Bobbio (2004, p. 9) destacava que “*(...) os direitos não nascem todos de uma vez. Nascem quando devem ou podem nascer*”. Direitos surgem, mormente, quando se mostra necessário limitar o poder do homem sobre o homem ou articular tal poder de modo protetor. É o que se vislumbra na hipótese, tendo em vista que a fruição de inúmeros direitos humanos está sendo prejudicada pelos efeitos negativos das mudanças climáticas.

No tocante aos direitos individuais, a saúde e a vida restam maculados porquanto o aumento da temperatura da Terra reverbera negativamente sobre a fisiologia humana. A frequente termorregulamentação corporal “*impõe uma tensão adicional sobre os sistemas cardiovascular e respiratório e há um aumento dos níveis de viscosidade e colesterol do sangue*” (COELHO et al, 2013, p. 50). Destaque-se também a alteração dos vetores que transportam doenças (dengue, malária, doença de chagas etc.), o que afeta o índice de incidência destas enfermidades. Os riscos também são provenientes dos eventos climáticos extremos, como as inundações, secas e tempestades (COELHO et al, 2013, p. 81).

Até mesmo a saúde mental das pessoas pode ser afetada por este cenário. A Organização Mundial da Saúde destacou, durante a Cúpula Ambiental Estocolmo+50, que o sofrimento emocional, a ansiedade, a depressão, o luto e os comportamentos suicidas podem ser potencializados pelo aumento acelerado das mudanças climáticas (OMS, 2022, n.p). Fala-se também na *ecoansiedade*, termo cunhado em 2017 pela *American Psychology Association* (Associação de Psicologia dos EUA) e que resulta do medo crônico da destruição ambiental (CLAYTON, 2017, p. 68)

No aspecto coletivo, evidenciam-se questões como o racismo ambiental e a injustiça climática, sendo evidente que os efeitos adversos do aquecimento global atingem de forma mais acentuada os grupos vulneráveis e menos favorecidos

socioeconomicamente. Pela clareza e sensibilidade, transcreve-se trecho da Encíclica *Laudato Si* (2015, p. 23), na qual o Papa Francisco abordou com olhar social as questões acerca do clima, um bem comum de todos para todos:

As mudanças climáticas são um problema global com graves implicações ambientais, sociais, económicas, distributivas e políticas, constituindo actualmente um dos principais desafios para a humanidade. Provavelmente os impactos mais sérios recairão, nas próximas décadas, sobre os países em vias de desenvolvimento. Muitos pobres vivem em lugares particularmente afectados por fenómenos relacionados com o aquecimento, e os seus meios de subsistência dependem fortemente das reservas naturais e dos chamados serviços do ecossistema como a agricultura, a pesca e os recursos florestais. Não possuem outras disponibilidades económicas nem outros recursos que lhes permitam adaptar-se aos impactos climáticos ou enfrentar situações catastróficas, e gozam de reduzido acesso a serviços sociais e de protecção. Por exemplo, as mudanças climáticas dão origem a migrações de animais e vegetais que nem sempre conseguem adaptar-se; e isto, por sua vez, afecta os recursos produtivos dos mais pobres, que são forçados também a emigrar com grande incerteza quanto ao futuro da sua vida e dos seus filhos. É trágico o aumento de emigrantes em fuga da miséria agravada pela degradação ambiental, que, não sendo reconhecidos como refugiados nas convenções internacionais, carregam o peso da sua vida abandonada sem qualquer tutela normativa.

Por fim, digno salientar que o aquecimento global também afeta a segurança alimentar, porquanto piora da qualidade do solo, alteração a precipitação e os níveis do mar, viabiliza a propagação de contaminações, dentre outras situações que encarecem o cultivo (THOMAS, 2019, np).

Para Fensterseifer e Sarlet (2021, p. 683, *e-book*), “*a integridade e estabilidade climática integrariam tanto o núcleo essencial do direito fundamental ao meio ambiente, quanto o conteúdo do chamado mínimo existencial ecológico, podendo-se falar, inclusive, de um mínimo existencial climático*”. Deste modo, a proteção da segurança climática pelo Poder Público torna-se imperiosa porquanto sua ausência compromete o usufruto de outros direitos, notadamente o direito a um meio ambiente equilibrado, direito à vida, direito à saúde e direito à propriedade.

Interessante destacar que, atualmente, encontra-se em curso perante a Câmara dos Deputados a Proposta de Emenda à Constituição nº 37/2021, visando incluir expressamente a garantia à segurança climática em três artigos da Carta Magna: no art. 5º, a fim de integrar o rol de direitos fundamentais; no art. 170, como um princípio da Ordem Económica e Financeira Nacional; e no art. 225, diante de sua imprescindibilidade para assegurar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (BRASIL, 2021, p. 1).

Caso haja aprovação do projeto, o Brasil seguirá os passos da *Constitución de la República del Ecuador*, a qual “*de forma inédita, consagra os direitos da natureza ou Pachamama*” (CANOTILHO; LEITE, 2015, *e-book*). A Constituição equatoriana, aprovada no ano de 2008, impõe ao Estado a adoção de medidas adequadas e transversais para controle da Mudança Climática, abordando o tema em seu art. 414, em seção intitulada “Biosfera, Ecologia Urbana e Energias Alternativas”, nestes termos:

Art. 414.- O Estado adotará medidas adequadas e transversais para mitigar as mudanças climáticas, limitando as emissões de gases de efeito estufa, o desmatamento e a poluição do ar; Tomará medidas para a conservação das

florestas e da vegetação e protegerá a população em situação de risco¹(ECUADOR, 2020, p. 182, tradução nossa).

Mas é imprescindível gizar que, independentemente do reconhecimento expresso do direito à segurança climática no texto constitucional brasileiro, o art. 225 da Constituição Federal de 1988 e os princípios fundamentais do Direito Ambiental já viabilizam a proteção deste bem jurídico atualmente. A sustentabilidade deve nortear a conduta do Poder Público e dos particulares pois, como bem salienta Juarez Freitas (2018, p. 955/956),

O ambiente sustentável já é escolha de índole constitucional. Se acolhida essa premissa de fundo, a perda da biodiversidade, por exemplo, não prosseguirá impunemente no ritmo delirante atual. A escassez de água potável se tornará absurdamente indigna. O saneamento e a racionalização do uso dos recursos hídricos se estabelecerão como direitos subjetivos oponíveis ao Poder Público, descartadas evasivas de praxe (como o argumento, sem prova, da reserva do possível). A moradia em zonas seguras passará a ser encarada como direito fundamental, por força direta da Carta. As relações administrativas serão inteiramente revistas. Enfim, a preponderar o modo compatível de pensar o sistema normativo, evolui-se para a condescendência zero em relação às irracionalidades na fixação de metas e políticas. Sob a nova perspectiva, mister assumir o protagonismo, oferecendo construções interpretativas exemplares, que acatem o Acordo de Paris sobre Mudanças Climáticas (COP 21).

Assim, o impacto negativo advindo da concentração de gases do efeito estufa exigem, desde já, rápidas e efetivas providências, o que incluiu, por exemplo, a transição energética para fontes de energia limpas, renováveis. Fensterseifer e Sarlet (2021, p. 1831, e-book) concluem que *“o cenário internacional caminha no sentido de edificar uma economia verde, centrada no que se pode designar de “descarbonização”, ou seja, uma nova economia limpa e não mais baseada e dependente da queima de combustíveis fósseis (ex. petróleo)”*.

São muitos interesses antagônicos envolvidos nesta transição, mas é imperioso que os compromissos políticos e jurídicos de proteção ambiental sejam cumpridos. Por isso, a omissão quanto à adoção de medidas de mitigação, adaptação, prevenção e precaução é um comportamento antijurídico e inconstitucional que viola o princípio da proporcionalidade (FREITAS, 2018, p. 950). Tal cenário torna possível recorrer aos litígios climáticos a fim de que o Poder Judiciário exija a implementação de medidas adequadas pelo Poder Executivo, pelo Poder Legislativo e pelos particulares. Referidos litígios são capazes de gerar maior conscientização social quanto à segurança climática, possibilitando a concretização de uma vida digna para esta e para as vindouras gerações.

ADPF 708/DF E A BOA GOVERNANÇA AMBIENTAL

Como afirmado alhures, o combate ao aquecimento global e às suas externalidades negativas pode ser concretizado por ações afirmativas de um Estado-Juiz independente (WEDY, 2021a, np). Os litígios climáticos se mostram um instrumento necessário diante de escusos interesses econômicos e políticos que, comumente, contaminam as Políticas Públicas do Poder Executivo.

¹“Art. 414.- El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo”.

No tocante, especificamente, à jurisprudência do Supremo Tribunal Federal sobre a matéria, é certo que a Corte tem suprido as “*lacunas deixadas pelos Poderes Executivo e Legislativo que, não raras vezes, temem por desagradar setores da sociedade em temas polêmicos e, em última ratio, o seu próprio eleitorado*” (WEDY, 2021b, np).

A mais recente decisão sobre o tema foi proferida no bojo da ADPF 708/DF, pela qual se buscava a declaração de inconstitucionalidade do comportamento omissivo lesivo do Poder Público em não dar andamento ao funcionamento sistemático do Fundo Clima, seja pela não liberação dos recursos autorizados na lei orçamentária, seja pela não apresentação do Plano Anual de Aplicação de Recursos. Foi denunciado, outrossim, o desvirtuamento do Fundo em razão do repasse de seus recursos para em ações de saneamento e gestão de resíduos sólidos.

Importante esclarecer, inicialmente, que o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, ou Fundo Clima, foi criado pela Lei n.º 12.114/2009, possui natureza contábil e está vinculado ao Ministério do Meio Ambiente. Sua instituição visa garantir recursos para apoiar projetos ou estudos e financiar empreendimentos que tenham como objetivo a redução de emissões de gases do efeito estufa e à adaptação às mudanças do clima e aos seus efeitos. Seu agente financeiro, na hipótese de transferência de recursos reembolsáveis, é o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES.

Durante a instrução processual da ADPF 708/DF, houve a convocação de uma audiência pública visando obter informações acerca do funcionamento do Fundo do Clima, das políticas públicas na área, bem como do quadro ambiental no país (BRASIL, 2020, np), oportunidade em que foi possível a oitiva de inúmeros expositores, em prestígio ao princípio da participação social.

Ao fim da instrução processual, o Ministro Relator Luis Roberto Barroso proferiu seu voto (BRASIL, 2022, p. 33). De proêmio, ele contextualizou o aquecimento global, destacando o quão necessário é incorporar o conceito de desenvolvimento sustentável ao modo de produção e consumo consolidados até o momento. Após, discorreu acerca dos compromissos transnacionais assumidos pelo Brasil no que toca ao enfrentamento das mudanças climáticas, constatando que desde 2013 vem sendo presenciado um verdadeiro retrocesso na proteção ambiental, intensificado a partir de 2019, pondo em risco a vida, a saúde e a segurança alimentar da população, assim como a economia no futuro.

Em seguida, o Relator reconheceu que a questão pertinente às mudanças climáticas constitui matéria constitucional, com fulcro no art. 225, *caput* e parágrafos, da Constituição Federal de 1988. Também destacou que os tratados sobre direito ambiental constituem espécie do gênero tratados de direitos humanos e, portanto, possuem *status* supralegal.

Assim, a omissão do Poder Executivo legitimaria o Poder Judiciária a atuar no sentido de impedir o retrocesso ambiental. E foi o que se verificou no caso concreto, tendo em vista que o Fundo Clima permaneceu inoperante durante todo o ano de 2019 e parte do ano de 2020, não cumprindo seu mister de custear medidas de combate às mudanças climáticas. Ademais, houve a tentativa do Governo de suprimir ou reduzir a participação da sociedade civil e dos *experts* no Comitê Gestor do Fundo, de modo a assegurar o seu controle sobre as decisões e as informações pertinentes ao setor. Também se verificou que, nos anos de 2020 e 2021, os recursos do Fundo Clima foram destinados a programas relacionados ao meio ambiente urbano e ao tratamento de resíduos sólidos, preterindo os programas diretamente relacionados à grave crise climática.

O acórdão destacou a impossibilidade de o Poder Executivo, sob pretexto de cumprir as metas fiscais, contingenciar os recursos do Fundo Clima. Tal conduta viola o princípio da separação dos Poderes (CF, art. 2º), tendo em vista que o Poder Legislativo,

ao aprovar a Lei n.º 12.114/2009, vinculou a aplicação dos recursos a finalidades específicas.

A título de *obiter dictum*, o Relator evocou os precedentes da Corte para esclarecer que o Tribunal deve, *prima facie*, acatar as prioridades estabelecidas pelos representantes eleitos em matéria de políticas públicas, mesmo que subótimas, tendo em vista que os recursos são escassos e limitados, obrigando a adoção das *tragic choices*. No entanto, caso se vislumbre vícios como o desvio de finalidade e a desproporcionalidade, o Poder Judiciário poderá exercer o controle sobre os atos alocativos, porquanto não será o mérito ou a conveniência do ato administrativo que estará em análise, mas sim a própria legalidade.

Nesta senda, a ADPF 708/DF foi julgada procedente para reconhecer a omissão da União na alocação dos recursos do Fundo Clima no ano de 2019, bem como determinar que se abstenha de se omitir em fazer funcionar o Fundo Clima ou em destinar seus recursos e vedar o contingenciamento das receitas que integram o Fundo. Consolidando as conclusões, foi fixada a seguinte tese:

O Poder Executivo tem o dever constitucional de fazer funcionar e alocar anualmente os recursos do Fundo Clima, para fins de mitigação das mudanças climáticas, estando vedado seu contingenciamento, em razão do dever constitucional de tutela ao meio ambiente (CF, art. 225), de direitos e compromissos internacionais assumidos pelo Brasil (CF, art. 5º, § 2º), bem como do princípio constitucional da separação dos poderes (CF, art. 2º, c/c o art. 9º, § 2º, LRF)” (BRASIL, 2022, p. 33).

Tal posicionamento progressistas da Corte foi elogiado pelos doutrinadores da seara ambiental. Fensterseifer e Sarlet (2022, np) salientam que o Supremo Tribunal Federal colocou-se “(...) como verdadeiro guardião constitucional da Amazônia e do direito fundamental (e humano) titularizado pelas presentes e futuras gerações a viver em um sistema climático íntegro, limpo e seguro”. De fato, percebe-se o Poder Judiciário atuando em co-governança, auxiliando na definição racional de prioridades sustentáveis e na prevalência da solidariedade intergeracional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As mudanças climáticas decorrentes da intervenção antrópica na natureza põem em risco o equilíbrio ecológico e a própria sobrevivência do ser humano. Os padrões de produção e consumo devem ser revistos a fim de amenizar os efeitos do aquecimento global e reverter esse preocupante quadro.

A atuação diligente dos Estados vem sendo exortada pela Organização das Nações Unidas por meio de importantes instrumentos normativos. A legislação interna do Brasil, notadamente a Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei 12.187/2009), também apresenta um norte capaz de conduzir as políticas públicas para um caminho de sustentabilidade, em respeito ao direito fundamental à segurança climática.

Por fim, a decisão proferida pelo Supremo Tribunal Federal nos autos da ADPF 708/DF indica que, diante do dever de tutela ao meio ambiente equilibrado (art. 225 da Constituição Federal), de direitos e compromissos internacionais assumidos pelo Brasil (art. 5º, §2º, da Constituição Federal) e do princípio da separação dos poderes (art. 2º da Constituição Federal e art. 9º, §2 da Lei de Responsabilidade Fiscal), o Poder Executivo tem o dever de fazer funcionar e alocar anualmente os recursos do Fundo Clima, sendo proibido seu contingenciamento. A boa governança climática é cada vez mais necessária a fim de garantir a integridade ecológica e a vida humana digna.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pelos inúmeros recomeços. Agradeço aos meus pais, pelo apoio incondicional. E agradeço aos professores e amigos que tornam esta trajetória acadêmica menos árdua.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOBBIO, Norberto. **A Era dos Direitos**. Tradução de Carlos Nelson Coutinho. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Proposta de Emenda à Constituição n.º 37/2011**. Altera o art. 5º, caput, acrescenta o inciso X ao art. 170 e o inciso VIII ao §1º do artigo 225 da Constituição Federal. Brasília: Câmara dos Deputados, 2021. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=2097312&filenome=PEC%2037/2021. Acesso em 20 fev. 2023.

BRASIL. **Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada para consecução do objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/mre/pt-br/arquivos/documentos/clima/brasil-indc-portugues.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2023.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental (ADPF) nº 708/DF**. Relator Ministro Luís Roberto Barroso. Acórdão proferido em 04 jul. 2022. Publicação DJE em 29 set. 2022. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/downloadPeca.asp?id=15353796271&ext=.pdf>. Acesso em 20 fev. 2023

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental (ADPF) nº 708/DF**. Relator Ministro Luís Roberto Barroso. Despacho proferido em 18 ago. 2020. Publicação DJE em 20 ago. 2020. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/downloadPeca.asp?id=15344085525&ext=.pdf>. Acesso em 20 fev. 2023.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes; LEITE, José Rubens Morato (Org.). **Direito Constitucional Ambiental Brasileiro**. 6. ed. rev. São Paulo: Saraiva, 2015. *E-book*.

CLAYTON, Susan *et al.* **Mental Health and Our Changing Climate: Impacts, Implications, and Guidance**. Washington: American Psychological Association and EcoAmerica: 2017. Disponível em: <https://www.apa.org/news/press/releases/2017/03/mental-health-climate.pdf> . Acesso 19 jan. 2023.

COELHO, Alexandre Bragança *et al.* Impactos das mudanças climáticas sobre o bem-estar relacionado à saúde no Brasil. **Revista Pesquisa e Planejamento Econômico (PPE)**, v. 43, n. 1, p. 49-88, 2013. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3332/2/PPE_v43_n01_Impactos.pdf. Acesso em 22 jan. 2023.

ECUADOR. **Constitución de la Republica del Ecuador de 2008**. 2008. Disponível em: https://www.asambleanacional.gob.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf. Acesso em 20 fev. 2023.

FACHIN, Luiz Edson. Agenda 2030, emergência climática e o papel das instituições públicas. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 10, n. 3, 2020. Disponível em <https://www.publicacoesacademicas.uniceub.br/RBPP/article/view/7119/pdf>. Acesso em 11 jan. 2023.

FENSTERSEIFER, Tiago; SARLET, Ingo Wolfgang. **Curso de Direito Ambiental**. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2021. *E-book*.

FENSTERSEIFER, Tiago; SARLET, Ingo Wolfgang. O Caso Fundo Clima (ADPF 708) e a equiparação dos tratados ambientais aos tratados de direitos humanos. **Portal Genjuridico**, 02 ago 2022. Disponível em: <http://genjuridico.com.br/2022/08/02/caso-fundo-clima-adpf-708/>. Acesso em 22 jan. 2023.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. 22. ed. São Paulo: Saraiva, 2021. *E-book*.

FREITAS, Juarez. Sustentabilidade: novo prisma hermenêutico. **Revista Novos Estudos Jurídicos – NEJ**, Santa Catarina, v. 24, n. 3, 940-963, set./dez. 2018.

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário**. 10 ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2015.

OMS. Quer saúde mental como prioridade em planos de ação climática. **Portal Nações Unidas Brasil**, 07 jun 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/185205-oms-quer-saude-mental-como-prioridade-em-planos-de-acao-climatica>. Acesso em 22 jan. 2023.

PAPA FRANCISCO. **Carta Encíclica Laudato Si' Do Santo Padre Francisco Sobre O Cuidado Da Casa Comum**. Disponível em: https://www.vatican.va/content/dam/francesco/pdf/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si_po.pdf. Acesso 18 jan. 2023.

SILVA, Romeu Faria Thomé da. **Manual de Direito Ambiental**. 6 ed. Salvador: Juspodivum, 2016.

THOMAS, Jennifer Ann. O impacto do aquecimento global na produção de alimentos. **Veja**, Ciências, 09 ago 2019. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/ciencia/o-impacto-do-aquecimento-global-na-producao-de-alimentos/>. Acesso em 07 jan 2023.

WEDY, Gabriel. As Nações Unidas e as novas tendências dos litígios climáticos. **Revista Consultor Jurídico (Conjur)**, São Paulo, 30 jan 2021a. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2021-jan-30/ambiente-juridico-nacoes-unidas-novas-tendencias-litigios-climaticos>. Acesso em 08 jan. 2023.

WEDY, Gabriel. **Litígios Climáticos: de acordo com o direito brasileiro, norte-americano e alemão**. Salvador: Editora Juspodivm, 2019.

WEDY, Gabriel. O STF e os recentes litígios climáticos. **Revista Consultor Jurídico (Conjur)**, São Paulo, 11 set 2021b. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2021-set-11/ambiente-juridico-stf-recentes-litigios-climaticos>. Acesso em 06 jan. 2023.

Capítulo 6

PROBLEMAS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP'S) DO RIO RIACHÃO, EM SANTO ANTÔNIO DE LISBOA (PI)

Glécia Maria de Carvalho Sousa¹, Cláudia Maria Sabóia de Aquino².

Resumo: As inovações tecnológicas permitiram ao homem interferir cada vez mais no meio ambiente, pois facilitaram a exploração e transformação dos recursos da natureza em grande velocidade, dificultando sua capacidade de recomposição, e gerando assim graves problemas ambientais. O objetivo deste trabalho foi identificar os problemas ambientais decorrentes dos usos indevidos da área no entorno do rio Riachão. Aplicou-se a seguinte metodologia para a realização da pesquisa: utilização das geotecnologias para realizar o mapeamento e quantificação dos usos e cobertura das terras nas áreas drenadas pelo Riachão, levantamento bibliográfico e cartográfico, e excursões de campo com registros fotográficos. O resultado revelou alguns problemas ambientais: supressão da mata ciliar, processos erosivos e de assoreamento, práticas agrícolas realizadas de forma insustentável, desmatamento, exploração indiscriminada de areia e construções/edificações urbanas/rurais às margens do rio. Espera-se que os dados aqui obtidos subsidiem ações voltadas ao planejamento ambiental para a área.

Palavras-chave: Uso e cobertura da terra. Problemas ambientais. Rio Riachão. Santo Antônio de Lisboa (PI).

¹ Sousa (). Universidade Federal do Piauí. Picos, PI, Brasil.
e-mail: gleciacarvalho@gmail.com.

² Aquino (). Universidade Federal do Piauí. Picos, PI, Brasil.

INTRODUÇÃO

Ao longo de sua evolução, o ser humano foi adquirindo um domínio cada vez maior sobre os recursos naturais do planeta. A escassez e deterioração mundial destes recursos relaciona-se às ações antrópicas de intensa exploração, notadamente na região semiárida brasileira (OLIVEIRA et al., 2019).

A Revolução Industrial trouxe um avanço tecnológico que possibilitou a criação de mecanismos e estratégias que intensificaram a exploração e a transformação dos recursos naturais, sem a preocupação com a sua capacidade de recuperação ou a necessidade de preservá-los, pois pouco se discutia a respeito do conceito de sustentabilidade ou algo semelhante (LEAL, 2019).

Diante de um ambiente excessivamente sobrecarregado pelas atividades antrópicas, sofrendo o risco de exaustão dos seus recursos naturais (MAIA, 2008 apud ROCHA et al., 2014), emergiu a preocupação junto a sociedade em geral e a pesquisadores de se buscar estratégias pontuais para minimizar a problemática ambiental.

Assim, a sustentabilidade passou a ser pauta das conferências mundiais. Avaliar os impactos ambientais causados pelo homem passou a ser o foco das discussões, bem como a busca por mecanismos para promover a renovação das áreas degradadas, tendo em vista a rápida expansão urbana e industrial ocorrida em escala global, que gerou um cenário preocupante para a sadia qualidade de vida da sociedade e do ambiente (NASCIMENTO et al., 2019) e colocou em “xeque” a capacidade da natureza de recompor-se.

Conforme PNUMA (2004), são inúmeros os problemas ambientais enfrentados em todo o Brasil. Dentre eles podemos elencar: a erosão, a compactação de solos, a destruição desordenada de matas nativas e ainda o assoreamento de canais fluviais comprometendo quantitativamente e qualitativamente este recurso. Ademais, a demanda por produtos agrícolas ou industrializados tem ampliado o uso da terra por meio do desmatamento da vegetação, causando degradação ambiental (ROCHA et al., 2014).

Na tentativa de conter ou minimizar a degradação ambiental e os problemas ambientais por ela originados, e na busca por conciliar desenvolvimento econômico e sustentabilidade, é de fundamental importância, segundo Cardoso e Aquino (2014) o reconhecimento dos padrões de uso e cobertura das terras, visto que apontam a tipologia de manejo adotada e os diferentes problemas ambientais que afetam a dinâmica do sistema natural, no caso da pesquisa, do rio Riachão. O reconhecimento dos usos e coberturas das terras em áreas de preservação possibilita a aplicação de mecanismos que visam a sua recuperação ou a redução de danos, já que, diante da crescente demanda da sociedade, estas áreas têm sofrido grande perda da sua biodiversidade.

Diante do exposto, o objetivo deste artigo é identificar os problemas ambientais decorrentes dos usos indevidos na área do entorno do rio Riachão, relacionando-os as distintas formas de uso e cobertura das terras a partir de levantamento bibliográfico e cartográfico, excursões de campo com registros fotográficos, e do mapeamento e análise dos padrões de uso e cobertura da terra, contribuindo, dessa forma, com subsídios para o planejamento ambiental do município de Santo Antônio de Lisboa (PI).

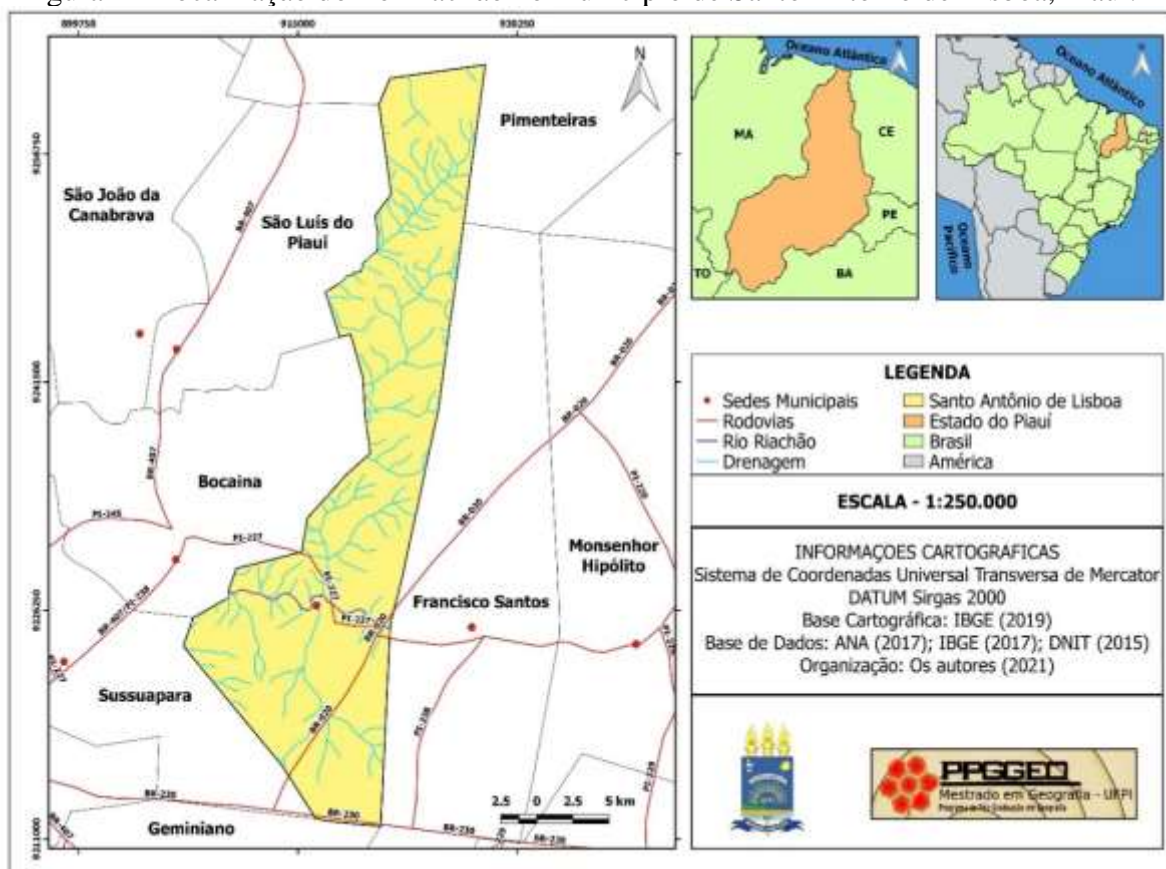
Nessa perspectiva, a pesquisa se torna relevante, especialmente a nível local, por apresentar informações norteadoras para estabelecer diretrizes de usos mais favoráveis ao meio ambiente, e para a adoção de medidas técnicas preventivas e corretivas de manejo adequado das águas do rio Riachão, de forma a melhorar a utilização deste recurso, minimizando os danos à natureza e ao homem.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA DE ESTUDO

Área de estudo

O foco de estudo corresponde a área drenada pelo Rio Riachão, que atravessa o sítio urbano do município de Santo Antônio de Lisboa (PI), localizado na microrregião de Pio IX, sudeste piauiense e na Região Geográfica Intermediária e Imediata de Picos (IBGE,2017) fazendo divisa com seis municípios (FIGURA 1). Possui uma população de aproximadamente de 6.466 mil habitantes, em uma área com cerca de 385 km², conforme dados censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2021). Mantém sua sede municipal com as coordenadas geográficas de 06°58'53" de latitude sul e 41°14'03" de longitude oeste com distância aproximada de 344 km da capital do estado, Teresina (AGUIAR, 2004).

Figura 1 - Localização do rio Riachão no município de Santo Antônio de Lisboa, Piauí.



Fonte: ANA (2017); DNIT (2015); IBGE (2019). Org.: os autores.

O município supracitado apresenta clima semiárido e quente, inserindo-se no Domínio das Depressões Intermontanas e Interplanálticas das Caatingas, conforme classificação proposta por Ab'Saber (2003), com precipitação pluviométrica média anual registrada em sua sede da ordem de 700 mm/ano, cerca de 3 a 5 meses como os mais chuvosos e o período restante do ano de estação seca. Os meses de janeiro, fevereiro e março correspondem ao trimestre mais úmido, conforme Aguiar (2004). A vegetação da área de estudo é representada por uma associação da savana estépica arborizada e savana estépica, conforme os dados dos estudos RADAMBRASIL atualizados pelo IBGE (2014), refletindo o clima tropical semiárido com períodos prolongados de estiagem dominante.

Como resultado do tipo climático dominante tem-se o rio Riachão, com drenagem predominantemente do tipo temporário. O rio Riachão nasce na divisa dos estados do Ceará e

Piauí, no município de Pio IX, atravessando o município de São Julião e desembocando suas águas na localidade Barras das Guaribas, na cidade de Bocaina. Pertence à bacia hidrográfica do rio Guaribas, que é um subafluente do rio Canindé.

Conforme Santos et al. (2012), a literatura considera o rio Guaribas como um dos importantes afluentes da margem direita do médio curso do rio Itaim e o rio Riachão como o principal e maior afluente da margem esquerda do rio Guaribas. Ainda segundo os autores, o rio Riachão apresenta a direção geral de Leste para Oeste até a confluência com o rio Guaribas.

A geologia do município drenado pelo rio Riachão se assenta predominantemente sobre coberturas sedimentares da era Paleozoica, que corresponde à Província do Parnaíba, além dos depósitos recentes da era Cenozoica (IBGE,2014), cujo os solos encontrados são provenientes da alteração de arenitos, siltitos, folhelhos e conglomerados (IBGE 2014, 2018; ANA, 2017). Apresenta relevo plano a suave ondulado como predominante, com cotas altimétricas variando de 225 m a 580 m.

O rio Riachão faz parte da origem do município, servindo primeiramente para a agricultura e criação de gado, contribuindo na história, formação e emancipação de Santo Antônio de Lisboa-PI, em 09 de abril de 1964, logo, fazendo com que ao longo de seu percurso fossem construídas habitações, desmatadas suas matas e explorada sua riqueza mineral: a areia e a água.

MATERIAIS E MÉTODOS

Procedimentos metodológicos

Para a execução deste trabalho, foram realizadas as seguintes etapas: i) levantamento e análise de fontes bibliográficas; ii) mapeamento e análise do uso atual da terra na área drenada pelo rio Riachão (material geocartográfico); e, iii) aferição em campo para o reconhecimento in loco da área estudada com registro fotográfico das classes de uso da terra.

A revisão bibliográfica partiu da leitura e análise de trabalhos técnicos e científicos que tratam da temática em questão. Foi realizado o levantamento de dados do município fornecidos junto às entidades públicas como o IBGE.

O geoprocessamento serviu para a classificação da área ocupada na encosta do curso do rio, mapeada seguindo as orientações contidas na Lei do Código Florestal Brasileiro de 2012, que institui delimitações para APP's. O Artigo 2º do novo Código Florestal Brasileiro, disposto na Lei Nº 12.6511/2012, considera Áreas de Preservação Permanente, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao longo de um rio ou qualquer curso d'água. No art. 4º estabeleceu uma faixa marginal de largura mínima de 30m (trinta metros) para cursos d'água com menos de 10m (dez metros) de lâmina d'água (BRASIL, 2012).

As APP's do rio Riachão foram geradas através de um delimitador de distância (*buffer*), compondo uma faixa marginal de 30 m aplicada ao plano de informação correspondente à largura do rio Riachão, com base em imagem do *Google Earth* disponível no módulo de geoprocessamento do software ArcGIS® 10.6, conforme método utilizado por Cruz, Lanzasova e Bisignon (2019).

Na perspectiva de compreender as classes ou tipologias de usos na área em estudo, numa perspectiva integradora, é de suma importância que se compreenda e defina os termos “uso da terra” e “cobertura da terra”. De acordo com o Manual Técnico de Uso da Terra, do IBGE (2013), o uso da terra é a representação sintética de atividades econômicas realizadas pelo homem no espaço. Enquanto o termo cobertura da terra, por sua vez, refere-se às áreas onde predominam certas características naturais. Existe uma relação entre ambos os termos, por isso, estes costumam ser aplicados alternativamente.

O mapeamento do uso e cobertura das terras junto as margens (áreas de preservação permanente) do rio Riachão foi realizado com base em imagens do *Google Earth*, disponíveis à data de 11 de setembro de 2020, conforme critérios metodológicos abordados em Cruz, Lanzaova e Bisognin (2019).

As classes do uso da terra foram definidas conforme Manual Técnico de Uso e Cobertura da Terra do IBGE (2013), considerando a finalidade do estudo, compreendendo as seguintes classes temáticas: Áreas urbanizadas; Áreas antrópicas agrícolas; Áreas de vegetação natural (vegetação mais densa e vegetação menos densa); Recursos hídricos; e Desmatamento/ Solo Exposto.

Com relação aos procedimentos de mapeamento de uso na APP do rio Riachão, destaca-se que inicialmente foi feito o georreferenciamento das imagens *Google Earth* no QGIS, com base nas ferramentas “Raster>Georreferenciador>Georreferenciar”. Após o georreferenciamento foi feito o mosaico das imagens, utilizando as ferramentas Raster>Miscelânea>Mosaico.

A imagem gerada a partir do mosaico foi convertida para o Sistema de Coordenadas Universal Transversa de Mercator (UTM), fuso 24 S e Datum Sirgas 2000. Deve-se ressaltar que as imagens do programa *Google Earth* foram salvas com resolução de alta definição (4800x2931), o que demonstra uma maior qualidade no momento de análise da imagem.

Foram criados os polígonos nas imagens de satélites do *Google Earth*, fundamentados nas classes de uso definidas anteriormente. Os vários polígonos foram vetorizados de forma manual, sendo utilizado o método de classificação visual. Nesse método, o pesquisador tem um controle sobre as classes, sendo que o conhecimento da área de estudo é de extrema importância.

Os polígonos criados no *Google Earth* foram salvos no formato “Kml” (*Keyhole Markup Language*) criando, posteriormente, um *shapefile* de polígonos no software Qgis, já com o sistema de referência convertido utilizado em todo o projeto.

Após os polígonos serem criados e transformados para *shapefiles*, estes foram nomeados com base nas classes. Em seguida, foi utilizado o complemento do Qgis denominado *Dzetsaka: classification tool* para elaboração final do mapa de uso e cobertura, com base numa classificação supervisionada. No layout final do referido mapa foram utilizadas as cores definidas pelo Manual Técnico de uso da Terra do IBGE (2013) para cada classe de uso.

Por fim, a partir do mapeamento dos usos e cobertura das terras do rio Riachão e das excursões de campo, foi possível a identificação de uma série de problemas ambientais ao longo de toda a área da APP do rio, em decorrência de usos inadequados nela registrados, uma vez que tais usos provocam efeitos deletérios ao solo, além de promover alterações no sistema fluvial, desencadeando repercussões socioeconômicas. Estes problemas foram registrados em meio fotográfico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

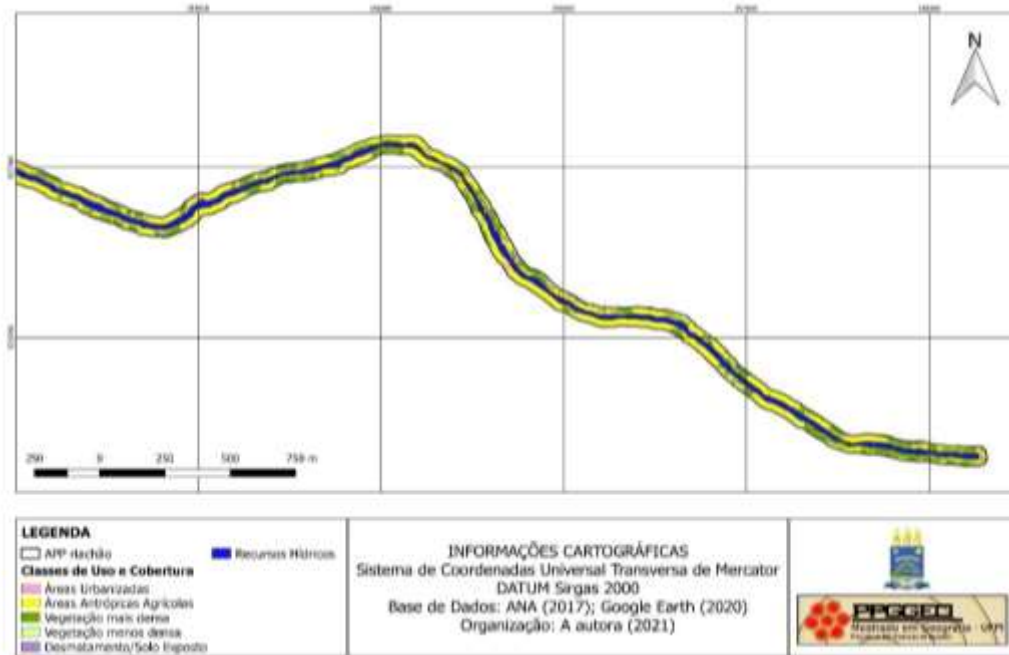
Mapeamento do uso e cobertura das terras da APP do rio Riachão

O mapeamento do uso e cobertura da terra é essencial para analisar as diversas formas de ocupação do espaço geográfico, tendo em vista que pode ajudar planejadores e legisladores a elaborar as melhores formas de uso do território, de forma a favorecer o desenvolvimento da região (PRUDENTE e ROSA, 2007).

A pesquisa sobre uso e cobertura da terra “comporta análises e mapeamentos e é de grande utilidade para o conhecimento atualizado das formas de uso e de ocupação do espaço, constituindo importante ferramenta de planejamento e de orientação à tomada de decisão” (IBGE, 2013, p. 37).

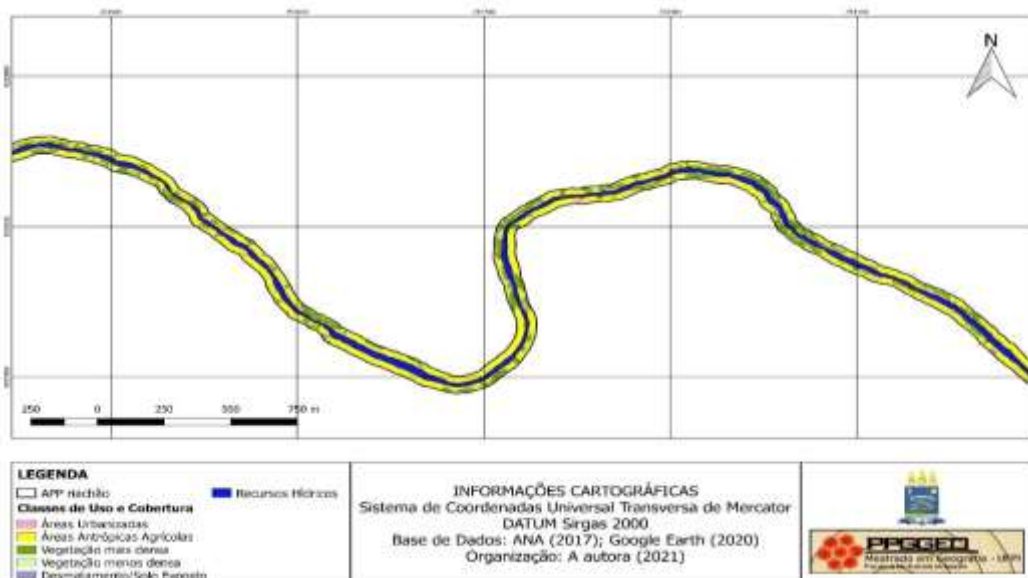
Com base no reconhecimento da área de estudo por meio de imagens de alta resolução espacial, aliadas aos dados disponíveis na base cartográfica da DSG, a acervos diversos e a excursões de campo, foram identificadas e quantificadas 6 (seis) classes de uso e cobertura das terras nas áreas de APP's do rio Riachão, sendo elas: Área Urbanizada, Áreas Antrópicas Agrícolas, Vegetação Densa, Vegetação menos densa, Desmatamento/solo exposto e Recursos hídricos, conforme as Figuras 2, 3 e 4, referentes à área urbana do município banhado pelo rio Riachão.

Figura 2 – Mapa de uso e cobertura das terras às margens do rio Riachão, a leste.



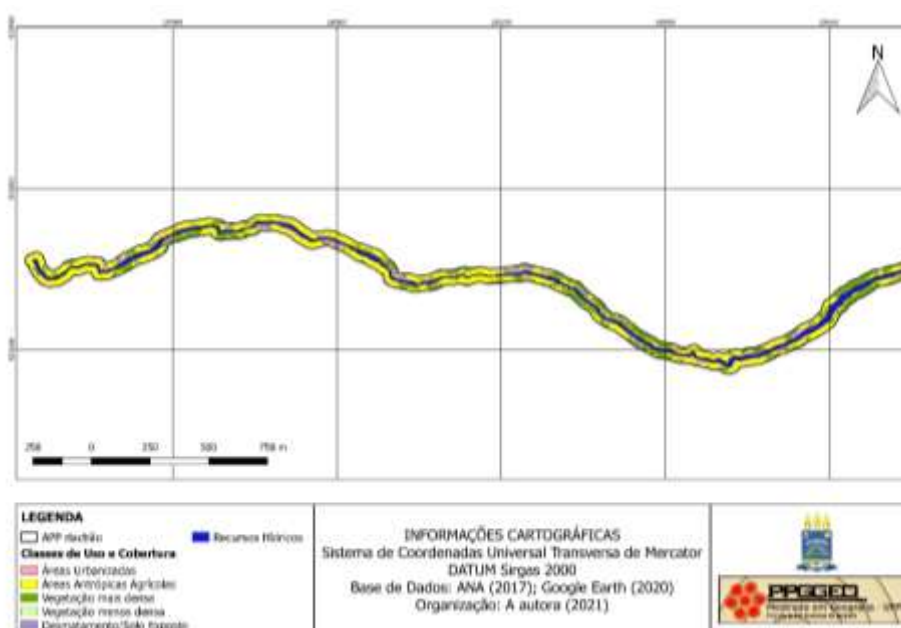
Fonte: ANA (2017); Google Earth (2020).

Figura 3 – Mapa de uso e cobertura das terras às margens do rio Riachão, central.



Fonte: ANA (2017); Google Earth (2020).

Figura 4 – Mapa de uso e cobertura das terras às margens do rio Riachão, a oeste.



Fonte: ANA (2017); Google Earth (2020).

Das classes de usos e cobertura das terras mapeadas para a APP do rio Riachão (TABELA 1), destaca-se a classe de Áreas Antrópicas Agrícolas (60,46%) como predominante. Nela desenvolve-se a atividade agrícola temporária e a agricultura de irrigação (milho, feijão, mandioca, manga e banana), ambas relacionadas a criação de rebanhos nas terras, além da prática da cultura de vazante ao longo da faixa de APP.

Em seguida, temos a Vegetação Densa (25,60%) na área da APP do rio Riachão, revelando uma considerável presença que merece a devida atenção por parte dos órgãos fiscalizadores e das populações locais, especialmente pela influência que aquela exerce na recarga de lençóis subterrâneos, na disponibilidade de água corrente do rio ao longo do ano, e por conter/amenizar os processos erosivos que levam ao assoreamento do Riachão.

Tabela 1- Quantitativo de classes de uso e cobertura da APP do rio Riachão

Classes de uso	Área (km ²)	% do total
Área Urbanizada	0,05	5,80
Áreas Antrópicas Agrícolas	0,52	60,46
Vegetação Densa	0,22	25,60
Vegetação Menos Densa	0,03	3,50
Desmatamento/Solo Exposto	0,02	2,32
Recursos Hídricos	0,02	2,32
TOTAL	0,86	100,00

Fonte: Pesquisa direta (2020).

A Área Urbanizada no estudo constitui-se de áreas antrópicas localizadas na faixa urbana do município ou formada por edificações isoladas em área rural, tais como sedes de fazendas, galpões e construções rurais, incluindo a instalação e/ou construção de sítios, chácaras e residências ao longo da APP. Representa 5,80% de uso da terra.

Temos também a classe representada pela Vegetação menos densa, com 3,50% de uso da terra em APP do rio Riachão exibindo a presença da caatinga arbustiva ao longo do curso d'água.

A Classe Recursos Hídricos é representada pelos cursos d'água, lagoas e reservatórios

artificiais. Ao todo foram mapeados 3 (três) lagoas naturais fluviais. Para esta classe, o resultado foi de 2,32%.

Por fim, a classe de uso Desmatamento /solo exposto representa 2,32% de uso da terra em APP representando junto com a classe de Recurso Hídricos o menor percentual de uso da terra. Sua ocorrência na área é resultado predominantemente da ação do homem, constituindo-se em áreas de cultivo abandonadas, além de áreas desmatadas para extração de areia das margens e/ou leito do rio para uso na construção civil e comercialização.

A análise das formas de usos e tipos de cobertura das terras na APP do rio Riachão culminou na identificação de alguns impasses ambientais e/ou problemas que impactam negativamente o meio, os quais serão discutidos a seguir.

PROBLEMAS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS NA APP DO RIO RIACHÃO

Conforme as excursões de campo e os dados mapeados na área de estudo, os problemas ambientais identificados ao longo do rio Riachão são, de forma geral: as atividades agrícolas desenvolvidas ao longo do seu curso de forma insustentável, o desmatamento das matas ciliares, a retirada indiscriminada de areia do leito e das margens do rio para a comercialização, e as construções/edificações urbanas/rurais às margens do rio.

Atividades como agricultura de subsistência, edificação urbana/rural e extração de areia nas margens e/ou leito do rio têm culminado na redução da cobertura vegetal ao longo do Riachão, ou seja, levado ao desmatamento.

A prática da agricultura de subsistência desenvolvida ao longo da APP do rio Riachão tem provocado sua degradação, pois é realizada de forma tradicional e sem orientações de técnicos para implementar sustentabilidade na produção. Observou-se que, nas lavouras de irrigação, parte da água do rio é destinada para abastecer os diferentes cultivos, por meio de poços cavados no leito do rio ou construídos na propriedade. Já as lavouras em pousio, algumas improdutivas, são destinadas ao pastoreio, onde os animais são direcionados a alimentar-se nas margens e leito do rio. Como consequências dessas atividades, parte da vegetação ciliar é desmatada para dar espaço aos cultivos de milho, feijão (culturas sazonais) e outros, como banana, macaxeira, manga (irrigados), de forma a contribuir para a erosão e assoreamento do rio.

Entre as principais causas dos processos erosivos estão o desmatamento; as queimadas; o preparo ou manejo inadequado do solo; culturas intensivas; e a ausência de planejamento de uso e de práticas conservacionistas (CARDOSO, 2013). Tais ações são características das atividades agrícolas praticadas na área de estudo.

Dado o exposto, verificou-se que a área de APP do rio Riachão, em função de seus usos atuais, também sofre com o problema da erosão e assoreamento, resultado da remoção da vegetação associada a prática da agropecuária (FIGURA 5).

Figura 5 – Processo erosivo e consequente assoreamento do rio Riachão.



Foto: Sousa (2020). A (dez.2020); B (nov.2020).

A supressão da mata ripária ou floresta ciliar destaca-se como problema ambiental na área de estudo. A mata ripária corresponde às vegetações nativas localizadas as margens dos cursos d'água, como rios, igarapés, lagos, olhos d'água ou represas. Conforme a ilustração de Davide et al. (2000), estas vegetações são tão importantes para a proteção de rios e lagos como os cílios para nossos olhos.

A retirada da mata ripária compromete a regularização dos padrões de qualidade e quantidade das águas, os nutrientes do solo, bem como a vida aquática que interage continuamente com a área, influenciando diretamente na elevação significativa do volume de água do escoamento superficial e, conseqüentemente, reduzindo o tempo de permanência da água no sistema hidrográfico (CARDOSO e AQUINO, 2014).

As principais atividades humanas relacionadas com a supressão da mata ciliar na área de estudo, correspondem às atividades agrícolas de subsistência, desmatamentos para extração de areia e edificações próximas aos cursos d'água, dentre outros. Vê-se na Figura 6 problemas relacionados a usos inadequados com supressão da mata ciliar da área de estudo.

Figura 6 – Desmatamento da mata ciliar da APP do rio Riachão.



Foto: Sousa (2020). A- Desmatamento para atividade agrícola, localidade Acampamento; B- Desmatamento para extração de areia, localidade Junco; C- Desmatamento para edificação, bairro Xique-Xique. A e C (dez. 2020); B (Mar. 2020)

Diante dos problemas ambientais identificados na área de estudo, propõe-se as seguintes medidas para melhorar o manejo dos recursos naturais na área drenada pelo rio Riachão, especialmente suas águas:

- Disseminação nas escolas do município da cartilha educativa intitulada “Nosso Riachão: conhecendo para conservar” como ferramenta essencial para sensibilizar e mobilizar a comunidade acerca da importância de conservar o rio Riachão, tendo em vista que a cartilha pode se constituir como um instrumento para informar sobre as condições socioambientais do rio Riachão e a importância da preservação das APP’s, assegurada por lei, e da proteção dos rios, que de forma integrada, constituem as bacias hidrográficas fundamentais à vida;
- Promoção de ações que ajudem a preservação e/ou adequação das APP’s à legislação vigente, garantindo sua preservação e função ambiental, adotando medidas tais como: reflorestamento, controle quanto aos tipos de usos da área, evitar construções nas referidas áreas, dentre outros, objetivando mudanças com vistas a promoção da proteção eficiente ao ambiente e as APP’s;
- Elaboração de leis municipais de cunho ambiental para a adoção de práticas conservacionistas nas áreas de APP do rio Riachão;
- Implementação da Educação Ambiental nas escolas do município, como suporte as iniciativas de restauração das áreas degradadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da identificação dos padrões de uso e cobertura da terra na APP do rio Riachão, aliada às inspeções de campo, foi possível identificar vários problemas ambientais na área. Dentre eles destacam-se a remoção das matas ciliares para a prática da agricultura de subsistência e as construções ao longo do curso d'água, ações proibidas nessas áreas de preservação, conforme a Lei vigente nº 12.651/12.

Por meio de excursões de campo foram identificadas transgressões as normas estabelecidas pela legislação supracitada, orientadora da delimitação da APP do rio Riachão como: práticas agrícolas desenvolvidas ao longo do seu curso; o desmatamento das matas ciliares, deixando os solo exposto e vulnerável; a retirada indiscriminada de areia do leito e das margens do rio para a comercialização; e as construções/edificações urbana/rural às margens do rio, desencadeando respostas que se convertem em processos erosivos e/ou de assoreamento em distintos pontos do curso de água.

Cabe ressaltar que o desmatamento, seguido da supressão da mata ciliar, provocam a erosão e assoreamento dos talvegues do rio Riachão, reduzindo a infiltração das águas precipitadas sobre a região, intensificando o escoamento superficial e diminuindo o tempo de permanência da água no leito do rio. Consequentemente, há o comprometimento da recarga do curso d'água através de suas APP's, áreas reconhecidamente produtoras de água que, por conseguinte, devem ser preservadas, não sendo permitido nelas atividades e usos da terra.

Atividades antrópicas como aberturas de estradas, edificações de casas e chácaras, bombeamento de águas para irrigação da agricultura, extração de areia e os barramentos projetados para a elaboração das “pontes molhadas” ao longo do curso d'água são consideradas intervenções desencadeadoras de problemas ambientais, porque interferem na troca de energia e matéria no sistema fluvial, irrompendo respostas que se convertem em processos erosivos e/ou de assoreamento em diferentes pontos do Riachão, alterando sua drenagem local, com o decréscimo no débito da vazão natural do cursos d'água.

Conclui-se que os problemas ambientais identificados na APP do rio Riachão alertam para a necessidade de um planejamento ambiental adote medidas como: reflorestamento, controle quanto aos tipos de usos da área, a proibição de construções, dentre outros, intentando mudanças que levem à proteção eficiente do meio ambiente e das APP's. Recomenda-se, então, a adequação das APP's em conflito de uso às exigências da legislação pertinente, garantindo assim sua preservação e função ambientais.

Todavia, para a efetiva aplicabilidade dos dispositivos legais, sobretudo no que tange à conservação dos recursos naturais, e a minimização e/ou reversão do quadro de degradação identificado para alguns pontos da APP do rio Riachão, também faz-se necessária a sensibilização da população local acerca dos pressupostos da Educação Ambiental e da necessidade imperativa de se implementá-la nas escolas do município, podendo ser amparada pela aplicação da cartilha educativa “Rio Riachão: conhecendo para conservar”.

Acredita-se que a pesquisa desenvolvida possa contribuir com o planejamento territorial e com a elaboração de projetos que tencionem a utilização harmoniosa dos recursos naturais da APP do rio Riachão, e ainda auxiliar os profissionais responsáveis pela fiscalização dessas áreas legalmente protegidas. Para isso, faz-se necessária a incorporação dos princípios preservacionistas e conservacionistas dos recursos naturais ao âmbito municipal por meio da Educação Ambiental.

REFERÊNCIAS

AB SABER, A. N. **Os Domínios da Natureza no Brasil**: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

AGUIAR, R. B. de. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí**: diagnóstico do município de Santo Antônio de Lisboa/ Robério Bôto de Aguiar e José Roberto de Carvalho Gomes (Orgs.) - Fortaleza: CPRM, 2004.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Bacia hidrográfica otocodificada do rio Parnaíba**. Brasília: geonetwork, 2017. Escala 1:100.000. Disponível em: <https://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home>. Acesso em: 22 ago. 2019.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Projeto Radam Brasil**. Levantamento de recursos naturais, v. 2, Folhas SB.24/25 Jaguaribe/Natal – geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra, Rio de Janeiro, 1973.

BRASIL. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. **Código florestal brasileiro**: promulgado em 25 de maio de 2012.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT. Ministério da Infraestrutura. **Dados de Rodovias**. 2015. Disponível em: <http://servicos.dnit.gov.br/vgeo>. Acesso em: 22 ago. 2019

CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Ministério de Minas e Energia. **Mapa Geológico do Estado do Piauí**. 2ª Versão. Teresina, 2006.

CARDOSO, J. A. **Aspectos físicos e conflitos decorrentes do uso das terras da microbacia do riacho do Roncador em Timon-MA**. 2013. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós- Graduação em Geografia. Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2013.

CARDOSO, J. A.; AQUINO, C. M. S. Problemas ambientais decorrentes dos padrões de uso e cobertura das terras da microbacia do riacho do Roncador, em Timon (MA). **Geografia em Questão**, v. 7, n. 1.p.104-122, 2014.

CRUZ, R.; LANZANOVA, M. E.; BISOGNIN, R. P. Mapeamento do Uso da Terra e Identificação de Conflitos Legais em Áreas de Preservação Permanente Utilizando SIG. **Ciência e Natura**, v. 40, e 41, p. 1-12, 2019.

DAVIDE, A. C.; FERREIRA, R. A.; FARIA, J. M. R.; BOTELHO, S. A. Restauração de matas ciliares. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, MG. v.21, n. 207, p. 65-74, nov./dez. 2000.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Curso de Recuperação de Áreas Degradadas: A Visão da Ciência do Solo no Contexto do Diagnóstico, Manejo, Indicadores de Monitoramento e Estratégias de Recuperação**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de uso da Terra**. Coordenação dos Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 3º Ed, Rio de Janeiro, 2013.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Geologia da Folha SB.24 Jaguaribe**. INDE. Catálogo de metadados 2014. Disponível em: <http://www.inde.gov.br/geo-servicos/catalogo-de-metadados>. Acesso em: 15 mai. 2020.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão regional do estado do Piauí**. Escala 1: 900 000. Diretoria de Geociências Coordenação de Geografia. - Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades. 2021**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

LEAL, J. M. **Vulnerabilidade ambiental no município de São Miguel do Tapuio, Piauí**: bases para o ordenamento territorial. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Geografia – PPGGEO). Universidade Federal do Piauí. Teresina, 2019.

MAIA, E. L. **Diagnóstico socioambiental em comunidade rural de Teixeira-PB**. 2008. 42f. Especialização (Especialização em Educação Ambiental) – Centro de Ciências e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2008.

NASCIMENTO, V. S.; MORAIS, S. S.; BRAGA, D. P.; CRUZ, M. L. B. O código florestal e a ocupação de APP'S no semiárido: o caso do rio Canindé – Ce. **Revista CC&T/UECE** do Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza/CE, v. 1, n.3, p. 90- 101jul./dez. 2019.

OLIVEIRA, H. C.; ALMEIDA, S. V. G.; RÊGO, V. G. S.; MEDEIROS, F. S.; FARIAS, S. A. R.; LIMA, J. R. Diagnóstico ambiental da utilização da terra e de implicações ecológicas em microbacia da Serra do Teixeira, Patos (PB). **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 14, n. 4, p. 170-184, 2019. <https://doi.org/10.34024/revbea.2019.v14.9550>.

PNUMA. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **Perspectivas do Meio Ambiente Mundial – 2002 GEO 3**: Passado, presente e futuro. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e UMA- Universidade Livre da Mata Atlântica, 2004.

PRUDENTE, T. D.; ROSA. R. Geoprocessamento e sensoriamento remoto aplicados no mapeamento de uso da terra e cobertura vegetal do município de Tupaciguara-MG. In: XII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2007, Natal. **Anais...** Natal: SBGFA, 2007.

ROCHA, R. P.; MAIA, E. L.; VIEIRA, S. S.; LEITE, E. M. Diagnóstico sócio-ambiental da nascente da comunidade do cocal em Palmeira do Piauí – PI. **Revista Educação Ambiental em Ação**, 2014. Disponível em: <https://revistaea.org/artigo.php?idartigo=1909>. Acesso em: 10 jun. 2021.

SANTOS, L. A.; SOUSA, T. M.; LIMA, A. S.; LIMA, I. M. M. F. Bacia hidrográfica do rio guaribas, Piauí: aspectos da geomorfologia fluvial. **IX SINAGEO (9º Simpósio Nacional de Geomorfologia)** 21 a 24 de out. 2012, Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://www.sinageo.org.br/2012/trabalhos/2/2-662-369.html>. Acesso em: 18 jun.2019

O DISCURSO DECLARADO DO PIAUÍ COMO PROTAGONISTA NO SETOR DE FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA

Caroline Alves dos Santos¹, **Lorena Veras Mendes**².

Resumo: Os discursos declarados pelo Governo do Estado do Piauí enfatizam seu engajamento no setor de energias renováveis. Neste sentido, o presente artigo investiga se a política piauiense voltada para energias renováveis abrange aspectos relacionados à qualidade de vida. Assim, o trabalho busca identificar as principais noções de qualidade de vida anunciadas pelo Governo do estado do Piauí e verificar se o discurso estatal percebe relação direta entre estas e as políticas públicas implantadas pelo setor de energias renováveis. Por meio da análise crítica do discurso, propomos qualificar o discurso estatal declarado por meio de documentos públicos e em declarações em sítios virtuais de órgãos governamentais. Identificamos sinais de que a questão da qualidade de vida recebe tratamento residual nas Políticas de Energias Renováveis.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável. Discurso estatal. Energias renováveis. Qualidade de vida. Piauí.

¹C. A. Santos. Universidade Federal do Piauí. Teresina, PI, Brasil.
e-mail: carolineas@ufpi.edu.br.

²L. V. Mendes. Universidade Federal do Piauí. Teresina, PI, Brasil.

INTRODUÇÃO

A ideia de qualidade de vida é uma temática de difícil compreensão. Neste sentido, Pereira *et al.* (2012) destacam a grande relevância social e científica do assunto e chamam a atenção para a importância de diferentes abordagens de análise para a clarificação do tema. Apesar da diversidade de abordagens, conforme Santin (2002), o consenso neste assunto paira na ideia convencional de que qualidade de vida é algo bom, digno e positivo.

Com isto em mente, este trabalho expõe uma amostra de sondagem preliminar realizada em função de dissertação de mestrado cujo objeto de estudo consiste da relação entre o discurso estatal declarado nas Políticas Públicas de Energias Renováveis implantadas no Piauí e a qualidade de vida de populações rurais residentes em comunidades do território de desenvolvimento piauiense Chapada das Mangabeiras, especificamente aquelas localizadas na região do município de Gilbués-Pi.

A questão central que norteia o referido trabalho é a seguinte: em que medida a política de desenvolvimento sustentável, no âmbito do incentivo a energias renováveis nos territórios de desenvolvimento piauiense, consegue lidar efetivamente com aspectos relacionados à qualidade de vida das populações residentes em áreas rurais do estado? Procurando um caminho seguro para empreender tratamentos pertinentes à questão central supramencionada, o presente artigo orienta-se por uma dupla pergunta preliminar e mais específica, qual seja: Quais são as principais noções de qualidade de vida anunciadas pelo Governo vigente do estado do Piauí e de que forma o Estado percebe a relação desta com a implantação de políticas públicas no setor de energias renováveis?

Com vistas a responder o problema específico proposto aqui, a reflexão que se segue traz à tona alguns achados decorrentes de processos metodológicos que levam em conta uma conjugação entre análise do discurso e análise de conteúdo empreendida sobre quatro documentos emitidos pelo Governo vigente do Estado do Piauí. São eles: Plano de Governo 2019 a 2022, Plano de Desenvolvimento Sustentável do Piauí-Piauí 2050, publicações do sítio virtual oficial da Secretaria de Mineração, Petróleo e Energias Renováveis do Piauí (SEMINPER) e do Portal de Gestão do Programa de Parceria Público-Privada e Concessões do Estado do Piauí.

Do ponto de vista empírico, o estudo se justifica em duas medidas: por um lado, dada a proeminência do Estado do Piauí no setor de Energias Renováveis em esfera nacional e internacional e por outro lado, a escolha dos documentos considera os aspectos de autenticidade, confiabilidade e credibilidade de que tais documentos dispõem dada sua natureza oficial, no sentido de configurarem a própria fala e posição do Estado em relação aos assuntos que abordam.

O objetivo geral desta reflexão consiste em evidenciar algumas categorias centrais do discurso enunciado pelo Governo vigente do Estado do Piauí que demonstram concepções sobre qualidade de vida que este ator transfere para os documentos cuja matéria trata de Políticas Públicas relativas a Energias Renováveis nos territórios de desenvolvimento piauiense.

Com isto em mente, o trabalho procura: 1) empreender um caminho metodológico possível para que se verifique se – e como – a política de desenvolvimento sustentável, no âmbito do incentivo a energias renováveis nos territórios de desenvolvimento piauiense, consegue lidar com aspectos relacionados à qualidade de vida das populações residentes em áreas rurais do estado; 2) Refletir sobre a relação entre qualidade de vida e energias renováveis que o Estado piauiense percebe e enuncia em seus discursos declarados e 3) Verificar a pertinência da análise do discurso conjugada com a análise de conteúdo para o estudo aprofundado das Políticas Públicas.

Para tanto, além desta introdução e de uma seção com considerações finais – que não pretende encerrar o estudo, mas sim apontar sua continuidade – o artigo se encontra organizado em três partes distribuídas da seguinte forma: “Método de análise”, “Qualidade de vida

moderna e desenvolvimento sustentável pelas energias renováveis” e “Energias Renováveis e o protagonismo do Piauí na corrida pelo desenvolvimento”.

Assim, essa pesquisa documental exploratória possui um caráter analítico e natureza predominantemente qualitativa que toma como objetos de estudo os discursos enunciados no Plano de Governo 2019 a 2022, Plano de Desenvolvimento Sustentável do Piauí-Piauí 2050, publicações do sítio virtual oficial da Secretaria de Mineração, Petróleo e Energias Renováveis do Piauí (SEMINPER) e do Portal de Gestão do Programa de Parceria Público-Privada e Concessões do Estado do Piauí.

Tratando-se de um estudo teórico sobre políticas públicas e discurso governamental, cujo caminho compreensivo se deu a partir do levantamento reflexivo sobre categorias e dimensões relativas ao contexto, autores, autenticidade e confiabilidade, natureza do texto, conceitos-chave, lógica interna do texto e declarações específicas sobre as categorias “qualidade de vida”, “políticas públicas” e “energias renováveis (e termos similares)”, os quais possuem em sua natureza, a intenção declarada de comunicar concepções do atual governo do Piauí sobre aspectos intrínsecos a tomada de decisão frente às políticas públicas de energias renováveis.

No contexto político muitos fatores são relevantes para a compreensão de tomada de decisões. Por isto, uma variedade de estratégias e itens é adotada como objeto de análise no sentido de estabelecer certos parâmetros para desvelamento de posições e opiniões que dão lugar a ações estatais através das políticas públicas. Neste contexto, procurou-se aqui empreender esforços para investigar documentos, cujo conteúdo expressa o discurso declarado por meio do qual o Governo vigente do Estado do Piauí deixa transparecer as concepções de qualidade de vida que leva em conta para validar suas atitudes em relação à implantação de energias renováveis.

O meio que se apresentou mais frutífero para desvelar nosso objetivo aqui foi o caminho da Análise de Discurso Crítica por esta ter se mostrado como empreendimento bem sucedido de esforço no sentido de sistematização de leituras, inspeções, categorização e interpretação, de forma a contribuir para a evidenciação e compreensão de concepções centrais do discurso enunciado pelo Governo vigente do Estado do Piauí, nas quais estejam demonstradas concepções sobre qualidade de vida que este ator transfere para os documentos cuja matéria trata de Políticas Públicas relativas a Energias Renováveis nos territórios de desenvolvimento piauiense.

A Análise de Discurso Crítica (ADC) é uma prática teórica e um instrumento de pesquisa científica com múltiplas aplicações e com implicações auto-reflexivas, dado que a dimensão do dizer e comunicar consiste de um conjunto de práticas sociais por natureza. Por isso, há o perigo de que as compreensões emergentes dela possam naturalizar desigualdades e hegemonias (FAIRCLOUGH, 1992). Neste sentido, para procedê-la neste estudo, tal prática é concebida como espécie de Etnografia de Documentos, empreendida através de uma conjugação de técnicas interpretativas da Análise do Discurso com Análise de Conteúdo, por meio de utilização de procedimentos de categorização analógica interpretativa, bem como de análise de dados automatizados (BARDIN, 1977; CHOULIARAKI; FAIRCLOUGH, 1999; DERRIDA, 2001; MAGALHÃES, 1986; MAGALHÃES, 2005; ORLANDI, 2003; PEDRO, 1997).

Esse método possibilita a investigação profunda dos processos discursivos dando importância quantitativa e qualitativa aos temas que ora tem, por natureza, o estabelecimento de acordos que produzirão inúmeros níveis de mudança econômica, mas também, social e cultural de longo alcance.

A categoria “qualidade de vida” foi adotada sob cunho apriorístico como item de rastreamento neste estudo. Isto porque, além de possuir relevância implícita, ela reflete constatações obtidas a partir de observação direta, a qual permitiu apropriação de experiência empírica prévia com sujeitos notadamente ditos como destinatários dos discursos em tese. Isto é, a definição da categoria “qualidade de vida”, representa a apreensão de suposições oriundas de sujeitos

sociais, residentes de comunidades localizadas no entorno de usinas de energias renováveis, cujas instalações foram viabilizadas por meio de ações do Governo vigente. Em outras palavras, as categorias temáticas sobre a qual este estudo caminha provém diretamente do discurso dos sujeitos para quem os documentos aqui em tela são direcionados. Tal categoria permitiu, ainda, a definição de uma hipótese de trabalho: “O Governo vigente do Estado do Piauí concebe qualidade de vida como sinônimo de poder aquisitivo”.

Os documentos foram analisados a partir da intenção de compreender de que forma o Governo do Piauí concebe a ideia de qualidade de vida. A partir disso, procedeu-se leitura inspeccional, seguida de leitura analítica (ADLER; DOREN, 2010) e levantamento e exame do contexto no qual foram produzidos os documentos e no qual estavam inseridos seus autores e aqueles a quem eles foram destinados (CELLARD, 2012).

Posteriormente, foram destacados fragmentos, parágrafos e seções dos textos, ao quais se apresentavam como as mais relevantes e interligados à categoria aqui em rastreo, mediante a escolha de palavras que representam ideias centrais desta, conforme notado por estudo dos dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) formulados pela Organização das Nações Unidas (ONU) através da Agenda 2030. Tal delimitação se fez relevante levando em conta o fato de que a pauta dos ODS é apresentada como principal objetivo do Governo em todos os documentos onde se acham identificadas as comunicações do governo, cuja intenção é declaradamente estabelecer diálogos com a sociedade ou registrar a missão do Governo.

Em seguida, foi adotado o uso do software livre AntConc para automatizar a análise dos conteúdos até então sistematizados analogicamente. O AntConc consiste de uma ferramenta multiplataforma sem restrições de sistema operacional, que requer baixa utilização de dados de memória e permite realizar pesquisas de linguística de corpus e aprendizagem baseada em dados. Os recursos de mineração de texto e linguística de corpus, viabilizados por tal software, permitiram identificar frequências, densidades e inter-relações entre termos, bem como evidenciar palavras-chave e listas de principais palavras adotadas nos documentos, tornando possível rastrear com precisão os atributos componentes da categoria aqui rastreada.

Por fim, partindo dos dados em direção a seu contexto, foi possível obter uma interpretação objetiva e sistemática destes que permitiu proceder a uma reflexão técnica crítica, viabilizando a produção de inferências replicáveis a respeito das mensagens comunicadas pelo ator político aqui em tela (HOLSTI, 1969; KRIPPENDORFF, 1985).

A principal relevância de tal conjugação deu-se, principalmente, pela capacidade de viabilidade a interpretação de questões objetivas do problema sem deixar de lado a intersubjetividade envolvida na escolha do discurso político que envolve a tomada de decisões sobre políticas públicas, isto é, das opiniões, concepções e dos objetivos declarados e implícitos, do conteúdo direcionado a sociedade. Desse modo, parece haver um descompasso nos sentidos de qualidade de vida, especialmente quando se trata de enfatizar questões relativas ao desenvolvimento econômico, à modernidade e ao progresso. Neste contexto, vale compreender a grande relevância social e científica do assunto. Pereira *et al.* (2012) chamam a atenção para a importância das implicações que diferentes abordagens de análise do tema imprimem na aplicação desse conhecimento e sua relevância na melhoria da qualidade de vida da população.

QUALIDADE DE VIDA MODERNA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Conforme Pereira *et al.* (2012), definir qualidade de vida não é algo simples, pois o tema é apresentado de formas diversificadas, e, às vezes, divergentes, levando muitas pesquisas a adotarem conceitos como saúde, bem estar e estilo de vida como sinônimos de qualidade de vida. Mas, afinal, do que estamos falando quando mencionamos qualidade de vida moderna? Quais imagens estão associadas à definição de qualidade de vida quando se fala em desenvolvimento sustentável? Que prioridades devem estar entre os critérios desse grande objetivo humano? Qual o papel das energias renováveis neste dilema?

A alegoria da maravilhosa galera e seus remadores de Wright Mills, expressa bem esse

dilema da sociedade moderna. Conforme Pasqualin (2007), Mills coloca de um lado o progresso do conhecimento da técnica, de outro a “falta de rumo – ou as ilusões de um rumo, ou ainda, o desprezo por qualquer rumo”. Entendido como um pilar da sociedade moderna, os setores de energias sustentam-se na lógica daquela "maravilhosa" galera. “Contudo, parece que há no barco desavenças e possibilidades de motim” (PASQUALIN, 2007, p.7).

Carneiro (2018) coloca que a ideia de qualidade de vida está diretamente relacionada à percepção do indivíduo sobre a sua posição na vida, em seu próprio sistema de cultura, valores, objetivos, expectativas, padrões e preocupações. Quer dizer, trata-se de um conceito dinâmico, que engloba todas as esferas da vida humana, relacionando-se com as motivações, necessidades e expectativas de cada indivíduo. Como tais situações estão em constante transformação, qualidade de vida se torna algo abrangente, multidisciplinar e contingencial, que se modifica conforme as circunstâncias externas vivenciadas pela pessoa e pela sociedade e sofre influências individuais e coletivas. Por este motivo o problema da qualidade de vida é o alvo do interesse de várias ciências, como saúde, psicologia, sociologia, ergonomia, economia, administração, entre outras. (CAÑETE, 2004)

Todos estão em busca da qualidade de vida. As pessoas querem viver mais e viver melhor. Com esta pauta em mente, os setores de desenvolvimento encaminham, incansavelmente, novos rumos no sentido de prover cada vez mais qualidade de vida moderna e, pressionados pelos ambientalistas, procuram dar conta de inserir em seus discursos expressões como desenvolvimento sustentável e energias renováveis.

Mas, para os setores de conservação ambiental, a ideia da modernidade envolve a consciência de que a ação humana no mundo pode colocar o planeta em risco e, por consequência, sua própria existência. Por isso, tais atores procuram enfatizar atitudes de revalorização da relação entre o ser humano e a natureza, reivindicando novas demandas políticas, tais como a preservação ambiental e uso mais racional dos recursos naturais (PASQUALIN, 2007).

Tais reivindicações têm repercussões no setor de energia. Sendo este um dos principais agentes de devastação ambiental e de geração de problemas sociais, o problema das energias resulta em propostas oriundas de grupos diversos de todos os setores da sociedade, sejam acadêmicos, governamentais, industriais, reivindicando a inserção das Energias Renováveis na matriz elétrica.

Neste contexto, o Brasil se destaca mundialmente por possuir uma matriz energética diversificada e abundância de fontes de energia sustentáveis, fato que chama a atenção dos grandes empreendimentos e formaliza uma corrida mercantil baseada na ideia de qualidade de vida que considera a eletricidade como fator decisivo, e entende que aumento de produção e renda garantir melhorias de condições de vida de toda a população, em um futuro relativamente breve (PASQUALIN, 2007).

Por outro lado, setores socioambientais questionam a lógica produtivista procurando incorporar condicionantes aos processos decisórios, em busca de evitar consequências não planejadas, tais como degradação da paisagem e desastres ambientais ocasionados pela instalação de usinas de energias renováveis. Instaura-se, com isto, um dilema sociopolítico e socioambiental de grandes implicações que ainda carece de espaço para reflexão e debate no campo do discurso político.

Em outras palavras, o problema do desenvolvimento sustentável é uma pauta densa. Por isto o tema tem sido amplamente discutido em vários aspectos da sociedade, principalmente no contexto das políticas públicas, sendo levantado por diferentes frentes que procuram levar em conta aspectos inerentes à qualidade de vida representada por vetores de desenvolvimento socioeconômico e ambiental do planeta.

Com vistas a apaziguar o dilema estabelecido entre modernidade e desenvolvimento, a Organização das Nações Unidas (ONU) procurou estabelecer um caminho comum que pudesse alinhar as ações em torno da questão. Disto decorreu o firmamento da Agenda 2030 – acordo pelo qual os países integrantes comprometeram-se em alinhar suas ações relativas a políticas

econômicas, sociais e ambientais com dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), os quais têm seu foco, dentre outros pontos, sobre o intuito de concretizar os direitos humanos de todos e garantir que todos os seres humanos possam realizar o seu potencial em dignidade e igualdade, em um ambiente saudável.

Neste contexto, o Estado do Piauí insere-se através da Agenda 2030 – ODS PIAUÍ, firmada em parceria com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), sob a coordenação da Secretaria de Estado do Planejamento (SEPLAN). Conforme a SEPLAN (*online*), o projeto envolve todas as secretarias do Estado em função da criação do Índice de Desenvolvimento Territorial (IDT) que visa acelerar o desenvolvimento dos territórios piauienses tendo como meta e como norte os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

O PROTAGONISMO DO PIAUÍ NA CORRIDA PELO DESENVOLVIMENTO

Atualmente, o território piauiense abriga alguns empreendimentos que são considerados os maiores parques de energia solar da América do Sul e do mundo (JESUS, 2019), localizada no município de São Gonçalo do Gurguéia e no município de Ribeira do Piauí. Assim como, um dos maiores parques eólicos da América Latina (REIS, 2016).

Não obstante, o Estado do Piauí tem participado ativamente das discussões internacionais em torno do desafio de gerar riquezas de modo sustentável e tem conseguido ocupar posições de referência mundial na produção de energias renováveis. Para isto, sobressai o estabelecimento de Consórcios e Parcerias Público-Privadas como estratégias prioritárias. Fato este, documentado em diversos dispositivos onde o Governo do Estado registra posições sobre o tema das energias renováveis, bem como sobre as estratégias adotadas com vistas a dar conta de se manter em evidência no setor.

Cabe mencionar alguns dos principais dispositivos utilizados pelo Governo do Estado para atestar intenções e concepções acerca do desenvolvimento sustentável e das Energias Renováveis. São eles: Pronunciamentos do Governador e representantes do Governo nas mídias jornalísticas do Piauí, Brasil ou internacional, sítios da web: PPP Piauí e Governo do Piauí, Cartilha de Parcerias com a Iniciativa Privada no Estado do Piauí, Projeto Energias Renováveis no Piauí, Planos Plurianuais do Governo do Estado (PPA): 2016-2019 e 2020-2023, Grupo de Trabalho (GT) para elaboração do Programa Piauiense de Incentivo ao Desenvolvimento de Energias Limpas (PROPIDEL) e Núcleo de Energias Renováveis da PPP Piauí.

Neste contexto, o território piauiense tem sido compreendido como um dos mais férteis na produção de energias renováveis. O estado tem ocupado consecutivamente as primeiras posições nos rankings de expansão do setor. O engajamento político do governo piauiense converge com a fertilidade do território para o referido setor e o estado tem proeminência notável tanto na esfera nacional quanto internacional, sendo posicionado nos primeiros lugares entre os produtores das principais energias renováveis do Brasil.

Ao lado disso, as estratégias adotadas pelo Governo do Estado para dar conta de tais posições têm rendido premiações internacionais ao governo. Uma das principais delas é o estabelecimento de Parcerias Público-Privadas que têm sido capazes de dar conta da implantação de projetos de destaque nacional e internacional.

Alguns resultados de tais estratégias podem ser vistos conforme nota da Agência Nacional de Energia Elétrica-ANEEL (2021). Segundo a ANEEL, o Piauí é o maior destaque brasileiro no setor de energias renováveis, tendo alcançado recentemente a liderança na capacidade de produção de energia solar no Brasil. Conforme a Agência, ainda em 2021, o Piauí conquistará uma expansão de 190,35 MW em sua matriz energética.

Tais constatações levam a crer que o estado piauiense tem se engajado com a causa da sustentabilidade e com isto, atingindo níveis comprovadamente significativos de qualidade de vida. Além disto, diante do cenário de intensa mobilização política e orçamentária em torno da implantação de energias renováveis no estado piauiense, sobressai a importância de

resplandecer quais concepções têm orientado o Piauí em direção notável na linha de frente desse cenário.

Decorre disso, nossos questionamentos orientadores deste estudo: Qual a principal noção de qualidade de vida anunciada pelo Governo do Piauí e de que forma este ator percebe a relação desta categoria com a implantação de políticas públicas no setor de energias renováveis?

Com vistas a responder o problema proposto, este trabalho traz à tona uma parte inicial dos achados decorrentes de leituras críticas empreendidas sobre quatro documentos emitidos pelo Governo vigente do Estado do Piauí entre os anos de 2016 e 2021. Tais dispositivos demonstram autenticidade, confiabilidade e credibilidade para serem tomados como a própria fala e posição do Estado em relação aos assuntos que abordam dada sua natureza oficial de mecanismo comunicativo entre Estado e sociedade. São eles: Plano de Governo 2019 a 2022, Plano de Desenvolvimento Sustentável do Piauí-Piauí 2050, publicações do sítio virtual oficial da Secretaria de Mineração, Petróleo e Energias Renováveis do Piauí (SEMINPER) e do Portal de Gestão do Programa de Parceria Público- Privada e Concessões do Estado do Piauí.

A análise documental empreendida constatou que a principal noção declarada pelo Governo do Estado do Piauí a respeito do conceito de qualidade de vida é representativa de processos discursivos estritamente decorrentes de valores políticos e econômicos, lidando residualmente com aspectos subjetivos evidenciados de temas como relacionamento dos povos com o território, relacionamento dos povos com a biodiversidade e relacionamento interpessoal das comunidades.

Isto é, em todos os documentos submetidos à análise crítica do conteúdo, os termos detectados com ocorrências e densidades significativamente mais altas foram: “sustentável”, “desenvolvimento”, “estado”, “economia” e “financiamento” e termos com semântica a estes alinhadas. Em segundo lugar, localizados numa relação de frequência média, encontram-se os termos “Piauí”, “parcerias”, “investimentos” e “renda” ao passo, que a categoria “qualidade de vida” e alguns termos a ela relacionados – tais como: “segurança”, “educação”, “saúde”, “território” – são significativamente menos utilizados em todos aqueles discursos, sendo que este último somente foi encontrado mencionado em função de nomear os Territórios de Desenvolvimento Sustentável do Piauí; classificação que opera o plano de ação estratégica do Governo.

A título de exemplo, vale citar o seguinte trecho, contido na seção mensagem do Governador, que contempla a apresentação do Piauí Desenvolvido e Sustentável: “A geração de renda, de forma inclusiva e sustentável, será o foco do desenvolvimento econômico, desta proposta, no entanto a renda é apresentada dentro uma visão ampla, com crescimento para todos e todas (DIAS, p.4, 2021, *online*)”.

Neste contexto, vale chamar a atenção para a importância implícita que adquire o tema da qualidade de vida. Isto fica ainda mais evidente quando se coloca em questão a qualidade de vida de comunidades residentes no entorno de empreendimentos de energias renováveis. Isto é, que qualidade de vida sobressai no discurso que orienta ações em torno daqueles empreendimentos que põem em jogo noções menos convencionais e menos institucionalizadas sobre qualidade de vida.

Cabe notar ainda que algumas complicações são identificadas frente à instalação de usinas de energias renováveis e que podem ser diretamente relacionadas aos diferentes aspectos da qualidade de vida. Tais complicações são verificadas em pesquisas empíricas. Problemas tais como conflitos territoriais de grandes empresas com povos tradicionais, degradação dos meios de subsistência e da paisagem, deslocamentos forçados e precarização do trabalho contradizem os discursos de sustentabilidade do desenvolvimento operacionalizado pela implantação de energias renováveis que são recorrentemente pronunciados diante da publicização de vantagens econômicas e urgências de políticas públicas focadas especialmente no setor de financiamento de empreendimentos de usinas renováveis (BRANNSTROM *et al.*, 2019; SILVEIRA, 2021).

Quer dizer, a concepção mais evidente sobre qualidade de vida reivindicada pelo Governo do Estado do Piauí se mostra empregada em um campo semântico, no qual está configurado um discurso institucional todo alinhado a valores restritamente econômicos, focado em estratégias orientadas para o incremento econômico do estado e geração de renda, através de grandes empreendimentos que podem representar o progresso econômico ao mesmo tempo em que sinalizam complicações de aspectos relativos à qualidade de vida das comunidades tidas como beneficiárias diretas daqueles empreendimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Piauí é visto como um dos territórios mais proeminentes no campo do desenvolvimento sustentável. Para isto, o Governo do Estado tem realizado notáveis ações coordenativas que lhe permitem ocupar consecutivamente posições dianteiras no setor das energias renováveis.

Diante deste cenário, o presente trabalho expôs o que consistiu de um processo de exploração introdutório, a partir do qual se pretendeu compreender aspectos intrínsecos aos contextos de formulação, implantação e comunicação de políticas públicas de energias renováveis no estado do Piauí. Com isto em mente, encontra-se exposto aqui a primeira tentativa de empreender uma análise crítica aprofundada sobre documentos, nos quais se acham registradas percepções do Governo vigente do Estado do Piauí a cerca da ideia de qualidade de vida que este imprime em seu discurso sobre energias renováveis.

Neste sentido, o que se fez até agora permitiu revelar sinais de que tal percepção caminha para um campo de sentidos prioritariamente alinhados com valores de uma perspectiva político-econômica, através da qual o Governo do Estado Piauiense procura institucionalizar certa ideia de qualidade de vida como sinônimo de desenvolvimento econômico; esta que, por sua vez, contém em grande medida os atributos de desenvolvimento econômico sustentável do estado, renda, saúde e educação.

As pistas desta investigação deixam entrever uma problemática discursiva que demonstra lógica de compatibilidade residual entre a ação discursiva estatal responsável por posicionar o Estado do Piauí no protagonismo das Energias Renováveis e o modo de tratamento oferecido a aspectos chaves da questão da qualidade de vida.

O estudo sinaliza ainda que entre as principais noções categóricas acerca da ideia de qualidade de vida que o Governo vigente do Estado do Piauí concebe estão posicionadas restritivamente sob um ideal subjetivo de renda.

Como limitações deste estudo, vale notar as limitações de espaço para que sejam reproduzidos na íntegra todos resultados individuais das categorias de análise. Assim como o fato de descrever a análise dos dados de uma pesquisa que versa sobre análise de políticas públicas que consiste de um amplo escopo de documentos. Desta forma, fica evidenciado que, para futuros estudos, faz-se pertinente debruçar-se sobre a análise de outro conjunto de documentos do campo em foco, contribuindo assim, para a legitimidade dos achados aqui expostos e conquista de maior rigor, assim como maior possibilidade de generalizações, haja vista que a notabilidade do estado do Piauí no campo das energias renováveis em rendido percepções a respeito do caminho de estratégias institucionais que viabiliza a política engendra na referida área como um modelo a ser seguido pelos outros estados brasileiros.

REFERÊNCIAS

ADLER, M. J.; DOREN, C. V. **Como ler livros: o guia clássico para a leitura inteligente**. Tradução Edward Horst Wolff, Pedro Sette-Câmara. São Paulo: É Realizações, 2010. 432p.

ANTHONY, L. *AntConc*. Versão 3.5.8. [Windows, Macintosh OS X, and Linux]. Tokyo, Japan: Waseda University. 2021. Disponível em: <http://www.antlab.sci.waseda.ac.jp/>. Acesso em: 29 out. 2021.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977. 288p.

BAUER, M.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**.

13. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2002. 520p.

BRANNSTROM, C.; GARAYEB, A.; LOUREIRO, C.V.; MENDES, J.S. Processos políticos e impactos socioambientais da energia eólica no litoral cearense. [Versão adaptada e traduzida para o Português de artigo publicado na *Renewable & Sustainable Energy* v.65, p.61-71, 2017] Em: GORAYEB, A.; BRANNSTROM, C.; MEIRELES, A.J.A. **Impactos socioambientais da implantação de energias eólica no Brasil**. Fortaleza, Edições UFC, 2019. Disponível em:

http://www.observatoriodaenergiaeolica.ufc.br/wp-Content/uploads/2019/07/livro_web.pdf. Acesso em: 10 ago. 2021.

CAÑETE, I. **Qualidade de vida no trabalho: muitas definições e inúmeros significados**. Porto Alegre: Bookman, 2004. p. 386-411.

CARNEIRO, L. L. **Qualidade de vida no trabalho**. Em: RIBEIRO, E.M.; RANGEL, M.T.R.; FERREIRA, R.A. (org.). 1. ed. Salvador: UFBA, PRODEP, 2018. 64p. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/559730/2.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2021

CELLARD, A. A análise documental. In: POUPART, J.; DESLAURIES, J.; GROULX, L.; LAPERRIERE, A.; MAYER, R.; PIRES, Á. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. 3. ed., Petrópolis: Vozes, 2012. p. 295-317.

CHOULIARAKI, L.; FAIRCLOUGH, N. *Discourse in late modernity. Rethinking critical discourse analysis*. Edimburgo: Edinburgh University Press, 1999. 176 p.

DERRIDA, J. **Mal de arquivo – impressão freudiana**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2001, 130p.

DIAS, W. **Mensagem do Governador: Piauí Desenvolvido e Sustentável**. Disponível em: http://estaticog1.globo.com/2018/11/promessas/Piaui_Wellington_Dias.pdf. Acesso em: 20 nov. 2021.

FAIRCLOUGH, N. *Discourse and social change*. Cambridge: Polity Press, 1992. 272 p.

FARQUHAR, M. *Definitions of quality of life: a taxonomy*. *Journal of Advanced Nursing*, Oxford, v.22, n.3, p.502-8, 1995.

HOLSTI, O. *Content analysis for the social sciences and humanities*. Reading (MA): Editora AddisonWesley Publishing Company, 1969. 236p.

KRIPPENDORFF, K. *Content analysis: an introduction to its methodology*. London (UK): Editora Sage; 1980. 456p.

MAGALHÃES, I. Introdução: A análise de discurso crítica. **D.E.L.T.A.** São Paulo, v. 21, p. 1 – 9 (Especial), 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-44502005000300002>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/delta/a/LgkQwhZgkLdsMnvDLHh7znz/?lang=pt>. Acesso em: 30 mai. 2023.

MAGALHÃES, I. **Por uma abordagem crítica e explanatória do discurso**. D.E.L.T.A, São Paulo, v.2, n. 2, p. 181-205, 1986.

ORLANDI, E. P. **Análise de discurso: princípios e procedimentos**. 5. ed. Campinas: Pontes, 2003. 100p.

PASQUALIN, R. **Impactos macro-econômicos da inserção de energias renováveis sustentáveis na matriz energética brasileira** [Monografia]. Programa do Curso de Pós-Graduação do Departamento de Ciências Contábeis. Setor de Ciências Sociais Aplicadas da UFPr. 2007. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/1884/63473>>. Acesso em 22 de out. 2021.

PEDRO, E. R. (org.) **Análise crítica do discurso: uma perspectiva sócio-política e funcional**. Lisboa: Editorial Caminho, 1997. p. 77-104.

PEREIRA, É. F.; TEIXEIRA, C. S.; SANTOS, A. Qualidade de vida: abordagens, conceitos e avaliação. **Revista brasileira de educação física e esporte**, v. 26, n. 2, p. 241 – 250, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1807-55092012000200007>. Acesso em: 22 dez. 2021.

REIS, P. Maior central solar da América Latina será construída em Piauí, no Brasil. **Portal Energia**, Guarda, 18 ago. 2016. Disponível em: <https://www.portal-energia.com/maior-central-solar-da-america-latina-sera-construida-piaui-no-brasil/>. Acesso em 20 out. 2021.

WEBER R. *Basic content analysis*. Beverly Hills: Editora Sage, 1985, 98p.


Capítulo 8


REEDUCAÇÃO ALIMENTAR E AMBIENTAL: UM ENSAIO SOBRE AGROECOLOGIA E MUDANÇA DE PARADIGMA

Josiane Marlise Theis de Aguirre, Máriam Trierveiler Pereira

Resumo: Neste ensaio, o objetivo principal foi apresentar alguns estudos que demonstram a viabilidade da agricultura familiar e da agroecologia para a preservação do meio ambiente e da saúde humana. Para tanto, busca-se dar início a um debate sobre como a reeducação ambiental pode influenciar na reeducação alimentar por meio da abordagem agroecológica como possível solução para redução da fome e da pobreza, conectando os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 1 (redução da pobreza), 2 (redução da fome e aumento da segurança alimentar) e 4 (educação de qualidade). O tema proposto foi pensado como uma possibilidade para a quebra de paradigma quanto aos Organismos Geneticamente Modificados (OGM) e à agroindústria a partir da Educação Ambiental (EA) como mediadora da formação do pensamento crítico e criativo, unindo teoria e prática. Essa foi uma pesquisa de abordagem qualitativa, de natureza básica, exploratória e de levantamento bibliográfico com análise crítica.

Palavras-chave: Agricultura familiar. Fome. Pobreza. Segurança alimentar. Transgenia.

J. M. T. Aguirre (). Instituto Federal do Paraná (IFPR). Umuarama, PR, Brasil.
e-mail: josi.agui2019ges@gmail.com

M. T. Pereira (). Instituto Federal do Paraná (IFPR). Umuarama, PR, Brasil.

© Este trabalho integra o terceiro volume da obra: “Sustentabilidade - conceito articulador de saberes e práticas”, publicado pela Reconnecta Soluções em 2023, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora.

INTRODUÇÃO

Desde a crise de 1929, o assunto da conservação e mudança de mentalidade quanto à exploração desenfreada do meio ambiente, segundo Veiga (2008), vem sendo discutido em diferentes esferas: econômicas, ambientais, educacionais, sociais, entre outras. O primeiro debate quanto aos problemas ambientais globais realmente importante surgiu nos anos 1960, em torno da produção de energia atômica, pois já havia sido observadas grandes mazelas no Japão com as bombas lançadas sobre Hiroshima e Nagasaki. Naquela época, também foi grande a discussão levantada por Rachel Carson em seu livro “Primavera Silenciosa” (CARSON, 1969) sobre o uso indiscriminado de agrotóxicos e seus efeitos nos seres vivos e no meio ambiente.

Outro grande problema dentro das discussões sobre as questões ambientais tem sido o aumento populacional, embora seja questionável. Segundo Boff (2006), o crescimento demográfico implica, por exemplo, em mais alimentos, espaço, água e energia, que devem ter seu uso sustentável promovido, tanto dos ecossistemas terrestres quanto aquáticos, a começar pelas multinacionais e países desenvolvidos que os exploram indiscriminadamente.

Se se analisa o momento atual que se vive, tudo está levando a uma reflexão e análise quanto ao *modus vivendi* e aos danos causados à Terra e a seus habitantes, em âmbito social, econômico e ambiental. Não é algo novo, mas é preciso pensar no novo, na mudança, na busca do que significa viver neste planeta, no sentido da liberdade, da igualdade e da fraternidade, princípios expressos em muitas formas ao longo da história. Com relação ao assunto, pode-se citar um dos documentos mais bem elaborados nesse contexto da busca pelo desenvolvimento sustentável, a Carta da Terra (BOFF, 2006), assim como as Leis dos Direitos Humanos Universais e os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM). Mais recentemente, como parte desses desafios, têm-se os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), lançados em 2015 com vigência até 2030, que incluem metas e indicadores (ONU BRASIL, 2023).

Portanto, a intenção deste ensaio científico é levantar questões e hipóteses sobre os temas da Agroecologia como uma possibilidade para a redução da pobreza (tratada no ODS 1), e também, da diminuição da fome juntamente com a segurança alimentar (referente ao ODS 2), em contrapartida ao consumo massificado dos Organismos Geneticamente Modificados (OGMs), representados nas embalagens de produtos pela letra T (de transgênico). A partir destas constatações, tem-se o objetivo de criar um pensamento crítico quanto à reeducação ambiental e alimentar, baseada em uma educação de qualidade (como preconiza a ODS 4), transversalmente sustentada e complementada pela educação ambiental (EA), como mencionado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, s.d.). Com isso, pretende-se buscar nos produtos agroecológicos e, em especial, orgânicos, uma opção saudável contrária à agricultura empresarial, que privilegia os OGMs e as multinacionais.

Para Veiga (2008), a extinção de muitas espécies, e que pode incluir a espécie humana, está aumentando, dia após dia, devido aos problemas ambientais, econômicos, sociais e de saúde, além das crises relacionados à matriz energética atual, baseada em petróleo, que causa grande degradação de recursos preciosos, como a água. Para Veiga (2008, p. 25), “parece se formar amplo consenso de que a falta de água limpa será a causa dos mais próximos ecocídios.” E, enquanto alguns defendem o acesso global à água como um bem inalienável, outros querem privatizá-la, fazendo com que deixe de ser um bem comum, e seja nominada como necessidade.

Essas tentativas de previsões levam a uma revisão de como o ser humano se comporta diante desta possibilidade de finitude, em que, em muitos momentos, percebe-

se uma inércia, sem nenhuma ação efetiva. Um estudo recente, publicado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), demonstra que houve um retrocesso quanto ao combate à pobreza, em especial na década de 2010 (USP, 2020). No início da década de 2020, durante a pandemia de Covid-19, e entre 2020 e 2022, com os *lockdowns*, também foram observados sérios problemas sociais, como o aumento do desemprego, da pobreza e da fome, que podem trazer graves consequências psicossociais à população. Isso está comprovado pela Organização das Nações Unidas (ONU NEWS, 2022), em seu relatório sobre o Estado da Segurança Alimentar e Nutrição no Mundo 2022, o qual indica que a fome no mundo subiu para 828 milhões no ano de 2021, aumentando em 46 milhões de pessoas, e 150 milhões desde que se iniciou a pandemia de Covid-19, em 2020, fato que evidencia o distanciamento do cumprimento do ODS 2, sobre a fome zero e a segurança alimentar.

Aqui pode-se incluir o discutido tema da agricultura intensiva ou industrial e a introdução dos OGMs como solução para a fome no mundo, contudo, por meio de inúmeros estudos científicos e constatações em âmbito internacional e nacional pôde-se comprovar o contrário. Bizawu e Praça (2022) denotam que alimentar-se é um direito e uma garantia fundamental à vida humana, e também ressaltam a necessidade de uma mudança na produção agropecuária atual, para que assim se possa, no futuro, suprir as necessidades que surjam. Os autores fazem uma análise sobre a utilização dos OGMs como uma possibilidade para uma produção rápida e em grande escala de alimentos, porém surge uma indagação: não há mais problemas na distribuição dos alimentos do que em sua produção? A ONU faz uma projeção para 2030 de 670 milhões de pessoas com fome, ou seja, 8% da população mundial projetada (ONU NEWS, 2022).

O que se necessita é aprender a produzir alimentos que atendam a demanda do momento atual, contudo, com critérios de sustentabilidade, sem degradar os solos, os recursos hídricos, sem a perda da biodiversidade, e em especial, sem utilização de agrotóxicos e fertilizantes que tantos danos causam ao meio ambiente e à saúde humana. Entretanto, essa não é uma tarefa fácil. Como explicado por Zimmermann (2015), o modelo agrícola mundial é muito questionável no quesito sustentabilidade, pois está demonstrado que a monocultura, em grandes extensões de terra, degrada os solos, a água e todos os ecossistemas em seu entorno, além de privilegiar um único tipo de alimento, sendo que o ser humano necessita de variedade de nutrientes. Aliado a isso, dá-se ênfase às novas tecnologias e biotecnologias, porém sem um profundo estudo de suas consequências ambientais e no que diz respeito à saúde humana.

Outro aspecto bastante controverso, segundo Zimmermann (2015), é a transgenia, que, por um lado, tem-se mostrado como uma solução para a fome no mundo, mas, por outro lado, ameaça à segurança alimentar da população e a segurança ambiental dos ecossistemas.

Portanto, neste artigo, pretende-se apresentar alguns estudos que demonstram a viabilidade da agricultura familiar e da agroecologia para a preservação do meio ambiente, dos ecossistemas e da saúde humana por meio da sustentabilidade em seus quesitos ambiental, social e econômico, bem como a reeducação alimentar e ambiental por meio da educação de qualidade.

DESENVOLVIMENTO

O paradigma dos OGMs e os ODSs 1, 2 e 4

No momento atual, a transgenia e seus efeitos, como descreve Seghese (2016), são praticamente desconhecidos a longo prazo em âmbito da saúde humana, por isso deveria

ser usada com cautela, pois diante das incertezas da ciência mais vale o princípio da precaução, a fim de proteger a vida. Aliás, essa é justamente a abordagem do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança da Convenção sobre Diversidade Biológica, adotado em 2000 e em vigor internacionalmente desde 2003, promulgado no Brasil pela Lei nº 5.705/2006 (BRASIL, 2006).

Segundo Seghese (2016, p. 16):

Organismos geneticamente modificados (OGM), mais conhecidos como transgênicos, são artefatos tecnológicos. [...] Um organismo torna-se transgênico quando recebe em seu genoma uma sequência de DNA que foi previamente manipulada em laboratório por técnicas especiais. Tais técnicas incluem o corte e ligação de fragmentos de DNA com grande precisão. [...] Os OGMs são utilizados indiscriminadamente em grande parte dos alimentos processados, inclusive em muitos que não se apresentam oficialmente.

Entre os anos de 1980 e 1990, muitas discussões e uma grande variedade de pesquisas começaram a se intensificar em âmbito internacional sobre as biotecnologias. Como explica Seghese (2016), baseado em relatórios da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, em inglês), os Estados Unidos e a França iniciaram as pesquisas sobre os OGM em 1986. Na sequência, na década de 1990, a China começou a comercializar fumo e tomate resistentes a vírus.

No Brasil, a liberação da soja transgênica acha-se regulada desde 1995 pela Lei de Biossegurança nº 8.974 revogada pela Lei 11.105 de 2005, que fixa as normas coordenadas pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTN Bio) para uso dessa técnica de engenharia genética. Nos últimos anos, diversas variedades de plantas geneticamente modificadas foram aprovadas e introduzidas para a plantação como, por exemplo, a soja, o milho, a canola e o algodão (SEGHESE, 2016, p. 24).

Dessa forma, o assunto, no Brasil, está ligado a temas como a reforma agrária e outras questões sociais, conectando-se diretamente com a questão da pobreza (ODS 1). Bernal (2015, p.13) menciona que:

O conflito em torno do cultivo da soja transgênica e da soja orgânica marca o debate contemporâneo sobre a reforma agrária no Brasil. Trata-se do acesso a recursos naturais, do direito à terra e à alimentação e, não por último, do poder político diretamente ligado à temática. O aumento da concentração no setor alimentício em nível mundial, a monopolização do complexo agroindustrial e a tendência de ampliação do livre mercado no setor agrícola intensificam a concorrência entre os produtores rurais e colocam em risco a viabilidade dos pequenos agricultores.

Nesse sentido, Balestrin (2015) afirma que para construir novas bases sustentáveis com relação à produção na agricultura, faz-se necessário repensar o modelo de agricultura industrial (convencional), que está assentada no uso de agrotóxicos, em monoculturas e transgenia em contraponto com a agroecologia, que busca o uso de práticas que não sejam prejudiciais ao ser humano, assim como à natureza.

Nesse ponto, chega-se a uma possível solução para a diminuição da pobreza rural por meio da agricultura sustentável, objetivando o ODS 2. Segundo os dados mais recentes divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013), 40,1% dos moradores em domicílios particulares rurais, em 2013, viviam com insegurança alimentar¹.

¹ Falta de acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente para uma vida saudável (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2023).

Essas constatações levam a algumas questões: como será possível resolver esse impasse da fome e da produção segura de alimentos se o sistema capitalista atual simplesmente está voltado para os lucros? E como resolver o problema de segurança alimentar quanto à utilização dos OGMs?

Uma possível resposta para essas questões poderia ser incluir na educação de qualidade (ODS 4), a reeducação ambiental, amparada na Política Nacional de Educação Ambiental. Sobre esse assunto, Bernal (2015, p.10) elucida que

[...] criaram-se as condições legais para que os programas de educação ambiental deem conta desse desafio, abrindo a perspectiva pedagógica de debate público sobre qual o modelo de agricultura se quer para o país, o que, para quem e como se deve produzir. Essa perspectiva de trabalho para a educação ambiental vai contra uma proposta de forte aderência à nova geração de políticas neoliberais que buscam conciliar empreendedorismo com uma concepção rebaixada de cidadania e que evocam o agricultor familiar como pequeno capitalista, reforçando o individualismo e eclipsando as lutas socioambientais da agricultura familiar camponesa.

Já em 1999, a Política Nacional de Educação Ambiental, no Artigo 5, mencionava que:

[...] são objetivos fundamentais da educação ambiental: I - o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos; II - a garantia de democratização das informações ambientais; III - o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social (BRASIL, 1999, p. 2).

Portanto, para Bernal (2015), a educação pode ser uma mediadora entre a teoria e a prática, e, ao mesmo tempo, pode interferir na correlação de forças, sendo que fomenta novas formas de pensar e de agir em âmbito social, econômico e ambiental. Entretanto, também está condicionada por certas relações sociais que já existem e estão arraigadas em nossa sociedade.

É necessário que as pessoas saibam que “os transgênicos não vão acabar com a fome no mundo. O que falta não é alimento – é distribuição de renda” (IDEC, s.d., p. 9). Segundo essa fonte, algumas consequências diretas dos alimentos transgênicos são o aumento de alergias e o de resistência a antibióticos.

A Agroecologia e a Agricultura Familiar

Caporal e Costabeber (2002) mencionam que a Agroecologia deve ser considerada uma ciência, que reúne vários campos de conhecimento, como a Ecologia, a Agronomia, a Sociologia, a Antropologia, a Comunicação e a Economia Ecológica, pois apresenta fundamentação conceitual e metodológica para a consolidação de agrossistemas sustentáveis. Altieri e Nicholls (2021, p. 250) completam sugerindo a “re-territorialização das práticas de produção e consumo de alimentos apoiada em cinco eixos principais de intervenção”: i) abolição progressiva do uso de pesticidas; ii) enriquecimento da matriz ecológica; iii) revitalização de pequenos agricultores; iv) otimização da agricultura urbana; e v) sistemas alternativos de produção agropecuária, como sistemas silvipastoris.

Nesse contexto da Agroecologia, a Agricultura Familiar, que é possuidora dos meios de produção, também é a que emprega sua própria força de trabalho para a produção dos produtos, resultado desse trabalho, assim como dos lucros. Além desses aspectos, Balestrim (2015) destaca que a Agroecologia lança mão de um novo paradigma agrícola, em que se pode pensar uma relação inovadora do ser humano com os

agroecossistemas e também em âmbito social. Uma agricultura realmente mais sustentável, em que há uma rotatividade de cultivos, renovando os solos, e um ponto essencial: sem o uso de agroquímicos que tantos danos causam ao meio ambiente e à saúde humana.

Para Bernal (2015), a melhor maneira da agricultura familiar, gerida pelo próprio grupo familiar, seria fortalecer a auto-organização em cooperativas, envolvendo a produção, a industrialização e a comercialização de alimentos ecológicos. E ainda acrescenta que, “essa perspectiva não se limita somente à forma *como* se produz, mas procura influenciar a questão política central da sociedade, ou seja, as decisões sobre *o que, onde, quando, por quem e para quem* algo passa a ser produzido” (BERNAL, 2015, p. 13). O autor complementa, afirmando que se a agricultura química continuar sendo incentivada pelo complexo agroindustrial, e como consequência, os solos continuarem sendo contaminados e sua fertilidade continuar sendo ameaçada, aliada à rápida expansão dos OGMs, mais dificuldades serão enfrentadas para a transição agroecológica e, conseqüentemente, de todo o agroecossistema.

Essa percepção de que a agricultura familiar é a que leva os alimentos à mesa da população, parece não agradar os empresários voltados para a agroindústria e a agroquímica. Tanto assim que no Brasil há escassas pesquisas na área dos transgênicos, como Seghese (2016) constata, e isso provavelmente devido à falta de informação, levando a uma carência de problematização no âmbito acadêmico, em especial ligada a temas relacionados às inovações tecnológicas e seus riscos, e, conseqüentemente, falta de dados da opinião pública.

Outro aspecto importante relacionado à segurança alimentar é a rotulagem dos alimentos, que, da mesma forma, parece muito pouco discutido.

A rotulagem é imprescindível aos alimentos. É através dos rótulos que os consumidores podem conhecer o produto que estão comprando e entender o que está sendo informado. Nesse caso, o rótulo funciona como um veículo de informação. Além de fornecer segurança ao consumidor, também proporciona uma diferenciação de marketing de um produto/marca para outro. [...] O Código de Defesa do Consumidor (CDC) garante, ao cidadão, o direito da informação sobre o produto através do rótulo, disposto de forma clara e adequada, que deverá ainda expor corretamente os seguintes tópicos: quantidade, características, composição, qualidade e preço, bem como os riscos que apresentem. Dessa forma permite ao cidadão o direito de escolha sobre o consumo ou não do produto [...] (SEGHESE, 2016, p.27).

A esse respeito, destaca-se o fato de que, segundo o Decreto de Rotulagem de Transgênicos (Decreto 4.680/03), quando o alimento contiver mais de 1% de ingrediente transgênico, é obrigatório que a informação conste na embalagem (BRASIL, 2003). Aplicando o princípio da precaução, observa-se que o símbolo utilizado é da classificação de avisos de alerta e perigo, um triângulo de bordas pretas e fundo amarelo, com a letra T maiúscula em preto. O ícone consiste em uma identidade visual, permitindo que pessoas leigas, analfabetas ou pouco informadas possam identificá-lo facilmente e decidir quanto ao consumo (CORTESE *et al.*, 2021).

Ao se perceber todas essas interconexões, Neffa e Ritto (2015) afirmam que se pode vislumbrar um novo horizonte, baseado em uma educação de qualidade (ODS 4), incluída a Educação Ambiental, pelo fato de articular-se às dinâmicas produtivas das relações sociais, em que é vista como uma práxis política e um instrumento que pode levar a sensibilizar e socializar saberes, permitindo gerar alternativas para os problemas que afetam a sociedade como um todo.

Bernal (2015, p. 10) complementa essa ideia dizendo que

A relação entre sociedade e natureza e o intercâmbio entre os sujeitos sociais e o meio ambiente têm historicidade, cabendo ao educador e à educadora

ambiental o desenvolvimento de processos de ensino-aprendizagem que propiciem a reflexão coletiva sobre o diferenciado modo de uso e apropriação social da natureza pelos grupos e classes sociais, por um lado, e sobre o também diferenciado grau de exposição dos grupos e classes sociais aos riscos e danos socioambientais do processo produtivo e da perda de controle social sobre este. Portanto, é papel dos(as) educadores(as) politizar a problemática ambiental, não desvinculando-a das dinâmicas políticas, econômicas e culturais, e se opondo a tendência de reduzi-la a questões de ordem técnico-instrumental.

Outro aspecto que chama a atenção, é o fato de a agricultura orgânica estar ganhando espaço no Brasil e no mundo, de acordo com o estudo sobre o cadastro nacional de produtos orgânicos realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (VILELA *et al.*, 2019). O texto demonstra que a agricultura orgânica é uma possibilidade para os agricultores familiares, sendo um mercado em expansão, que também busca a conservação da biodiversidade ambiental.

Igualmente, observam-se políticas públicas que surgiram no Brasil em prol do desenvolvimento rural sustentável, que apoia ações estaduais e municipais, como, por exemplo, a criação da Lei Municipal nº 16.140, de 17 março de 2015, que visa a inclusão de alimentos orgânicos na alimentação escolar do município de São Paulo (SÃO PAULO, 2015), e a Lei Estadual nº 16.751, de 29 de dezembro de 2010, regulamentada em 2020, que instituiu a merenda escolar orgânica no sistema estadual de ensino do Paraná.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esse ensaio, pôde-se dar início a um debate sobre a íntima conexão entre os ODS 1, 2 e 4 e como a reeducação ambiental pode influenciar na reeducação alimentar por meio da Agroecologia, sendo esta uma possível solução para a redução da fome e da pobreza. Defende-se aqui que os OGM não deveriam entrar na equação dessa solução até que sejam constatadas todas as implicações ambientais e de saúde.

Outra consideração, é a possibilidade de este artigo poder vir a ser um impulso para futuras pesquisas, utilizando-se da EA e suas possibilidades para projetos como, por exemplo, substituir a merenda escolar tradicional por produtos naturais, agroecológicos e orgânicos locais, como já ocorre em São Paulo e no Paraná.

Outro aspecto interessante seria estudar as iniciativas locais da agricultura familiar voltadas para a produção de produtos agroecológicos em diversas regiões do país, as dificuldades enfrentadas pelos agricultores e as políticas públicas e leis que incentivam esse tipo de recuperação dos agroecossistemas.

São muitas as incertezas, mas o bem-estar dos seres vivos e do planeta dependem das mudanças de paradigmas, bem como de suas criativas e inovadoras respostas.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem à professora Diane Belusso e ao Programa Institucional de Bolsas da Pós-Graduação – PIBPós, do Instituto Federal do Paraná (IFPR).

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. A; NICHOLLS, C. I. Do modelo agroquímico à agroecologia: a busca por sistemas alimentares saudáveis e resilientes em tempos de COVID-19. **Edição especial - Agronegócio em tempos de colapso planetário: abordagens críticas**. v. 57, p. 245-257, jun. 2021. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/78321/44103>. Acesso em 23 jan. 2023.

BALESTRIN, N. L. Agricultura familiar, agroecologia e sustentabilidade: transição em marcha. **Anais do EVINCI**, UniBrasil, v. 1 n. 2, 2015. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.unibrasil.com.br/index.php/anaisevinci/issue/view/4>. Acesso em 25 nov. 2022.

BERNAL, A. B. (org.). **Apoio à implementação do Programa de Educação Ambiental e Agricultura Familiar nos Territórios**: volume 3 – Sustentabilidade e agroecologia: conceitos e fundamentos. Brasília: MMA, 2015. Disponível em: <https://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/images/abook/pdf/2016/abril/Abr.16.19.pdf>. Acesso em 23 jan. 2023.

BIZAWU, S. K.; PRAÇA, D. H. P. Organismos geneticamente modificados: solução para a (in) segurança alimentar? **Revista Argumentum**, Marília/SP, v. 23, n. 1, p. 111-130, 2022. Disponível em: <http://ojs.unimar.br/index.php/revistaargumentum/article/view/1364/994>. Acesso em: 23 jan. 2023.

BOFF, L. A Carta da Terra. **Revista do Curso de Administração da Faculdade da Serra Gaúcha**. v. 6, n. 10, p.79-96. Caxias do Sul: FSG, 2006. Disponível em: <http://www.ebooksbrasil.org/adobeebook/cartadaterra.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2020.

BNCC (BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR). **Histórico**: histórico da BNCC. s.d. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/historico/>. Acesso em 21 jan. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 4.680, de 24 de abril de 2003**. Regulamenta o direito à informação, assegurado pela Lei no 8.078, de 11 de setembro de 1990, quanto aos alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou sejam produzidos a partir de organismos geneticamente modificados, sem prejuízo do cumprimento das demais normas aplicáveis. 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4680.htm. Acesso em 24 jan. 2023.

BRASIL. **Lei nº 5.705/2006, de 16 de fevereiro de 2006**. Promulga o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança da Convenção sobre Diversidade Biológica. 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5705.htm. Acesso em 24 jan. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em 23 nov. 2022.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Análise multidimensional da sustentabilidade: uma proposta metodológica a partir da agroecologia. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 3, 2002. Disponível em: https://www.projetovidanocampo.com.br/agroecologia/analise_multidimensional_da_sustentabilidade.pdf. Acesso em 15 jan. 2023.

CARSON, R. **Primavera silenciosa**. 2. Ed. São Paulo: Edições Melhoramentos, 1969.

CORTESE, R. D. M.; MARTINELLI, S. S.; FABRI, R. K.; MELGAREJO, L.; NODARI, R. O.; CAVALLI, S. B. Reflexões sobre a proposta de modificação da regulamentação de rotulagem de alimentos transgênicos no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 12, p. 6235-6246, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/v3hrryfzVcxnSNpPGkQHxPs/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 14 jan. 2023.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA). **Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2013. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/objetivo2/indicador212>. Acesso em 20 jan. 2022.

IDEC (INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR). **Transgênicos: feche a boca e abra os olhos**. s.d. Disponível em: <https://www.idec.org.br/ckfinder/userfiles/files/Cartilha%20Transgenico.pdf>. Acesso em 10 jan. 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Glossário Saúde Brasil: insegurança alimentar e nutricional**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/glossario/inseguranca-alimentar-e-nutricional>. Acesso em 24 jan. 2023.

NEFFA, E.; RITTO, A. C. Processos de educação ambiental e novas alternativas metodológicas em ambiente e sociedade. *In*: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Educação ambiental e agricultura familiar**: edição especial. Coleciona: Fichário d@ Educador Ambiental, v. 1, n. 13, p. 17-22. Brasília, 2015. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/consea/publicacoes/sustentabilidade/coleciona-fichario-d-educador-ambiental-educacao-ambiental-e-agricultura-familiar/9-coleciona-fichario-d-educador-ambiental-educacao-ambiental-e-agricultura-familiar.pdf#page=15>. Acesso em: 05 nov. 2022.

ONU BRASIL (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS BRASIL). **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2023. Disponível: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em 22 jan. 2023.

ONU NEWS (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS). **Fome cresce no mundo e atinge 9,8% da população global**. 2022. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2022/07/1794722>. Acesso em 24 jan. 2023.

SÃO PAULO. **Lei Municipal nº 16.140, de 17 março de 2015**. Dispõe sobre a obrigatoriedade de inclusão de alimentos orgânicos ou de base agroecológica na alimentação escolar no âmbito do Sistema Municipal de Ensino de São Paulo e dá outras providências. 2015. Disponível em: <https://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-16140-de-17-de-marco-de-2015#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20obrigatoriedade%20de,Paulo%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias>. Acesso em 24 jan. 2023.

SEGHESE, M. A. **Agrotóxicos, transgênicos na agricultura e saúde humana no estado do Paraná, Brasil**. (Dissertação Mestrado). Universidade Regional de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, 2016. Disponível em: <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/1071>. Acesso em 24 jan. 2023.

USP (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO). **Combate à desigualdade e à pobreza teve década perdida no Brasil, aponta estudo.** Centro de Estudos da Metrópole, USP, 2020. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=37023:2020-11-09-15-45-25&catid=3:dimac&directory=1. Acesso em: 30 nov. 2020.

VEIGA, J. E. da. **Desenvolvimento sustentável, que bicho é esse?** Campinas: Autores Associados, 2008.

VILELA, G. F. V.; MANGABEIRA, J. A. C.; MAGALHÃES, L. A.; TÔSTO, S. G. **Agricultura orgânica no Brasil:** um estudo sobre o Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos. Campinas: Embrapa Territorial, 2019. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1108738/1/5058.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2020.

ZIMMERMANN, C. L. **Monocultura e transgenia:** impactos ambientais e insegurança alimentar. 2015. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/42331/monocultura-e-transgenia-impactos-ambientais-e-inseguranca-alimentar>. Acesso em 20 jan. 2023.

O USO DE ÓLEOS ESSENCIAIS PARA O CONTROLE DE DOENÇAS FÚNGICAS EM PLANTAS

Simony Costa Beber¹, José Antonio Gonzalez da Silva², Christiane de Fátima Colet³

Resumo: Os fitopatógenos são a principal causa de doenças de plantas que resultam em perdas significativas de colheitas, onde a maioria das abordagens para manejo desta condição são com o uso de produtos químicos sintéticos, prejudicando o ecossistema como um todo. Portanto, tem-se a necessidade de buscar outras formas de controle eficientes para controlar estas doenças, de maneira sustentável e ecologicamente correta. Nesta perspectiva, a utilização de óleos essenciais tem apresentado efeitos satisfatórios contra doenças fúngicas, tanto *in vitro* quanto *in vivo*. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão da literatura sobre as evidências do uso de óleos essenciais contra fungos responsáveis por perdas e redução da qualidade de espécies agrônômicas importantes para a alimentação humana e animal. Diversos óleos tem se mostrado promissores no tratamento de doenças fúngicas, entretanto, é evidente a escassez de estudos *in vivo*, que comprovem o seu real efeito.

Palavras-chave: Avena sativa. Agentes antifúngicos. Segurança alimentar. Agricultura alternativa.

¹S. C. Beber (<http://lattes.cnpq.br/9905927811372807>). Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí, RS, Brasil.
e-mail: simony.beber@sou.unijui.edu.br

²J. A. G. Da Silva (<http://lattes.cnpq.br/7034421658733755>). Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí, RS, Brasil.

³C. F. Colet (<http://lattes.cnpq.br/4901428149058870>). Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí, RS, Brasil.

INTRODUÇÃO

Os fitopatógenos são a principal causa de doenças em plantas de cultivo agrônomico, cuja presença resulta em perdas na produtividade das colheitas. A prevenção ou redução da propagação de doenças de plantas, como a citada, é uma grande preocupação dos agricultores. Embora tenham ocorrido avanços na agricultura de produção, ainda o manejo eficaz destas doenças continua sendo um desafio, considerando os efeitos colaterais dos tratamentos existentes (SHAHEEN; ISSA, 2020).

O controle de doenças fúngicas, é, na maioria das vezes, realizado com a utilização de fungicidas sintéticos. Estes apresentam facilidade para aquisição e uso, mas estão associados com desenvolvimento de resistência aos patógenos, devido ao uso contínuo, bem como apresentam alta toxicidade (FRAGOSO *et al.*, 2002; LUCAS; HAWKINS; FRAAIJE, 2015; BRAUER *et al.*, 2019). Reforça-se que o aumento da resistência fúngica, acima descrito, acarreta e uso de doses maiores de fungicidas sintéticos, o que acarreta consequências como resíduos em alimentos, contaminações ambientais e prejuízos para a saúde humana e animal (GHINI; KIMATI, 2002; GHORMADE *et al.*, 2011; NEGA, 2014; BHAVANIRAMYA *et al.*, 2019; COLIN *et al.*, 2019; NARAYANAN *et al.*, 2022; RICO-MARTÍNEZ *et al.*, 2022). Desta forma, torna-se um desafio ao setor agrícola desenvolver e pesquisar fungicidas eficientes e sustentáveis (MONDÉJAR-LÓPEZ *et al.*, 2022), ou seja, formas alternativas e seguras ao controle agroquímico de doenças de culturas, reduzindo os danos ao meio ambiente, seres humanos e ecossistema, mantendo uma boa produtividade, qualitativa e quantitativamente (SHELDON *et al.*, 1997; AMORIM, 2003; BUTTIMER *et al.*, 2017).

Considerando a necessidade de desenvolvimento de novos produtos para tratamento de fungos, balizado na saúde humana e nos aspectos econômicos, pesquisas considerando a atividade biológica de extratos vegetais e óleos essenciais têm sido realizadas, buscando substituir com segurança, parcial ou completa, os pesticidas, inseticidas e fungicidas, desenvolvendo técnicas de manejo sustentável (SHELDON *et al.*, 1997; AMORIM, 2003; SEDIKELO; LENETHA; MALEBO, 2022). Destaca-se com finalidade antifúngica o uso de óleos essenciais, considerados produtos menos tóxicos para animais, humanos e meio ambiente, em função da sua composição química, que os confere rápida degradação no solo, sendo considerados ambientalmente seguros (GROSSO *et al.*, 2010). Ou ainda, no que diz respeito à atividade fitotóxica e segurança ambiental, alguns óleos essenciais (OEs) são considerados candidatos promissores para substituir o uso de agroquímicos (JIANG *et al.*, 2021).

Neste sentido, a produção orgânica tem ganhado grande destaque pelo seu potencial no desenvolvimento social e local, além do estímulo à formação de circuitos de comercialização de curta distância entre produtor e consumidor, também, em decorrência das mudanças de hábitos, devido à maior informação e poder aquisitivo de segmentos de consumidores, com uma tendência de crescimento desse mercado, principalmente devido à crescente demanda mundial e brasileira por alimentos mais saudáveis e sustentáveis. O manejo integrado e o controle biológico de pragas e doenças na agricultura têm sido fortalecidos, visando minimizar os atuais níveis de utilização de agrotóxicos. Métodos de controle racional são desenvolvidos com objetivo de reduzir impactos ambientais e minimizar os resíduos nos alimentos, melhorando com isso a qualidade de vida do produtor rural e do consumidor (EMBRAPA, 2018).

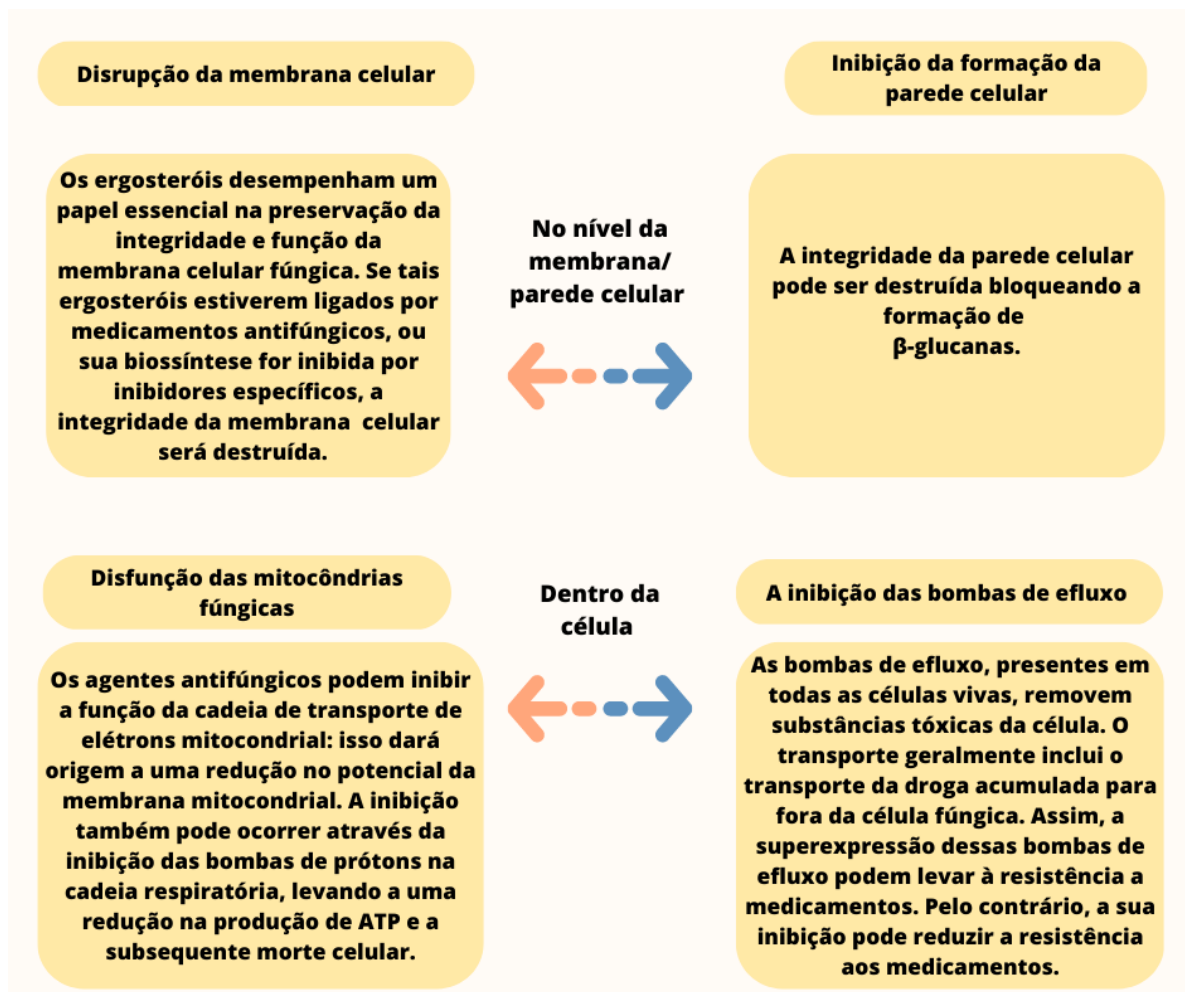
Nesta perspectiva, visando o controle de atuais e novas doenças agrícolas, tornam-se necessárias substâncias não tóxicas ao meio ambiente e ao ser humano, fundamentais

para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável, em especial à orgânica. Dentre os produtos naturais, os extratos e os óleos essenciais de plantas medicinais, condimentares e aromáticas, apresentam potencial para o manejo de doenças de plantas, pois sua atividade biológica e de seus constituintes podem apresentar ação fungistática e/ou fungicida (ANTUNES; CAVACOB, 2010), sendo necessários testes visando o descobrimento de novas substâncias ativas.

Na natureza, OEs desempenham um papel importante na proteção das plantas, atuando como antibacterianos, antivirais, antifúngicos, inseticidas e também promovendo ação contra herbívoros, podendo também atrair alguns insetos, para favorecer a dispersão de pólenes e sementes, ou repelir outros indesejáveis (BAKKALI *et al.*, 2007; BATISH *et al.*, 2008; SILVA *et al.*, 2010).

Entre as atividades farmacológicas atribuídas aos EOs, relacionadas à presença de terpenos, destaca-se os antifúngicos, por meio de diferentes mecanismos, como: desestabilização da membrana/parede, inibindo a bomba de efluxo, atuando contra mitocôndrias dos fungos ou produzindo espécies reativas de oxigênio (ROS) (NAZZARO, 2017), além de serem moléculas lipofílicas e essa característica poderia explicar os danos à parede celular (AVANÇO *et al.*, 2017). Ainda segundo Jager e Freiesleben (2014) os agentes antifúngicos podem desativar o fungo, interrompendo a estrutura e a função das membranas ou organelas da célula fúngica e/ou inibindo o material nuclear ou a síntese de proteínas conforme esquema apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Ação dos OEs contra fungos.



Fonte: adaptado de Nazzaro (2017)

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão da literatura sobre as evidências do uso de óleos essenciais contra fungos causadores de doenças em culturas agrônômicas presentes na alimentação animal e humana.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo com coleta de dados realizada a partir de fontes secundárias, por meio de levantamento bibliográfico buscando-se semelhanças e diferenças entre os artigos levantados nos documentos de referência. Para o levantamento dos artigos na literatura, realizou-se uma busca nas seguintes bases de dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Medical Literature Analysis and Retrieval System on-line (Medline), PubMed, SciELO e ScienceDirect.

O levantamento bibliográfico ocorreu de novembro a dezembro de 2022, nos idiomas português e inglês. Foram utilizados, para busca dos artigos, os seguintes descritores e suas combinações nas línguas portuguesa e inglesa: “Óleos essenciais”; “Atividade antifúngica”; “Segurança alimentar”, “Sustentabilidade”, “Nanoemulsão”, “Fungos de plantas”.

Elencaram-se, na amostragem, os critérios de exclusão e inclusão, e identificaram-se descritores, realizou-se busca nas bases de dados e selecionou-se os artigos. Determinaram-se como critérios de inclusão: artigos disponíveis na íntegra, pesquisas realizadas *in vitro* e *in vivo* e estudos publicados no período de 2012 a 2022.

A seleção dos artigos de interesse transcorreu em três fases: 1) pesquisa nas bases de dados, 2) leitura dos títulos e resumos das publicações selecionadas; 3) leitura das publicações selecionadas na segunda fase; e 4) foram selecionados os artigos que faziam referência ao assunto pesquisado e/ou apresentavam os descritores no título. Na etapa seguinte, prosseguiu-se com a leitura dos estudos selecionados a partir dos títulos e resumos e então selecionou-se as publicações úteis. Na sequência, foi realizada a leitura dos trabalhos na íntegra e se obteve ao final do processo de leitura os artigos selecionados.

DESENVOLVIMENTO

A contaminação de alimentos por espécies fúngicas é um problema mundial e uma grande ameaça à saúde de humanos e animais, causando perdas econômicas em países em desenvolvimento e desenvolvidos (DAVIES *et al.*, 2021). Estudos com OEs voltado à atividade antifúngica foram descritos na literatura pesquisada para tratamento de plantas utilizadas da alimentação humana e animal. Conforme apresentado abaixo.

Zheng *et al.* (2019), analisou a atividade antifúngica de 18 óleos essenciais em *Villosiclava virens* (M.Sakurai ex Nakata) E. Tanaka & C.Tanaka, patógeno causador do chamado carvão falso do arroz, uma doença devastadora emergente das panículas de arroz, cuja presença reduz o rendimento e gera resíduos de micotoxinas no alimento. Através do método de fumigação, na concentração de 10 µL/L houve resultado positivo com os óleos de: canela, mirra, tomilho, casca de canela, *Angelica dahurica* (Fisch.) Benth. & Hook. f. e *Litsea cubeba* (Lour.) Pers. Ainda, ao associar-se com a técnica de fumigação, a de aplicação por contato verificou-se que os resultados para o desenvolvimento, germinação e esporulação desta doença foi mais efetiva com o óleo de canela e óleo de casca de canela.

No estudo de Fialho, Papa e Pereira (2015), 16 óleos essenciais foram testados, *in vitro*, através da germinação dos esporos, e *in vivo*, através da pulverização manual, até o ponto de escorrimento. Todos os óleos apresentaram efeito fungitóxico *in vitro* para *Phakopsora euvtis* Y.Ono, agente causal da ferrugem da videira. Em condições de campo, destacou-se o óleo essencial de *Cymbopogon winterianus* Jowitt ex Bor, *Cinnamomum zeylanicum* Breyn., *Azadirachta indica* A. Juss. e *Thymus vulgaris* L., estes reduziram significativamente a severidade da ferrugem em videira Benitaka (*Vitis vinífera* L.) na concentração de 1% (v/v).

Já no estudo de Bocate; Evangelista; Luciano (2021) foram avaliados grãos de milho armazenados, os quais são altamente suscetíveis à contaminação por fungos e micotoxinas. Este estudo verificou a eficácia do óleo essencial de *Allium sativum* L. para inibir *Aspergillus parasiticus* Speare, *Fusarium verticillioides* (Sacc.) Nirenberg e *Gibberella zeae* (Schwein.) Petch., produtores de aflatoxina B1 (AFB1), fumonisina B1 (FB1) e zearalenona (ZEA). Os resultados obtidos neste estudo mostraram a eficácia antifúngica do OE de alho para três importantes espécies micotoxigênicas, sendo que na concentração de 1000 µL/L, ele foi capaz de diminuir o crescimento das três espécies fúngicas toxigênicas dos grãos armazenados, mas 100 µL/L do OE também apresentou efeito significativo contra *A. parasiticus* e *F. verticillioides*, demonstrando que doses intermediárias do óleo podem ser utilizadas em estudos posteriores.

No estudo de Medice *et al.*, 2007, foram avaliados o potencial dos óleos essenciais de *Corymbia citriodora* (Hook.) K. D. Hill & L. A. S. Johnson, *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle, *Azadirachta indica* e *Thymus vulgaris*. a inibição da germinação (*in vitro*) de urediniosporos de *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd. e na redução da severidade dos sintomas da ferrugem asiática em casa-de-vegetação (*in vivo*). Os resultados encontrados demonstram que todos os óleos essenciais estudados apresentam efeito fungistático direto sobre o fungo *P. pachyrhizi*, e foram capazes de reduzir a severidade da ferrugem da soja em plantas em casa-de-vegetação.

No estudo de Shukla *et al.*, (2009), foram testadas 17 diferentes espécies fúngicas, as quais foram isoladas de 11 variedades de leguminosas, além de isolados aflatoxigênicos de *Aspergillus flavus* Link (AFB₁). O OE de *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. ex Britton & P.Wilson (0,25–1 µL/mL) e seus dois constituintes (neral e geranial) (1 µL/mL) apresentaram efeitos antifúngicos importantes contra todos os isolados fúngicos. Suas concentrações mínimas inibitórias (MIC) e fungicidas (MFC) para *A. flavus* foram menores do que as do fungicida sistêmico usado como controle positivo, Bavistin. A produção de aflatoxina B₁ (AFB₁) por três isolados de *A. flavus* foi fortemente inibida, mesmo na menor concentração fungistática de OE e seus constituintes. Não houve efeito adverso dos tratamentos na germinação das sementes e, sendo verificado aumento do crescimento das plântulas nas sementes tratadas com OE. Desta forma, o OE de *L. alba* e dos seus constituintes podem ser usados com segurança como conservantes eficazes para leguminosas alimentares, contra infecções fúngicas e micotoxinas.

O estudo de Bomfim *et al.*, (2020) encontrou uma Concentração Inibitória Mínima e uma Concentração Fungicida Mínima de 500µg mL⁻¹ de óleo essencial de *Rosmarinus officinalis* L. contra *A. flavus*. Tal pesquisa comprovou redução no tamanho dos conidióforos e na espessura das hifas em *A. flavus* causada pelo tratamento com o óleo essencial. Já nos resultados encontrados por Baiotto *et al.*, (2023) demonstram que os óleos essenciais de *R. officinalis* e *R. officinalis* + *C. citriodora* (1:1), na dose de 700 µL mL⁻¹, foram eficientes no controle do fungo *Penicillium* sp., enquanto o óleo de *Corymbia citriodora*, na mesma dose, demonstrou melhor resultado no controle de *Aspergillus* sp.,

em sementes de soja armazenadas, e os mesmos tratamentos com os respectivos óleos essenciais não interferiram na germinação e vigor destas.

Em mudas de bananeira, Monteiro *et al.* (2013) demonstraram o efeito de OEs contra a murcha de fusarium, uma doença importante para a cultura da banana, que é causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*. Os OEs de *Syzygium aromaticum* L. e *Cinnamomum zeylanicum* Nees. apresentaram efeito antagônico, na concentração de 250 ppm, para o crescimento micelial com redução de 78,70% e 63,52%, respectivamente.

No estudo de Božik *et al.*, (2017) avaliou a atividade antifúngica de seis óleos essenciais: *Cinnamomum zeylanicum*, *Thymus vulgaris*, *Origanum vulgare* L., *Syzygium aromaticum*, *Cymbopogon citratus* e *Zingiber officinale* Rosc., contra três cepas de *Aspergillus*. Os resultados demonstraram que os óleos essenciais de capim-limão, orégano e tomilho tiveram efeito inibitório mais forte sobre o crescimento micelial de *A. flavus* e *A. parasiticus*.

Destaca-se também que os óleos essenciais têm se mostrado eficientes no tratamento de patógenos em sementes, como no estudo de Morais *et al.*, (2008) que avaliou o potencial de óleos essenciais de *Ocimum basilicum*, *Cymbopogon citratus*, *C. flexuosus* e *Melaleuca* sp. no tratamento de fungos em sementes de soja. Os autores constataram que as sementes tratadas com *C. citratus*, *C. flexuosus* e *Melaleuca* sp. apresentaram uma redução na incidência de *Phomopsis* sp (MORAIS *et al.*, 2008).

Embora os OE possuam atividades promissoras como antifúngico em cultivares, já mencionadas (MEDICE *et al.*, 2007; FIALHO; PAPA; PEREIRA, 2015; BOŽIK *et al.*, 2017; BOMFIM *et al.*, 2020; BOCATE; EVANGELISTA; LUCIANO, 2021; BAIOTTO *et al.*, 2023), estes possuem uma estrutura, que, além de voláteis e quimicamente instáveis, são extremamente sensíveis e naturalmente suscetíveis à degradação devido a exposição à luz, ao calor, ao oxigênio ou a interação com outros componentes presentes em formulações complexas, os quais podem limitar suas atividades biológicas (BENJEMAA *et al.*, 2018; GONÇALVES *et al.*, 2017; NIZA *et al.*, 2020).

Como já mencionado, Medice *et al.*, (2007) constataram que o óleo essencial de *Cymbopogon nardus* no controle do fungo causador da ferrugem asiática na soja, não apresentou efeito no processo de germinação e penetração do fungo na superfície dos folíolos. Entretanto, mostrou efeito *in vitro* na concentração de 0,5% inibiu 100% da germinação de dos urediniosporos de *P. pachyrhizi*.

Como supracitado, devido à característica de volatilidade dos OEs, uma estratégia é a encapsulação destes compostos bioativos, para protegê-los contra a degradação em condições ambientais adversas (MONDÉJAR-LÓPEZ *et al.*, 2022), que visa promover sua estabilidade e persistência, por tempo suficiente para causar a morte ou controle das pragas (FORIM *et al.*, 2013).

Entre as alternativas de encapsular OE cita-se as nanoemulsões, que são, são emulsões nanométricas de síntese verde, mediada por plantas, que se torna vantajosa sobre os outros métodos químicos e físicos, uma vez que possuem tamanhos de gotículas relativamente pequenos, raios médios de até 200 nm (PATEL; JOSHI; PATEL, 2012). Nanoemulsões são principalmente dispersões bifásicas de dois líquidos imiscíveis que são água em óleo (A/O) ou óleo em água (O/A), e gotículas estabilizadas pelos surfactantes anfifílicos. Geralmente a nanoemulsão consiste em uma fase oleosa dispersa em uma fase aquosa, e cada gota de óleo cercada por uma fina camada interfacial de moléculas de surfactante (JAISWAL; DUDHE; SHARMA, 2015), o que auxilia na estabilização do sistema nanoemulsionado, obtendo-se uma formulação mais estável (SHARMA *et al.*, 2020) Estes sistemas de entrega de tamanho nanométrico, devido ao tamanho subcelular, podem aumentar os mecanismos passivos de absorção celular,

reduzindo assim a resistência à transferência de massa e aumentando a atividade antimicrobiana (DONSI *et al.*, 2011).

Estudos utilizando nanoemulsões frente a patógenos de plantas ainda são escassos, visto que é uma tecnologia relativamente nova, porém, vêm ganhando bastante notoriedade, já que esta técnica possui um ótimo potencial. Nanocápsulas de polissacarídeos de babosa (*Aloe vera*) e óleos essenciais de melaleuca (*Melaleuca alternifolia* Cheel) ou palmarosa (*Cymbopogon martinii* L.) promoveram maiores reduções na severidade da mancha angular (*Xanthomonas fragariae* Kennedy & King) em cultivares de morango em comparação aos agentes utilizados individualmente (LUIZ *et al.*, 2017).

Entretanto, estudos já demonstram o potencial de nanoemulsinar OE, como realizado por Mondéjar-López *et al.*, (2022), ao encapsular o óleo essencial de alho (*Allium sativum*) em quitosana, e constataram que os valores de Concentração Inibitória Mínima (CIM) diminuem, resultando em um decréscimo de 10% na quantidade de OE necessária para gerar a mesma ação inibidora contra os fungos testados (*Aspergillus versicolor*, *A. niger* e *Fusarium oxysporum*). Além disso, o mesmo óleo demonstrou efeitos promotores de crescimento aumentando a emergência, a massa fresca da parte aérea e da raiz em trigo, aveia e cevada.

Neste contexto, o trabalho de Miranda (2021) teve como objetivo avaliar diferentes concentrações das emulsões dos OE de *Lippia sidoides* Cham. e *Cymbopogon winterianus* no controle de *Fusarium guttiforme* Nirenberg & O'Donnell *in vitro* e *in vivo*, no fruto abacaxi. No experimento *in vitro* foram testadas as concentrações 250, 500, 750, 1000 e 1250 $\mu\text{L L}^{-1}$, além de uma testemunha e um controle com fungicida, sendo avaliados durante 15 dias. As concentrações de 1000 e 1250 $\mu\text{L L}^{-1}$ do emulsionado influenciaram significativamente na inibição do crescimento micelial. Na inibição da germinação foram testadas as mesmas concentrações do teste anterior, porém, estas foram avaliadas após 6 e 24 horas da incubação, nesse experimento a inibição as 6 h na concentração de 1250 $\mu\text{L L}^{-1}$ foi de 100% comparado a testemunha. No experimento *in vivo* foi realizada a inoculação de frutos assintomáticos em três pontos distintos e posteriormente aplicados os tratamentos com as concentrações de 750, 1000, 1250, 1500 e 2000 $\mu\text{L L}^{-1}$, uma testemunha (água) e um controle fúngico (fungicida). Foram avaliados o tamanho das lesões nos pontos de inoculação (largura e comprimento). Não houve diferença significativa entre os tratamentos avaliados. O emulsionado a base de óleos essenciais foi eficiente no controle *in vitro* contra *F. guttiforme*, na inibição de crescimento e na germinação de conídios; o mesmo apresenta componentes bioativos capazes de causar danos à parede celular fúngica. O efeito fungitóxico do emulsionado nas estruturas do patógeno foi confirmado via microscopia eletrônica de varredura (MEV), evidenciando o achatamento das hifas e o rompimento da parede celular.

Em outro estudo, realizado com sementes de soja e óleo nanoemulsionado, elaborado por Silva *et al.*, (2019), o óleo essencial de *Azadirachta indica* teve efeito inibitório sobre o crescimento de isolados fúngicos de *Aspergillus flavus* e *Penicillium citrinum*, sendo que a maior atividade antifúngica foi observada na concentração de 3% de óleo nanoemulsionado (p/v), não apresentando efeitos fitotóxicos para as sementes, demonstrando potencial de uso na agricultura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, os resultados encontrados pelos autores sugerem que os óleos essenciais são altamente eficazes e podem ser utilizados contra patógenos fúngicos de pós-colheita,

de armazenamento e até mesmo em condições reais de cultivo, no campo. Os OEs podem ser utilizados como um novo agente antimicrobiano na supressão do crescimento de fitopatógenos e como uma alternativa potencial para fungicidas e bactericidas sintéticos agriculturas de produção sustentável, para que os alimentos, como milho, soja, leguminosas, bananeira, arroz, videira, trigo, abacaxi, aveia e cevada, cheguem até o consumidor com uma concentração reduzida ou nula de contaminantes químicos, visto que a utilização de produtos naturais no controle de pragas e doenças vem sendo uma alternativa eficiente com inúmeras qualidades e menor impacto ambiental, pois os resíduos gerados pelos produtos naturais são mínimos.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, L. C. A. Os biomarcadores e sua aplicação na avaliação da exposição aos agentes químicos ambientais. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 6, p. 158-170, 2003.
- ANTUNES, M. D. C.; CAVACO, A. M. The use of essential oils for postharvest decay control. A review. **Flavour and Fragrance Journal**, v. 25, n. 5, p. 351-366, 2010.
- BAIOTTO, C. S. *et al.* Antifungal effect of essential oils on control of phytopathogens in stored soybean seeds. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 27, p. 272-278, 2023.
- BAKKALI, F. *et al.* Biological effects of essential oils – A review. **Food and Chemical Toxicology**, v. 46, n. 2, p. 446-475, 2008.
- BATISH, D. R. *et al.* Eucalyptus essential oil as a natural pesticide. **Forest Ecology and Management**, v. 256, n. 12, p. 2166-2174, 2008.
- BENJEMAA, M. *et al.* Nanoencapsulation of *Thymus capitatus* essential oil: Formulation process, physical stability characterization and antibacterial efficiency monitoring. **Industrial Crops and Products**, v. 113, p. 414-421, 2018.
- BHAVANIRAMYA, S. *et al.* Role of essential oils in food safety: Antimicrobial and antioxidant applications. **Grain & Oil Science and Technology**, v. 2, n. 2, p. 49-55, 2019.
- BOCATE, KARLA P.; EVANGELISTA, A. G.; LUCIANO, F. B. Garlic essential oil as an antifungal and anti-mycotoxin agent in stored corn. **LWT**, v. 147, p. 111600, 2021.
- BOMFIM, N. S. *et al.* Atividade antifúngica e antiaflatoxigênica do alecrim óleo essencial (*Rosmarinus officinalis*L.) contra *Aspergillus flavus*. **Aditivos Alimentares e Contaminantes: Parte A**, 37: 1, 153-161, 2020. DOI:10.1080/19440049.2019.1678771.

- BOŽIK, M. *et al.* Selected essential oil vapours inhibit growth of *Aspergillus* spp. in oats with improved consumer acceptability. **Industrial Crops and Products**, v. 98, p. 146-152, 2017.
- BRAUER, V. S. *et al.* Antifungal Agents in Agriculture: Friends and Foes of Public Health. **Biomolecules**, v. 9, n. 10, p. 521, 2019.
- BUTTIMER, C. *et al.* Bacteriophages and Bacterial Plant Diseases. **Frontiers in Microbiology**, v. 8, 2017.
- COLIN, T. *et al.* Traces of a Neonicotinoid Induce Precocious Foraging and Reduce Foraging Performance in Honey Bees. **Environmental Science & Technology**, v. 53, n. 14, p. 8252-8261, 2019.
- DAVIES, C. R. *et al.* Evolving challenges and strategies for fungal control in the food supply chain. *Fungal biology reviews*, vol.36, p.15-26, 2021.
- DONSÌ, F. *et al.* Nanoencapsulation of essential oils to enhance their antimicrobial activity in foods. **LWT - Food Science and Technology**, v. 44, n. 9, p. 1908-1914, 2011.
- EMBRAPA. **Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 212 p.: il. ISBN 978-85-7035-799-1.
- FIALHO, R. DE O.; PAPA, M. DE F. S.; PEREIRA, D. A. DOS S. Efeito fungitóxico de óleos essenciais sobre *Phakopsora euvtis*, agente causal da ferrugem da videira. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 82, p. 01-07, 2015.
- FORIM, M. R. *et al.* Development of a New Method To Prepare Nano-/microparticles Loaded with Extracts of *Azadirachta indica*, Their Characterization and Use in Controlling *Plutella xylostella*. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 61, n. 38, p. 9131-9139, 2013.
- FRAGOSO, D. B. *et al.* Insecticide use and organophosphate resistance in the coffee leaf miner *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae). **Bulletin of Entomological Research**, v. 92, n. 3, p. 203-212, 2002.
- GHINI, R.; KIMATI, H. **Resistência de fungos a fungicidas. - Portal Embrapa**. 2^a Edição ed. SP: Embrapa Meio Ambiente: Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000., 2002.
- GHORMADE, V.; DESHPANDE, M. V.; PAKNIKAR, K. M. Perspectives for nano-biotechnology enabled protection and nutrition of plants. **Biotechnology Advances**, v. 29, n. 6, p. 792-803, 2011.
- GONÇALVES, N. D. *et al.* Encapsulated thyme (*Thymus vulgaris*) essential oil used as a natural preservative in bakery product. **Food Research International (Ottawa, Ont.)**, v. 96, p. 154-160, 2017.
- GROSSO, C. *et al.* Herbicidal Activity of Volatiles from Coriander, Winter Savory, Cotton Lavender, and Thyme Isolated by Hydrodistillation and Supercritical Fluid

Extraction. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 58, n. 20, p. 11007-11013, 2010.

JAGER, A. K.; FREIESLEBEN, S. H. Correlation between Plant Secondary Metabolites and Their Antifungal Mechanisms—A Review. **Medicinal & Aromatic Plants**, v. 03, n. 02, 2014.

JAISWAL, M.; DUDHE, R.; SHARMA, P. K. Nanoemulsion: an advanced mode of drug delivery system. **3 Biotech**, v. 5, n. 2, p. 123-127, 2015.

JIANG, C. *et al.* Evaluation of the phytotoxic effect of the essential oil from Artemisia absinthium. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 226, p. 112856, 2021.

LUCAS, J. A.; HAWKINS, N. J.; FRAAIJE, B. A. The Evolution of Fungicide Resistance. *In: Advances in Applied Microbiology*. United States: Elsevier, 2015. v. 90, p. 29-92.

LUIZ, CAROLINE; DA ROCHA NETO, ARGUS CEZAR; FRANCO, PEDRO OMETTO ; DI PIERO, ROBSON MARCELO. Emulsions of essential oils and aloe polysaccharides: Antimicrobial activity and resistance inducer potential against Xanthomonas fragariae. **Tropical Plant Pathology**, v. 3, p. 1-12, 2017.

MEDICE, R. *et al.* Óleos essenciais no controle da ferrugem asiática da soja Phakopsora pachyrhizi Syd. & P. Syd. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, p. 83-90, 2007.

MIRANDA, T. F. Uso de óleos essenciais no controle da fusariose do abacaxi. 2021.

MONDÉJAR-LÓPEZ, M. *et al.* Chitosan nanoparticles loaded with garlic essential oil: A new alternative to tebuconazole as seed dressing agent. **Carbohydrate Polymers**, v. 277, p. 118815, 2022.

MONTEIRO, F. P. *et al.* Influence of Plant Extracts and Essential Oils against Panama Disease (*Fusarium oxysporum* f. sp. cubense) in Banana Seedlings. **Journal of Agricultural Science**, v. 5, n. 4, p. 63, 2013.

MORAIS, L. A. S.; RAMOS, N. P.; BETTIOL, W.; CHAVES, F. C. M.; 2008. EFEITO DE ÓLEOS ESSENCIAIS NA GERMINAÇÃO E SANIDADE DE SEMENTES DE SOJA. *In: Congresso Brasileiro de Olericultura*, 48. Resumos...Maringá: ABH. p. S5914-S5919(CD - ROM): Disponível em www.abhorticultura.com.br/

NARAYANAN, M. *et al.* Chapter 2 - Ecological impacts of pesticides on soil and water ecosystems and its natural degradation process. *In: SINGH, P.; SINGH, S.; SILLANPÄÄ, M. (Eds.). Pesticides in the Natural Environment sources, Health Risks, and Remediation*. Elsevier: Pardeep Singh, Suruchi Singh e Mika Sillanpää, 2022. p. 23-49.

NAZZARO, F. *et al.* Essential Oils and Antifungal Activity. **Pharmaceuticals**, v. 10, n. 4, p. 86, 2017.

- NEGA, A. Review on Concepts in Biological Control of Plant Pathogens. **Journal of Biology**, 2014.
- NIZA, E. *et al.* PEI-coated PLA nanoparticles to enhance the antimicrobial activity of carvacrol. **Food Chemistry**, v. 328, p. 127131, 2020.
- PATEL, R. P.; JOSHI, J. R.; PATEL, R. P. AN OVERVIEW ON NANOEMULSION: A NOVEL APPROACH. **International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research**, v. 3, p. 11, 2012.
- RICO-MARTÍNEZ, R. *et al.* Chapter 4 - Fate and adverse effects of pesticides in the environment. *In*: SINGH, P.; SINGH, S.; SILLANPÄÄ, M. (Eds.). **Pesticides in the Natural Environment sources, Health Risks, and Remediation**. Elsevier: Pardeep Singh, Suruchi Singh e Mika Sillanpää, 2022. p. 65–119.
- SEDIKELO, G. K.; LENETHA, G. G.; MALEBO, N. J. Chromatography-mass spectrometry and chemical characteristics of *Thymus zygis* and *Cymbopogon winterianus* essential oils: Possible insect repellents. **Scientific African**, v. 15, p. e01095, 2022.
- SHAHEEN, H. A.; ISSA, M. Y. In vitro and in vivo activity of *Peganum harmala* L. alkaloids against phytopathogenic bacteria. **Scientia Horticulturae**, v. 264, p. 108940, 2020.
- SHARMA, S. *et al.* Phyto-nanoemulsion: An emerging nano-insecticidal formulation. **Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management**, v. 14, p. 100331, 2020.
- SHELDON, J. W. *et al.* Medicinal Plants: Can Utilization and Conservation Coexist? **Advances in Economic Botany**, v. 12, p. i-104, 1997.
- SHI, C. *et al.* Inhibition of *Cronobacter sakazakii* Virulence Factors by Citral. **Scientific Reports**, v. 7, n. 1, p. 43243, 2017.
- SHUKLA, R. *et al.* Efficacy of *Lippia alba* (Mill.) N.E. Brown essential oil and its monoterpene aldehyde constituents against fungi isolated from some edible legume seeds and aflatoxin B1 production. **International Journal of Food Microbiology**, v. 135, n. 2, p. 165-170, 31 out. 2009.
- Silva MB, Morandi MAB, Paula Júnior TJ, Venzon M, Fonseca MCM. Uso de princípios bioativos de plantas no controle de fitopatógenos e pragas. **Informe Agropecuário**, v. 31, n. 255, p. 70-77, 2010.
- SILVA, P. DE C. E *et al.* Neem oil and its nanoemulsion in sustainable food preservation and packaging: Current status and future prospects. **Journal of Agriculture and Food Research**, v. 7, p. 100254, 2019.
- SOUZA, G. DOS S. *et al.* Presença de agrotóxicos na atmosfera e risco à saúde humana: uma discussão para a Vigilância em Saúde Ambiental. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, p. 3269-3280, 2017.


ZHENG, J. *et al.* Fumigation and contact activities of 18 plant essential oils on *Villosiclava virens*, the pathogenic fungus of rice false smut. **Scientific Reports**, v. 9, n. 1, p. 7330, 2019.

A ABORDAGEM DA GEODIVERSIDADE NO ENSINO DE GEOGRAFIA

Ana Caroline Chaves¹

Resumo: A geodiversidade é uma rica composição de elementos geológicos, geomorfológicos, pedológicos e hidrológicos em unidades singulares e notáveis, valoradas que compõem o geopatrimônio e apresentam diversas contribuições na manutenção da vida e revelam a história da Terra. A importância da difusão da temática possibilita um entendimento sobre as contribuições que dispõe para os ecossistemas terrestres e a sociedade. O presente estudo tem como objetivo realizar uma discussão acerca da geodiversidade e sua contemplação no Ensino de Geografia na disciplina de Geografia. A pesquisa ocorreu por meio de levantamento bibliográfico em livros, e-books, artigos, dissertações e teses, em um estudo qualitativo acerca da geodiversidade e sua abordagem no Ensino de Geografia e termos associado que há na literatura. O levantamento demonstrou carência na da temática e ausência de correlações sobre a geodiversidade outras ciências, além da incipiente contemplação no âmbito escolar perante sua relevância.

Palavras-chave: Geodiversidade. Geopatrimônio. Geoconservação. Educação Ambiental. Ensino de Geografia.

¹Ana Caroline Chaves (). Universidade Federal do Piauí-UFPI. Nossa Senhora de Nazaré, PI, Brasil. e-mail:geografiamestradocarol@gmail.com.

INTRODUÇÃO

A discussão acerca da temática da geodiversidade tem se intensificado ao longo desses últimos 30 anos, a reflexão associada a disseminação a divulgação e o conhecimento das áreas que concentram elementos das geodiversidade e a gestão dessas áreas, bem como, a conservação ainda pressupõem uma maior divulgação e sensibilização da sociedade em geral.

A abordagem no âmbito escolar configura-se como um meio para tratar dos termos e valores para a disposição de maior apropriação de entendimento de temas associados coadunando com os princípios da geoconservação no âmbito da geoeducação (SILVA; MOURA-FÉ, 2020). Assim, o estudo e entendimento da geodiversidade por meio da educação assume pressupostos na promoção da preservação, conservação e sensibilização através do contexto educativo no ensino de geografia e na geografia escolar.

A discussão da geodiversidade no ensino de Geografia promove a relação do termo e associação respectivos conteúdos fundantes, a importância no embasamento da história da Terra, além de aferir o conhecimento das interfaces ambientais nas ciências naturais, e atribuições com a Geografia e temas correlatos. Além de que essa construção favorece discussões referente a Geografia Física e Educação Ambiental, e conceitos a elas associados, das variáveis ambientais como componentes da geodiversidade (ALBURQUERQUE, 2019).

Diante do exposto, o presente artigo tem como objetivo realizar uma discussão sobre a relevância da inserção e divulgação da geodiversidade por meio da geoeducação através do Ensino de Geografia no ambiente escolar, visando avaliar a inserção na disseminação social do termo, impulsionar a difusão da temática e termos agregados na educação básica.

Embora a emergência relacionada aos temas da geodiversidade, geopatrimônio, geoconservação, geoturismo e a geoeducação como mecanismo de divulgação, ainda demandam prerrogativas para a devida valorização, o estímulo ao incentivo a propagação e apresentação de propostas que ascendam ações interventivas no ambiente escolar por intermédio do ensino de Geografia e capazes de promover o zelo com os recursos que compõem a geodiversidade são necessárias (VALLERIUS; SANTOS; MOTA, 2020).

O incremento de atividades práticas, promotoras e difusoras referentes a essa temática no ensino Geográfico agregam perspectivas de promoção, divulgação e fomenta ao desempenho educacional dos discentes, compreendendo deste modo, componentes básicos através da prática docente no ambiente de ensino, vistos como mecanismos indispensáveis para a construção sólida do ensino aprendizagem e constituição da educação de qualidade no processo educacional da referida temática.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho tem abordagem qualitativa nas concepções de Chassot (2003), a luz da inclusão científica das mais diversas temáticas abordadas em ambiente escolar, a necessidade de levar os conteúdos dos trabalhos científicos realizando uma “alfabetização científica”, envolvendo o processo educacional no ensino básico com docentes e discentes. Não obstante, trata-se de uma pesquisa realizada mediante uma análise teórica e bibliográfica.

Dessa forma, no processo metodológico foram realizadas uma rígida busca com levantamento bibliográfico em livros e artigos publicados em revistas nacionais acerca das temáticas referentes à geodiversidade, Geografia escolar e relações com Ensino de

Geografia, com pretensão de concernir insigne a temática. Foram analisados autores como: Brilha (2005); Gray (2004); Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008); Moura-Fé *et al.* (2016), dentre outros, discutindo questões sobre a geodiversidade e Ensino de Geografia, bem como: Callai (2001); Silva e Aquino (2017); Morais (2014); Guimarães e Liccardo (2014); Silva e Moura-Fé (2020); Albuquerque (2019); Corrêa, Silva e Carvalho (2020); Vallerius, Santos e Mota (2020).

E complementar, uma análise das correlações entre os termos da geodiversidade e aplicabilidade através geoeducação no Ensino de Geografia no âmbito escolar, avaliando o material bibliográfico e foco da geoeducação como suporte na difusão da geodiversidade na Geografia escolar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Concepções fundamentais dos termos da geodiversidade

A abordagem da geodiversidade como temática se iniciaram a partir da década 1990, com as definições de Sharples na Austrália com atribuição as riquezas e descrição variedade dos elementos abióticos, inter-relações existentes sociedade e natureza para caracterização na estruturação, substancialmente aos elementos bióticos (KOSLOWSKI, 2004).

A geodiversidade compreende o conjunto de riquezas, estruturas e elementos abióticos que formam a Terra, está associada a diversidade de produtos resultante dos processos de interações entre componentes da natureza como pedológicos (solos), geológicos (rochas, minerais e fósseis), conforme Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008), e geomorfológicos (formas de relevo) na composição da paisagem, e ainda, a dinâmica que coaliza a inter-relação que há na formação do planeta Terra e o contexto histórico agregado que detém, segundo Brilha (2005).

Nesse sentido, o avanço da temática Cañada e Flanó (2007, p.10), descreve a geodiversidade “como sinônimo de diversidade geográfica, demonstrando a geodiversidade enquanto as representações socioculturais e o conjunto de elementos naturais que constituía a paisagem”. Esse contexto enfatiza a geodiversidade como subsídio e referência no arranjo de ordenamento direto ou indireto com as variáveis geoambientais, importante sendo como matéria de conhecimento para informe da estruturação do conhecimento geográfico.

E a partir desse conceito é possível estabelecer diferenciação da geodiversidade e a biodiversidade, isso devido a geodiversidade e seus elementos abióticos se estabelecerem como subsídios ao desenvolvimento dos elementos bióticos componentes da biodiversidade, holisticamente ilustrando a dinâmica terrestre correspondendo a geodiversidade como suporte a biodiversidade essencial sendo demonstrar a perspectiva de integração. Nesse viés, expor a relevância que assume na extensão na proposição dos ecossistemas e grande valor em abordagem no ambiente escolar.

A conceituação da geodiversidade consoante Nascimento *et al.*, (2008), está ligada à apreciação do patrimônio geológico/geomorfológico representado pelas áreas de interesses, conjunto de sítios ou geossítios que revelam processos naturais, e apresentam como unidades que denotam valores com características singulares associados dos valores científico, pedagógico, cultural ou turístico.

Na identificação desses valores é possível a percepção do caráter que possibilitam a valorização e a busca por preservação num contexto que favorece o entendimento sobre o geopatrimônio respaldando as diversas contribuições da geodiversidade para a dinâmica terrestre e sensibilização no cuidado com seus respectivos elementos.

E, ao revelar os valores integrantes, Rodrigues e Fonseca (2008, p. 6) afirmam:

“São necessárias estratégias de proteção e conservação do patrimônio geológico ou geopatrimônio, incluindo o patrimônio geológico, o patrimônio geomorfológico, o patrimônio hidrológico e o patrimônio pedológico”.

Assim, para contemplá-la é imprescindível à avaliação por meio da inventariação, quantificação (valoração) e geoconservação proposta de Pereira (2006), ações envolvendo atividades socioeducativas e geoeeducativas como sugerem Silva e Aquino (2017), para ocorrer apropriação de entendimento da referida temática como processo educacional em ambiente escolar como pressupõe Chassot (2003).

A grandeza dos processos envolvidos, estruturas que expressam e estão interligados a geodiversidade revelam e demonstram os elementos constituintes da geodiversidade, a dinâmica e inter-relação em sua composição, as contribuições, disposição informações no arranjo da história da Terra, valorização e uso sustentável de elementos que a constitui.

Assim, o estabelecimento da relação entre a formação, composição e desenvolvimento da geodiversidade em meio a elementos bióticos, como substrato para a dinâmica terrestre, ressalta a importância da geodiversidade e realça a relevância de promover o entendimento acerca desta relação intrínseca e fundamental entre os elementos abióticos e bióticos da natureza (MACHADO; AZEVEDO, 2015).

Segundo Corrêa, Silva e Carvalho (2020, p. 98), a definição do patrimônio geológico e/ou geomorfológicos trata-se de “um conjunto de recursos naturais não-renováveis, de valor científico, cultural ou educativo, que permitem conhecer, estudar e interpretar a evolução da história geológica da Terra e os processos que a modelaram”, e a manifestação da busca por preservação dessas áreas contempla a geoconservação.

A instrumentalização da geodiversidade no ambiente escolar

A temática da geodiversidade revela expressiva importância para o conhecimento dos geopatrimônios integrantes da geodiversidade, na mitigação os riscos, no fomento as discussões quanto a proteção e uso sustentável dos elementos da geodiversidade, para que se possa garantir as informações, direito a existência que resguarda a ocorrência do patrimônio natural abiótico.

E visando objetivos da geoconservação Sharples em 2002 enfatizou a necessidade de assegurar a conservação fundamental, a manutenção, proteção a integridade, restrição a impactos aos locais, evidenciar os cuidados sobre as áreas para visitantes e promover a efetividade do equilíbrio das áreas dotadas elementos indispensáveis da geodiversidade.

Nesse foco emergem vieses para o desenvolvimento de discussões baseadas na busca por sensibilização socioecológicos pautadas em ações geoeeducativas que proporcionem a ligação diretamente com a geodiversidade. Segundo afirma Vallerius, Santos e Mota (2020, p.88), a efetivação didática geoeeducativa ocorre a partir da “extensão das atividades educativas formais, de âmbito escolar, quanto no que se refere a atividades educativas, dirigidas ao público em geral visando uma maior difusão ao público”.

As evidentes potencialidades subsidiárias do geodiversidade a partir do geopatrimônio e discussões dos temas geoambientais decorrentes de seus valores fundamentais, deixa clara a necessidade da inserção da geoeeducação na promoção do cuidado com a geodiversidade, e ressalta a perspectiva da efetivação de ações voltadas a valorização fundamental na Geografia e o ensino de Geografia (MACHADO; RUCHKYS, 2010). Assim, as potencialidades podem ser exploradas no ensino de

Geografia, por meio da disponibilidade de práticas de conservação e valorização da geodiversidade.

Contudo, Vallerius, Santos e Mota (2020, p.91), destacam que o apreço se consolidará “mediante um planejamento didático que trate do assunto sob as lentes da valorização do geopatrimônio e de uma abordagem condizente ao público ao qual se destina”.

Essa prerrogativa de concebimento de atividades práticas na promoção da geodiversidade no ensino geográfico agrega novos olhares e perspectivas positivas sobre o patrimônio natural abiótico na configuração educacional dos discentes, de modo que, venha favorecer componentes básicos da temática e a prática docente no ambiente de ensino, podendo ser visto como mecanismos indispensáveis para a percepção da temática a geoeducação no ensino de Geografia (ALBUQUERQUE, 2019).

Molina (2001, p. 81) afirma que “à medida que cresce o interesse em conhecer mais a natureza, na mesma proporção maior informação é requerida para satisfazê-lo”. Em vista disso, a geoeducação contribui para o exercício de diversos meios para difusão e interpretação da inter-relação dos elementos naturais.

Nesse cerne Claudino (2014) defende a promoção da geoeducação e temáticas geográficas por meio da execução de projetos integradores. Assim construção da geoeducação eficiente ocorrerá pelo acompanhamento das atividades e resultados que repercutem na produção do conhecimento e na sensibilização para o respeito com agentes abióticos que necessitam de cuidados.

A funcionalidade e a busca por aplicação de temas didáticos não usuais no ensino de Geografia devem constar na execução fundamental como instrumentos facilitadores do processo de ensino, requerem entender as variáveis ao qual podem colaborar, a realização de análises, planejamento e determinação de objetivos, para alcançar com eficácia a proposta disposta. A relevância do uso, pautam, estabelecem contato com múltiplas aplicabilidades de apropriação do conhecimento através da prática.

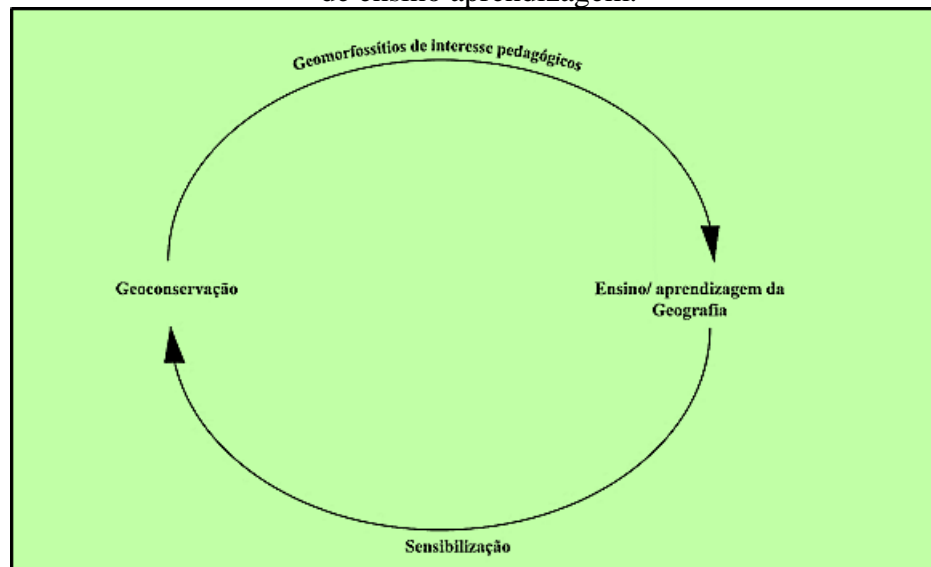
Imbuída da valorização didática, inclusão da geodiversidade em formato da geoeducação para avanço, aproximação, percepção com novos olhares dos recursos abióticos e valores que os mesmos detêm, é relevante à predisposição e interação para uma interpretação voltada para os potenciais da geodiversidade e seu geopatrimônio possibilitando uma consolidação, qualificação do ensino-aprendizagem estabelecendo conhecimento consubstanciado e social na expressão das proposições do tema (CORRÊA; SILVA; CARVALHO, 2020).

Os fundamentos da geoeducação estão alicerçados em direção a valor educativo e vinculados a geoconservação. Esses fatores dialogam com a sensibilidade da sociedade aos conceitos referentes a geodiversidade no ensino/aprendizagem na Geografia escolar, e na abordagem de conteúdos relacionados as interfaces da Geografia na Educação Básica em múltiplos ramos como Geografia Física e na Educação Ambiental.

A prática e o hábito de dinâmicas no ensino de geografia devem primar por associação de processos metodológicos variados aliando o uso do livro didático com croquis, paródias, teatro, literatura, jogos educativos, que componha uma condição estimulante e atribua uma dinâmica a aula (LICCARDO; GUIMARÃES, 2014).

Dessa forma, a figura 01 expressa as etapas instauração e busca por aplicabilidade da geoeducação dos elementos da geodiversidade no processo de ensino/aprendizagem geográfica e alfabetização científica, como resultado do incremento de temas trabalhados no âmbito científico.

Figura 1– Proposta de geoeducação da geodiversidade na geoconservação no processo de ensino aprendizagem.



Fonte: Adaptado de Brilha, Dias, Pereira (2006).

Para Morais (2014) a instrumentalização de ferramentas e metodologias diversas constitui-se uma oportunidade de conhecer o funcionamento do ambiente escolar e obter experiências que fomentem o processo educativo em consonância com a valorização da temática da geodiversidade.

A integração do conceito de geodiversidade na interpelação sobre elementos abióticos na Geografia Escolar possibilita a compreensão das unidades constituintes, processos, dinâmicas e na evolução da história do planeta Terra, considerando que geodiversidade estar atrelada aos processos de formação e dinâmica da natureza e a recuperação das áreas degradadas pelas atividades humanas no empenho da geoeducação, ensino de Geografia escolar e geoconservação em contexto mútuo da Geodiversidade versus a Geografia.

Gonçalves e Diehl (2012, p. 29) consideram que “a base das ações educativas deve visar a formação de cidadãos éticos e participativos que estabeleçam uma relação respeitosa e harmoniosa consigo mesmo, com os outros e com o ambiente”. Neste viés valorizar uma relação benéfica que permitam reflexões, pelo manejo e concepção da aquisição de conhecimento da conjuntura do tema, cenário ambiental e na apreensão da Geografia.

O autor Albuquerque (2019, p.5) ressalta que o “recurso natural assume um caráter eminentemente geográfico, um conceito híbrido, na medida que só existe na conjugação entre sociedade e natureza com uma forte expressão espacial e temporal”, tanto no sentido de sua ocorrência e dos fluxos gerados por seus usos.

Ao focar a promulgação da conjuntura da temática ascende preocupação com a difusão do cerne do tema, fornece uma imputação do conhecimento de seu arcabouço, mas também, estimular a preservação ambiental apartir da sensibilização através do conhecimento promovido pelo ensino de Geografia no ambiente escolar como intensificação desse anseio.

Conforme Silva (2016, p.71), a geoconservação “os sistemas de valoração e classificação dos lugares de geodiversidade têm por objetivo auxiliar projetos de manejo das áreas, de forma a promover sua conservação ou exploração sustentável”. Com isso, as áreas agregadas de valores estão dispostas a diversos tipos de ameaças de aspectos naturais, antrópicas ou catastróficas, resultando em alertas para o manejo sustentável e

atenção com esses recursos com subsídios da geoeducação no exercício do Ensino de Geografia.

Meira e Morais (2016) afirmam que a geoconservação busca a proteção de feições excepcionais da geodiversidade e o ainda o desenvolvimento de sensibilização para a conscientização ambiental acerca da importância dos componentes físicos do meio ambiente.

Silva e Moura-Fé (2020) consideram que a geoconservação pode ser substanciada através de medidas como a geoeducação nos ambientes, o geoturismo, através de palestras com as comunidades e em escolas, orientação, criação de proposta para geoparques, etc., com suporte para a valorização e disseminação temática no trato com o meio ambiente.

Claudino (2014) defende a promoção da geoeducação e temáticas geográficas por meio da execução de projetos integradores. A construção da geoeducação eficiente ocorre pelo acompanhamento das atividades e resultados que repercutem na produção do conhecimento e na sensibilização para o respeito com agentes que necessitam de cuidados.

A geodiversidade no contexto do ensino de geografia e possibilidades na geografia escolar

Na articulação da temática da Geodiversidade é necessário a ponderação entre o entendimento que a área de geografia envolve, os muitos fatores que compõem o espaço geográfico, a paisagem e suas relações sociais com aspectos físicos. A compreensão geral requer da sociedade um conhecimento dinâmico sobre temas como economia, política, acontecimentos, transformações que ocorrem no planeta e universo, além da descrição deles com um requinte de atualização e interpretação, para a construção de uma visão global.

Nesse aspecto a abordagem da geodiversidade no ensino de Geografia é necessário, contudo, é necessário verificar os mecanismos geoeeducativas que irão canalizar uma aprendizagem com técnicas aprimoradas de análise crítica interativa, raciocínio geográfico, um confronto da realidade que se apresenta, com vários processos e fenômenos que necessitam interpretações evoluídas, que construam uma percepção desenvolvida caracterizada por construção da compreensão integrada através da analogia e seus insígnias como destacam Silva e Aquino (2017).

Para isso, a Geografia vem colaborando com reflexões de ações cotidianas, estudando aspectos físicos relacionados com os sociais buscando formar uma sociedade consciente e formalizada com conhecimento sólido.

Castellar, Sacramento e Munhoz (2011, p.11) afirmam:

“Ao tratarmos do uso de Objetos de Aprendizagem, tais como jogos e animações, softwares ou portais educativos no ensino de Geografia, significa provocar uma mudança na concepção de como organizar a aula, é ir muito além do que apresentar recursos diferenciados, mas de utilizá-los como ferramentas de aprendizagem, com base em objetivos e procedimento que viabilizem o ensinar.”

A analogia dos eixos que formam a Geografia refere-se à conjuntura e à aplicação de uma série de inovações sociais, institucionais, tecnológicas, organizacionais, econômicas e políticas, informações e o conhecimento geográfico assumem e perpassam um novo rumo e estratégico papel no entendimento de caráter global atualizado de que necessita a sociedade frente aos caóticos problemas sociais, políticos, econômicos, educacionais e estruturais que resultam dos fenômenos geográficos de globalização

desigual. Nesse pressuposto um alinhamento a geodiversidade pode ser inserido, por ser compreendida como as temáticas ambientais e Geografia Física subsidiando exercício da vida no planeta (BAPTISTA; LIMA; SILVA, 2019).

O percurso da geodiversidade no ensino de Geografia configura grandes contribuições de seus componentes na caracterização de sua sistematização, resultados e discussão de temas geográficos da Geografia Física e na transversalidade da abordagem do meio ambiente nos Parâmetros Curriculares Nacionais, que contempla as variáveis ambientais (BRASIL, 1988). Nesse sentido, a geografia busca as inter-relações entre fenômenos distintos entre naturais e sociais que se complementam num determinado espaço terrestre e domínios da realidade.

A priori, esse viés deve ser admitido em contexto escolar como propõe Corrêa, Silva e Carvalho (2020) fazendo “uso de linguagem, de métodos e práticas que permitam integrar os conceitos/princípios – e áreas afins – tratados em sala de aula para além do espaço institucional de ensino”. Além da propagação da temática no ensino de Geografia garante para uma leitura da natureza e suas dinâmicas naturais e sociais, com novos olhares e aproximação suas interfaces na tessitura do bojo constituinte.

A inovação no uso de métodos de transmissão de conteúdo geográfico fundamentam o desenvolvimento de novas de didática, métodos e técnicas de multiplicar a compreensão de geografia de forma organizada e imprescindível (LICCARDO; GUIMARÃES, 2014). Considerando a utilização dos elementos da geodiversidade “potencial didático”, como suporte em atividades, explanando a variedade e divisão como são integralizados tanto na dinâmica terrestre como fonte de entendimento.

Silva e Aquino (2018) destacam que o uso de metodologias diferenciadas e novas linguagens para as práticas geoeducativas podem incluir várias outras possibilidades e afirmar a evolução do raciocínio frente à temática da geodiversidade e a interpretação sobre vários aspectos que determinam a aplicabilidade e significação existencial da ciência geográfica.

A prática e o hábito de dinâmicas no ensino de geografia devem primar por associação de processos metodológicos variados aliando o uso do livro didático com croquis, paródias, teatro, literatura, jogos educativos, que componha uma condição estimulante e atribua uma dinâmica a aula (LICCARDO; GUIMARÃES, 2014).

Nesse aspecto, Souto e Santos (2018, p.89) destacam que a preocupação com as dimensões das análises e estruturação da educação geográfica é definida como:

“A educação geográfica está determinada pelas decisões administrativas que organizam o sistema escolar e pelas influências acadêmicas e escolares que condicionam a seleção dos conteúdos educativos e as metodologias de ensino nas aulas.”

As perspectivas de fundamentação da nova caracterização da geografia exigem e abrem à discussão geográfica para caminhos até então nunca trilhados, mas ainda se mostra como multiplicadora de dificuldades existentes para definir a matéria que agora tem seu momento de olhar necessário fazendo parte da composição da aprendizagem básica por estabelecimento da construção interdisciplinar elencada por um conhecimento diverso e global.

Ao transparecer de um nível bastante elevado de generalidade e forma sintética, ocasionando dualidades, afloram-se necessidades de trabalho prático de ensino e metodologia de ensino de geografia, em vista dos problemas do nível teórico e apresentação da realidade diferente de décadas passadas (MOURA-FÉ *et al.*, 2016).

Assim, Callai e Moraes (2011, p 83) afirmam que “o entendimento do que seja educação geográfica nos coloca diante de dois temas que podem nos orientar na sua efetivação: o pensamento geográfico e a análise geográfica”. Para compreensão exponencial é primordial ter propriedade sobre a ciência geográfica, e atividades realizadas em ambiente educativo possam ocorrer favorecendo promoção do ensino de Geografia.

Nesse sentido, Vallerius, Santos e Mota (2020, p 92) ressaltam que se:

“Fomente e se construa nas escolas um espaço que possibilite a ligação destes temas com a prática docente, fornecendo mecanismos para que os estudantes possam primeiramente conhecer, para em consequência valorizar e divulgar a geodiversidade e o geopatrimônio municipal e estadual, tomando como ponto de parti da realidade do lugar onde o sujeito escolar encontra-se inserido.”

Essa perspectiva infere que para a efetivação e desenvolvimento dos termos concernentes a geodiversidade em ambiente escolar, os docentes requerem apresentar uma didática coerente, uma linguagem da natureza, e suas transformações ligadas aos traços culturais da comunidade escolar.

Essa dimensão reflete uma contemplação das faces da geodiversidade como uma absorção dos contextos da temática oferecendo uma construção entre a valorização do conhecimento como a interiorização e o respeito aos recursos naturais, como concreção em postura cidadão (CHASSOT, 2003).

Quadro 1 – Proposta ações de geoeducação/geoconservação para divulgação da geodiversidade.

Ações de geoeducação	Descrição/objetivos
Minicursos para professores	A proximidade com os termos referente a temática da geodiversidade, além de instruí-los na forma de abordar tais temáticas em sala de aula. Essa sugestão, propõe-se a utilização de minicurso visando fornecer subsídios para que os docentes. Nesta metodologia é possível trabalhar as nuances variadas e interdisciplinares da temática, objetivando a capacitação para os alunos para proposta de na seleção e inventariação de geossítios nas regiões onde residem.
Palestras para estudantes	O desenvolvimento de palestras informativas sobre conceituação, uso de explicações dos termos, inventariação, quantificação e sobre a importância do estudo da geodiversidade para valorizar e divulgar, é essencial a realização o entendimento da evolução da Terra e da sobrevivência humana. Isso apartir do uso de projeção de imagens do geopatrimônio municipal e estadual para que os estudantes se sintam inseridos nesse contexto e responsáveis também pela geoconservação dessa vertente da natureza.
Aulas de campo com ênfase no geoturismo	O geoturismo requer o contato com o meio natural e busca explorar a variedade de elementos do meio abiótico, utilizando a geodiversidade como recurso turístico podendo ser explorado em aulas de campos, tendo como principal característica a visita a áreas geológicas, geomorfológicas ou paleontológicas, valorosas ou não do ponto de vista estético. Esse mecanismo de geoeducação oferece o contato direto com os elementos da geodiversidade, favorecendo uma maior apropriação do entendimento sobre os aspectos práticos da temática.
	Através de orientação constante dos professores, realizar com alunos a seleção de áreas representativas, do ponto de vista científico, didático, turístico, etc. Levando-se em consideração também aspectos relacionados

Identificação de potenciais geomorfossítios	ao estado de conservação, acessibilidade, visibilidade, análise de geoambiental entre outros, desses locais, os quais podem se tornar futuros geossítios.
Oficinas para confecção de materiais de divulgação	Sugere-se aos professores a realização de oficinas para os discentes voltadas à confecção de materiais impressos, tais como <i>folders</i> , <i>banners</i> e cartões postais, os quais representam eficazes instrumentos de comunicação na geoeeducação no ensino de Geografia.
Uso de jogos e brincadeiras com a geodiversidade e o geopatrimônio	Essa proposta visa auxiliar os professores na fixação da compreensão do tema com didática lúdica. Assim, sugere-se o uso de jogos diversos tais como quebra-cabeças, jogo da memória, bingo temático, entre outros, também confeccionados com materiais disponíveis nas escolas, tais como PVC, madeira, cartolinas, etc. e que tenham o meio abiótico como tema.

Fonte: Silva e Aquino (2017), adaptado pela autora (2022).

As proposições de ações geoeeducativas disponibilizam instrumentos para uma abordagem da geodiversidade em um contexto escolar no ensino de Geografia, com anseio de promover a conjuntura do tema, percepção e impulsionar atenção com os recursos naturais e ameaças ao qual estão submetidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A geodiversidade tem primordial relevância na promoção sustentável das áreas dotadas de seus elementos notáveis dos ecossistemas. A compreensão acerca de seus recursos e dinâmicas agregadas, promovem o conhecimento, e esclarecimentos sobre a geografia e a geomorfologia das mais diversas regiões do planeta, e assim relaciona os fenômenos que configuram a paisagem, como meio e estratégia de geoconservação, para divulgação das geociências, podendo proporcionar um melhor aproveitamento dos recursos bióticos e abióticos.

É perceptível a necessidade de discussões que incluam a temática, e realizem abordagens que associem a esse campo do conhecimento. Verifica-se notavelmente uma lacuna de contemplação da geodiversidade na difusão da relevância do patrimônio natural abiótico como suporte a biodiversidade da biosfera.

Para alcançar a promoção da geoeeducação é desejável que o docente busque a efetividade da instrumentalização de ferramentas diversas para produzir novos conhecimentos e desenvolver com qualidade o processo de ensino. Além de promover a oportunidade para aprendermos a lidar com instrumentos, e ainda sentir o funcionamento efetivo no ambiente escolar, obter experiências na temática e disseminação do termo na compreensão dos elementos naturais abióticos ambientais.

A concepção de difusão termo e temas favorece questionamentos de fenômenos importantes decorrentes da temas estruturantes de Geografia direcionam na ciência as definições e sustentação, proporcionam autoridade e legitimidade no estudo da Geodiversidade na disciplina, nos estudos geográficos e valorização da inter-relação na temática.

Possibilita-se um melhor entendimento e análise da problemática referente à conservação de georriquezas constituintes da geodiversidade e a geoconservação do geopatrimônio que compõem o cenário da temática.

Dessa forma, possíveis soluções que proporcionem importantes e eficazes medidas na manutenção do patrimônio natural abióticos e ecossistemas, promovendo mais ainda ações práticas de conservação no desenvolvimento de medidas destinadas a efetivação do controle de deteriorações do geopatrimônio da geodiversidade ou resguardá-la de danos.

REFERÊNCIAS

DE ALBUQUERQUE, F. N. B. Geodiversidade e Ensino de Geografia: Um Ensaio Metodológico. **Revista Equador**, v. 8, n. 2, p. 170-185, 2019. Disponível: <https://doi.org/10.26694/equador.v8i2.9222> . Acesso: 08 jan 2023.

DE CARVALHO BAPTISTA, E. M.; LIMA, I. M. M. F.; DA SILVA, B. R. V. Práticas geoconservacionistas como ferramentas para o ensino de Geografia Física. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 5, p. 86-104, 2019. Disponível: <https://doi.org/10.21680/2447-3359.2019v5n0ID18467>. Acesso: 10 Jan 2023.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Geografia**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 156 p.

BRILHA, J. Geodiversidade. In: BRILHA, J. **Patrimônio Geológico e Geoconservação- A conservação da natureza na sua vertente geológica**. Palimage Editores. Braga, Portugal, 2005.

CALLAI, H. C.; DE MORAES, M. M. Educação geográfica, cidadania e cidade. **Acta Geográfica**, p. 82-100, 2018.

CAÑADAS, E. S.; FLAÑO, P. R. Geodiversidad: concepto, evaluación y aplicación territorial: el caso de Tiermes Caracena (Soria). **Boletín de la asociación de geógrafos españoles**, n. 45, p. 79-98, 2007. Disponível: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2519782>. Acesso: 10 Jan 2023.

CASTELLAR, S. M. V.; SACRAMENTO, A. C. R.; MUNHOZ, G. B. **Recursos multimídia na educação geográfica: perspectivas e possibilidades**. 2011. Disponível: http://www.leg.uefs.br/arquivos/File/materiais/ARTIGOS_blogs_sites/Sonia_Maria_Vanzella_Castellar_Ana_Claudia_Ramos_Sacramento_Gislaine_Batista_Munhoz_2011_Recursos_multimidia_na_educacao_geografica_perspectivas_e_possibilidades.pdf. Acesso: 10. Jan. 2023.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista brasileira de educação**, p. 89-100, 2003. Disponível: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>. Acesso:08 Jan 2023.

CLAUDINO, S.; COSCURÃO, R. Educação geográfica e cidadania: O Projeto Nós Propomos! em Portugal 2019/20. **Giramundo-Revista de Geografia do Colégio Pedro II**, v. 6, n. 11, p. 7-16, 2019. Disponível: <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/46264/1/2738-6501-1-PB.pdf>. Acesso: 10 Jan 2023.

CORRÊA, A. P. S.; DA SILVA, A. L. S.; DE ÁVILA, C. C. PROPOSTA DIDÁTICA AO ENSINO DE CIÊNCIAS SUBSIDIADA POR CONCEITOS/PRINCÍPIOS DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: O CASO DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO DE CAÇAPAVA DO SUL/RS/BRASIL: Teaching proposal to science teaching subsidiated by concepts/principles of Scientific Literacy: the case of geological heritage of Caçapava do Sul/RS/Brasil. **REVISTA GEONORTE**, v. 11, n. 37, p. 97-114, 2020. Disponível: [10.21170/geonorte.2020.V.11.N.37.97.11](https://doi.org/10.21170/geonorte.2020.V.11.N.37.97.11). Acesso: 08 Jan 2023.

FERREIRA, B. M. **Geodiversidade no Município de Paraúna/Goiás. 2016.** 2016. Dissertação (Mestrado em Geografia) -Programa de Pós Graduação em Geografia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. Disponível: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/6932/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Bruno%20Martins%20Ferreira%20-%20202016.pdf>. Acesso: 05. Jan. 2023.

GONÇALVES, C. S.; DIEHL, L. S. Integrando sala e ambiente. In: LISBOA, Cassiano Pamplona; KINDEL, Eunice Aita Isaia (Orgs.). **Educação Ambiental: da teoria e à prática.** Porto Alegre: Mediação, 2012. p. 29-48. Disponível <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7826067>. Acesso: 08 Jan 2023.

GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature.** Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 2004.

DE SENA, H. K.; DE LIMA, E. C. F. Geografia e Patrimônio Cultural: Ensino de Urbanização através da Ótica da Educação Patrimonial. **PESQUISAR–Revista de Estudos e Pesquisas em Ensino de Geografia**, v. 2, n. 2, p. 78-95, 2015. Disponível: <http://incubadora.periodicos.ufsc.br/index.php/pesquisar>. Acesso: 05 Jan 2023.

GUIMARÃES, G. B.; LICCARDO, A. Geodiversidade, patrimônio geológico e educação. In: LICCARDO, A.; GUIMARÃES, G.B. (Org.) **Geodiversidade na Educação.** Ponta Grossa: Estúdio Texto, p. 21-26, 2014. Disponível: <https://ead.uepg.br/geocultura/200001193-b129eb2217/Cap.%2002%20E2%80%93%20Geodiversidade%20Patrim%C3%B4nio%20Geol%C3%B3gico%20e%20Educa%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso: 05 Jan 2023.

MACHADO, M. M. M.; RUCHKYS, Ú. A. Valorizar e divulgar a geodiversidade: estratégias do Centro de Referência em Patrimônio Geológico CRPG-MHNJB/UFMG. **Geonomos**, 2010. Disponível: <https://doi.org/10.18285/geonomos.v18i2.72>. Acesso: 05 Jan 2023.

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, 82p.

PEREIRA, P. Patrimônio geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação. **Aplicação ao Parque Natural de Montesinho. Diss. Doutorado, Universidade do Minho, Braga**, 2006. Disponível: <https://hdl.handle.net/1822/6736>. Acesso: 05 Jan 2023.

PINHEIRO, M. F. S.; SOUTO, X. M. A. G. Educação geográfica em construção. **Terra Livre**, v. 31 (1), n. 46, p. 79-113, 2018. Disponível: <https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/69572/130529.pdf?sequence=1>. Acesso. 10. Jan. 2023.

SILVA, J. V. M.; MOURA, M. M. F. A GEODIVERSIDADE NA GEOGRAFIA ESCOLAR: REFLEXÕES TEÓRICAS E A IMPORTÂNCIA DA GEOEDUCAÇÃO. **Revista de Geografia, Meio Ambiente e Ensino**, v. 11, n. 1, p. 143-157, 2020. Disponível: <https://www.researchgate.net/profile/Marcelo-Moura>

[Fe/publication/343021589_A_GEODIVERSIDADE_NA_GEOGRAFIA_ESCOLAR_REFLEXOES_TEORICAS_E_A_IMPORTANCIA_DA_GEOEDUCACAO/links/5f11f1ec299bf1e548be04b0/A-GEODIVERSIDADE-NA-GEOGRAFIA-ESCOLAR-REFLEXOES-TEORICAS-E-A-IMPORTANCIA-DA-GEOEDUCACAO.pdf](https://publicacao/343021589_A_GEODIVERSIDADE_NA_GEOGRAFIA_ESCOLAR_REFLEXOES_TEORICAS_E_A_IMPORTANCIA_DA_GEOEDUCACAO/links/5f11f1ec299bf1e548be04b0/A-GEODIVERSIDADE-NA-GEOGRAFIA-ESCOLAR-REFLEXOES-TEORICAS-E-A-IMPORTANCIA-DA-GEOEDUCACAO.pdf). Acesso: 05. Jan. 2023.

SILVA, J. F. A. **Geodiversidade e patrimônio geológico/geomorfológico das “Cidades de Pedras” – Piauí: potencial turístico e didático.** 2017. 249 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Piauí, 2017.

SILVA, J. F. A.; AQUINO, C. M. S. Ações Geoeducativas para divulgação e valorização da Geodiversidade e do Geopatrimônio. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 9, n. 17, p. 1-12, jan./abr., 2018. Disponível: <https://doi.org/10.26895/geosaberes.v9i17.617>. Acesso: 10 Jan 2023.

VALLERIUS, D. M.; SANTOS, L. A.; MOTA, H. G. S. Geodiversidade, geoconservação e geoturismo: possibilidades de ações geoeducativas no ensino de geografia. **Revista Humanidades e Inovação**, v.7, n.13, p.86-94 maio, 2020. Disponível: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/issue/view/78>. Acesso: 05 Jan 2023.


CONTRADIÇÕES NO PROCESSO DE PRESERVAÇÃO DAS MARGENS DE RIOS URBANOS NO TERRITÓRIO BRASILEIRO


Renata Cristina Ferreira¹, Fabricio Gallo².

Resumo:

Com este trabalho pretendemos promover um debate sobre o processo da apropriação social das áreas ambientalmente sensíveis ao longo dos rios (seja ele natural ou adaptado), considerando, mais especificamente, como o Estado delineou as diretrizes para conter a ocupação de áreas que necessitariam ser preservadas, sobretudo se verificarmos como o território nacional vem sendo transformado. Do ponto de vista da análise da legislação ambiental sobre rios urbanos faz-se relevante discutir a importância das Áreas de Preservação Permanente – APP (estabelecidas na Lei Federal nº 4.771/65, conhecida como Código Florestal, e ratificada pela Lei nº 12.651/12), assim como os efeitos negativos de sua ocupação para o meio ambiente e para a vida dos cidadãos. Como estrutura teórica para buscarmos atingir nossos objetivos, para uma melhor compreensão dos complexos processos que envolvem as áreas de preservação permanente urbanas no Brasil, propomos uma reflexão desta temática a partir de dois conceitos: território usado e lugar conforme propostos por Milton Santos.

Palavras-chave: Rios urbanos. Ecologia política. Território brasileiro. Legislação Ambiental.

¹R. C. Ferreira () Instituto de Geociências e Ciências Exatas/Unesp-Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Rio Claro, SP, Brasil.
e-mail: rereambiental@gmail.com

²F. Gallo (). Instituto de Geociências e Ciências Exatas/Unesp-Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Rio Claro, SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

Questão primordial para o início de um sítio urbano é comum nos depararmos com a existência de um rio para a formação das cidades, não somente no Brasil, mas em todo o mundo. Isto em decorrência de suas inúmeras funções, tais como: fornecimento de água para a população, área para contemplação e lazer, mas também um local mais “adequado” para despejo de seus efluentes (BENEVOLO, 1993; MUMFORD, 1998; PELLETIER e DELFANTE, 2000; entre outros).

Este trabalho tem a pretensão inicial de debater o processo da apropriação social das áreas ambientalmente sensíveis ao longo dos rios (seja ele natural ou adaptado) e, mais especificamente, como o Estado delineou as diretrizes para conter a ocupação de áreas que necessitariam ser preservadas durante o processo de formação das cidades brasileiras, sobretudo se verificarmos como o território nacional vem sendo transformado, por diferentes agentes, através do processo de valorização espacial (MORAES e COSTA, 1984; VOLOCHKO, 2015) por meio de sua especulação e do uso do território como mercadoria.

Dessa forma, a importância de se compreender o território usado (conforme tratado por SANTOS, 2005a, 2002; SILVEIRA, 2009; RIBEIRO, 2003) como uma categoria de análise e relacioná-lo ao estudo das Áreas de Preservação Permanente Urbanas é justamente para compreender a complexidade existente em suas funções e seus interesses, ou seja, compreender que configuração material (materialidades) não está desconectada dos distintos interesses presentes nas cidades, já que, atualmente encontramos nessas áreas, além da preservação, um conteúdo social que precisa ser entendido e assimilado nas propostas de políticas públicas, como: moradias, indústrias, campos de várzeas, avenidas impermeabilizadas.

Do ponto de vista da análise da legislação ambiental sobre rios urbanos faz-se relevante discutir a importância das Áreas de Preservação Permanente – APP (estabelecidas na Lei Federal nº 4.771/65, conhecida como Código Florestal, e ratificada pela Lei nº 12.651/12) e os efeitos negativos de sua ocupação para o meio ambiente e para a vida dos cidadãos. A legislação de 1965 estabelecia uma área de preservação permanente inicial de 5 (cinco) metros, passando para 30 (trinta) metros em 1986, entretanto, o que verificamos é que se estabeleceu uma faixa fixa de metragem podendo ser conflituosa com as diferentes dinâmicas geográficas existentes em um país de grandes extensões territoriais, como se fosse um “carimbo” determinando uma metragem padrão. Além, dos problemas quanto a carência ou até ausência de fiscalização dos órgãos competentes para a aplicação de tal instrumento, houve diferentes entendimentos por parte dos gestores públicos locais, acarretando falta do cumprimento desse instrumento legal, no meio urbano, o que acabou prejudicando a sua aplicação e resultando nos problemas decorrentes da sua ocupação desordenada nas cidades.

As alterações aprovadas e em vigor no atual Código Florestal não foram suficientes para a superação dos conflitos existentes em áreas urbanas quanto a sua aplicação, pois este instrumento, sozinho, não garante nem a preservação de espaços ainda naturais e nem a resolução de situações tida como consolidadas. Podemos citar, por exemplo, a continuidade na exigência de área de preservação permanente, de 30 metros, em diversos casos, como: ao longo de vias pavimentadas marginais a um rio, em lotes isolados cujo entorno já se encontra todo ocupado e em casos em que o rio se encontra alterado por retificações e/ou canalizações.

O entendimento é que da forma como foi aprovado, o Código Florestal dificulta a garantia de preservação em áreas urbanas que já se apresenta alterada, principalmente em cidades metropolitanas já adensadas e impermeabilizadas, não cumprindo a função

prevista na lei. É nesse aspecto que a geografia pode contribuir através da leitura sobre o uso do território afetado de uma forma diferente e com olhar local, para garantir tais funções em áreas urbanas.

Diferentes usos das margens dos rios brasileiros

Para uma melhor compreensão dos complexos processos que envolvem as áreas de preservação permanente urbanas no Brasil, buscamos propor uma reflexão desta temática a partir de dois conceitos: território usado e lugar conforme propostos por Milton Santos. O território usado é uma ferramenta significativa na tarefa de se analisar sistematicamente a constituição do território na medida em que incorpora todos os atores, constituindo-se, portanto, numa totalidade cindida em duas matrizes: de um lado as materialidades (ou configuração territorial) e, por outro lado, as imaterialidades, constituídas pelas ações políticas, tanto as pretéritas quanto as contemporâneas.

Podemos dizer que para Milton Santos (2002) o território usado se constitui em uma categoria essencial para a elaboração sobre o futuro já que o uso do território se dá pela dinâmica dos lugares, ou seja, é nos lugares que ações socio-político-econômicas e seus distintos interesses ocorrem. Ou seja, a escala local (geométrica) o lugar (escala geográfica dos fenômenos) seria uma constante dialética entre fatores internos e externos, fruto de distintas ordens e ações dos distintos agentes.

A forma como o território brasileiro vem sendo utilizado é determinada pelas relações sociais e pelo poder político, e o seu uso acaba promovendo o atendimento de demandas do modo de produção de determinadas épocas. Para inserirmos os rios urbanos e suas margens como parte relevante e integrante do território a ser usado pelos distintos grupos de agentes e a partir de seus diferentes projetos, faz-se necessário retomarmos o conceito de “território usado”, termo formulado por Milton Santos e que se apresenta como instrumento analítico relevante, pois “o território usado, visto como uma totalidade, é um campo privilegiado para a análise na medida em que, de um lado, nos revela a estrutura global da sociedade e, de outro lado, a própria complexidade do seu uso” (SANTOS et al., 2000, p. 12).

Ao desenvolver a ideia de uso do território, Santos (2005a) apresenta uma leitura relevante que nos aproxima ainda mais para o entendimento do que vem ocorrendo ao longo dos rios urbanos brasileiros, suas particularidades e suas demandas:

É o uso do território, e não o território em si mesmo, que faz dele objeto da análise social. Trata-se de uma forma impura, um híbrido, uma noção que, por isso mesmo, carece de constante revisão histórica. [...]. O território são formas, mas o território usado são objetos e ações, sinônimo de espaço humano, espaço habitado (SANTOS, 2005a, p. 255).

Para tanto, outro conceito relacionado ao território usado é o conceito de lugar, também importante para ser compreendido quando direcionado à questão da aplicação de normas em determinadas localidades, pois uma legislação federal e que deveria ser aplicada de uma mesma forma em todo o território nacional, certamente encontra resistências nos lugares. Esse aspecto fica mais evidente ao debruçarmos nos instrumentos legais brasileiros e percebermos que não levam em consideração a diversidade de seus rios urbanos e da relação de sua população com eles.

Para Santos (2005b), o lugar abarca uma permanente mudança, decorrente da própria lógica da sociedade e das inovações técnicas que estão sempre transformando o espaço geográfico.

Cabe destacar, conforme Santos (2014) aponta, que

“[...] cada localização é, pois, um momento do imenso movimento do mundo, apreendido em um ponto geográfico, um lugar. Por isso mesmo, cada lugar está sempre mudando de significação, graças ao movimento social: a cada instante as frações da sociedade que lhe cabem não são as mesmas.” (SANTOS, 2014, p.13)

Em nossa leitura, uma possibilidade de aproximação destes conceitos com nosso recorte empírico se daria porque interpretamos que as propostas de preservação, institucionalizadas pelo Estado brasileiro na esfera da União, acabaram não levando em consideração a dinâmica dos diferentes lugares que existem no Brasil nos entes subnacionais (municípios) e acabou, com isso, não garantindo a sua preservação. Numa leitura mais apurada sobre o tema, notamos um descompasso entre a organização da União que não se coaduna com os inúmeros interesses locais (sobretudo políticos e econômicos).

Por isso, destacamos a importância dos Planos Diretores e propostas de Zoneamentos municipais que podem trazer um olhar mais detalhado para as APPs garantindo preservação de áreas que ainda possuem funções ambientais garantidas. Porém, verificamos quanto a existência de propostas cada vez mais dispersas e complexas, que não respondem as demandas existentes no espaço urbano, sendo que na maioria das vezes se utilizam de um planejamento desempenhado por equipe técnica, como um instrumento político. E é essa leitura que começamos a fazer dos instrumentos legais, que normalmente são considerados armadilhas e que não leva em consideração o território usado.

Nos deparamos, ao longo dos anos, com uma ausência de discussão do processo de produção da cidade de uma maneira mais humana, sem apresentar um caminho que possa ser adotado para enfrentamento da questão do crescimento das cidades com a insuficiência de propostas mais reais e que traga, de fato, um respeito e apropriação pelos seus moradores para uma cidade mais democrática e igualitária.

Para tanto, entendemos o lugar como um dos elementos importantes para esta discussão, visto que ele é carregado de materialidades, pessoas e ações e as especificidades dos lugares permitiriam ver paradoxos que poderiam ser capazes de entender o que existe de fato em algumas áreas, e quem sabe, imaginar as possibilidades do que poderia vir a acontecer. Para Santos (2002), o lugar é proposto como sendo o espaço do acontecer solidário, e este como homólogo, complementar e hierárquico. O autor afirma também que, em uma interpretação dialética, o lugar poderia ser visto como uma “condição e suporte das relações globais” (SANTOS, 2005b, p.156), pois representa um recurso à mais-valia global dos agentes corporativos hegemônicos e pode ser concebido como expressão de uma individualidade. O lugar seria o espaço da coincidência de uma ordem global e de uma ordem local e se constitui também uma razão global e uma razão local, que em “cada lugar se superpõem e, num processo dialético, tanto se associam quanto se contrariam” (SANTOS, 2005b, p. 166).

O nosso entendimento é que as APPs determinadas pelo Código Florestal, aplicadas em áreas urbanas em regra, quando chegam ao lugar identificado, encontram um conjunto de agentes, envolvendo populações indígenas, ribeirinhos, empresas privadas, ONGs, movimentos sociais, setor público e ambientalistas, com perspectivas próprias, oriundas do próprio lugar e vão tensionar a operacionalização e a aplicação dessa norma.

Gestão e a ausência de diálogo entre o urbano e o ambiental

O Estado sendo o principal agente que estrutura e operacionaliza o uso das APPs se torna o responsável pelo encaminhamento de medidas que poderiam minimizar inúmeras deficiências em sua aplicação. Mas, para isso, se torna necessário somar esforços já construídos junto a setores urbanos e ambientais, além de incluir discussões ainda não pensadas sobre o tema, como a inserção de especificidades locais, conforme apontadas no item anterior, e tratar tais questões de forma heterogênea, a fim de garantir a preservação das margens dos rios urbanos brasileiros.

Vimos a necessidade de construção de uma discussão conjunta de gestão e regulação, tendo em mente um olhar de planejamento, por bacia hidrográfica, ou outros recortes, que saiam da visão única e exclusiva sobre um lote, que ultrapasse as diretrizes vinculadas somente ao momento de licenciamento, incentive uma visão sistêmica ao longo de todo um curso d'água e seu entorno e leve em consideração as questões relacionadas às mudanças climáticas e gestão de riscos com mais clareza e definição de procedimentos.

Conforme Shult e Bohn (2014) expõem acerca da

“[...] visão estritamente ambientalista e da visão estritamente urbanística. É possível uma síntese dessas duas visões especialmente se os poderes públicos constituídos atuarem por meio dos diferentes instrumentos de gestão em consonância com a perspectiva de que a sustentabilidade ambiental urbana depende da adequada abordagem dos espaços de contato entre terra e água.” (SHULT; BOHN, 2014, apresentação, p.11)

O relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), da ONU, divulgado em agosto de 2021, destaca que desastres ambientais decorrentes das mudanças climáticas tornam especialmente vulneráveis as cidades e suas populações, submetidas cada vez mais a eventos climáticos extremos, fato que recomenda redobrada cautela em nome da segurança da população.

Cabe destacar que o Conama, órgão vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, encabeçou a criação da Resolução Conama nº 369, em 2006, que dispôs sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, possibilitou a intervenção em APP Urbana e, principalmente, trouxe diretrizes para a regularização fundiária de interesse social, muito, por pressão dos setores públicos urbanos, pela ausência de instrumentos que viabilizassem as regularizações. Com isso, iniciou-se nos anos seguintes uma corrida por projetos voltados a essa temática, no país. Somado a essa questão, o Ministério das Cidades também foi o responsável, a partir de então, pelo desenvolvimento de diversas políticas como: Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS), Plano Nacional de Resíduos Sólidos (em 2011), Plano Nacional de Mobilidade Urbana (em 2012) e o Plano Nacional de Saneamento (em 2013).

Todo esse avanço na política urbana foi acompanhado de problemas complexos, envolvendo disputas técnicas e políticas. Para encaminhamento de como lidar com as APPs Urbanas requer a construção de um olhar específico e direcionado, atentando para a importância da complexa realidade urbana e ambiental brasileira, de forma conjunta.

Na tentativa de compreender onde, de fato, estariam as dificuldades para garantir a preservação das várzeas ao longo dos rios urbanos brasileiros, em um primeiro momento visualizamos que elas não estariam somente na legislação, em si, mas em sua forma de aplicação, atreladas ao planejamento territorial e à gestão urbana e ambiental para viabilizar a sua implementação.

Para tanto, Santos et al. (2000) nos oferece um esquema de método que permite uma ampla análise do território. Segundo o autor, se em nossa análise não considerarmos as ações e intencionalidades de todos os agentes no processo de uso do território, este “território” seria apenas um conjunto de formas (limites, formas materiais, geometria) e não de formas-conteúdo (ou seja, intencionalidades de todas as naturezas por trás das ações que dinamizam as materialidades). E para isso Silveira (2002) nos traz outra reflexão e análise sobre o imaginado por Santos et al. (2000).

“As contradições entre as demandas dos lugares e das grandes corporações ganham sua mais clara manifestação nas crises territoriais que revelam as crises da economia, da política e da sociedade. Regiões e cidades disputam a alocação de capitais numa verdadeira guerra de lugares. É a esquizofrenia do território, pois as regiões almejam uma modernização que, ao chegar, aumenta sua exclusão e alienação. [...] Daí sua proposta de construir uma federação de lugares, resultado da compartimentação do território em áreas de identidade, legitimadas pelas próprias condições de existência. Tratar-se-ia de uma regionalização do cotidiano, da emergência de um quarto nível político-territorial, de uma verdadeira federação lugarizada. Por isso a geografia de Milton Santos é uma teoria do futuro, geografia da vida que busca um caminho para a construção de um território brasileiro de justiça e de liberdade.” (SILVEIRA, 2002, n.p).

Reconhecer as áreas de várzeas ao longo dos diversos rios urbanos brasileiros, aquelas poucas e “recortadas”, ainda preservadas, ou com uso específico pela população local, como território usado com potencial no âmbito do planejamento territorial, possibilita inserir essas áreas como um instrumento de política. Algo não observado ao direcionar somente à métrica dos 30 metros pré-determinada pelo Código Florestal vigente

PODE-SE FALAR EM PRESERVAÇÃO NAS APPS URBANAS NO PAÍS?

Do ponto de vista da análise da legislação ambiental sobre rios urbanos brasileiros, primeiramente, é importante discutir a importância das áreas de preservação permanente (APP) e os efeitos negativos de sua ocupação para o meio ambiente e para a qualidade de vida dos cidadãos. A definição de Área de Preservação Permanente foi estabelecida na Lei Federal nº 4.771/65, conhecida como Código Florestal, e ratificada pela Lei nº 12.651/12 como:

“Área protegida, coberta ou não por vegetação, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2012, art. 3º, inciso II).

De acordo com a lei (Art. 4º, inciso I), as faixas de APP marginais aos córregos são delimitadas de acordo com o leito regular e variam conforme a sua dimensão, com largura mínima de 30 (trinta) metros para cursos d’água menores que 10 (dez) metros de largura, alcançando a faixa de 500 (quinhentos) metros para cursos d’água maiores de 600 (seiscentos) metros. A legislação de 1965 estabelecia uma área de preservação permanente inicial de 5 (cinco) metros. Entretanto, verificamos que se estabeleceu uma faixa fixa de metragem podendo ser conflituosa com as diferentes dinâmicas geográficas existentes em um país de grandes extensões territoriais, como se fosse um “carimbo”

determinando uma metragem padrão. Além, dos problemas quanto a carência ou até ausência de fiscalização dos órgãos competentes para a aplicação de tal instrumento, houve diferentes entendimentos por parte dos gestores públicos, acarretando em falta do cumprimento desse instrumento legal, o que acabou prejudicando a sua aplicação e resultando nos problemas decorrentes da sua ocupação desordenada nas cidades.

Outro aspecto a ser considerado, é a questão dos diferentes arranjos geográficos existentes no país, conforme Ab'Saber, em 2010, ressaltou na fase de revisão do Código Florestal que encontra-se em vigor. Nesse texto o eminente geógrafo apresenta um olhar meticuloso que precisa ser dado no momento da elaboração de qualquer instrumento ambiental brasileiro, principalmente no caso do Código Florestal:

“Em face do gigantismo do território e da situação real em que se encontram os seus macro-biomas – Amazônia Brasileira, Brasil Tropical Atlântico, Cerrados do Brasil Central, Planalto das Araucárias, e Pradarias Mistas do Brasil Subtropical – e de seus numerosos mini-biomas, faixas de transição e relictos de ecossistemas,(...) Por muitas razões, se houvesse um movimento para aprimorar o atual Código Florestal, teria que envolver o sentido mais amplo de um Código de Biodiversidades, levando em conta o complexo mosaico vegetal de nosso território.” (2010, p.332).

Destacamos, que em nenhum momento Ab'Sáber trata especificamente de área urbana, porém através de sua colocação verificamos que outros olhares precisam ser imputados ao entendimento e respeito dos rios brasileiros, principalmente do conhecimento da população que vive nessas áreas, como ele mesmo coloca em outro trecho do texto:

“Trata-se de desconhecimento entristecedor sobre a ordem de grandeza das redes hidrográficas do território intertropical brasileiro. Na linguagem amazônica tradicional, o próprio povo já reconheceu fatos referentes à tipologia dos rios regionais. Para eles, ali existem, em ordem crescente: igarapés, riozinhos, rios e parás. Uma última divisão lógica e pragmática, que é aceita por todos os que conhecem a realidade da rede fluvial amazônica.” (2010, p.332).

Do ponto de vista dos rios urbanos no atual Código Florestal é importante destacar que não foi dado ênfase, com a edição da Lei nº 12.651/2012, a um olhar mais detalhado e diferenciado às Áreas de Preservação Permanentes no meio urbano, permanecendo de forma igualitária para qualquer rio do território nacional, independentemente de seu processo de ocupação. A mesma foi aprovada com pouca discussão pública sobre áreas urbanas, tendo sido priorizados os temas que beneficiariam o setor ruralista e donos de terras na Amazônia. Entendemos que o assunto APP Urbanas, no Brasil, inspira uma reflexão mais cuidadosa do ponto de vista legal, que possa ser apoiada tanto por instrumentos de gestão ambiental quanto urbanística.

O entendimento é que da forma como foi aprovado o Código Florestal dificulta no atendimento a meta de preservação em áreas urbanas, visto que nesses locais as APPs já se apresentam alteradas, principalmente em cidades metropolitanas adensadas e impermeabilizadas, não cumprindo a função prevista na lei. Como garantir a preservação de recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, além de facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas em áreas que já estão totalmente impermeabilizadas? Ou mesmo, como garantir a preservação em áreas que já perderam ao longo dos anos a fauna e a flora

local pela própria falta de aplicação desses instrumentos legais? O entendimento não é para que tal artigo seja revogado, mas que seja aplicado em territórios que ainda consigam garantir ganho ambiental. É nesse aspecto que a geografia pode contribuir através da leitura sobre o uso do território afetado de uma forma diferente e com olhar local, para garantir tais funções em áreas urbanas.

Conforme Limonad (2014, p. 9):

“Cada lugar, enquanto parte integrante do espaço social, constitui a condensação de distintos processos e de práticas sociais, que ao mesmo tempo que lhe conferem um caráter específico o entrelaçam a história e ao desenvolvimento geograficamente desigual e combinado da produção social do espaço em diferentes escalas e tempos. Portanto, enquanto síntese de significados sociais diversos, cada lugar, em si, é singular. Dialeticamente, embora cada lugar seja singular, é um produto social, assim, os lugares não existem por si só, mas enquanto desdobramentos de outras estruturas sociais e de outros tempos históricos.”

E, mesmo com a existência de decretos ou deliberações, em alguns estados brasileiros, que reconhecem os casos de ocupações em APPs que já tenham proporcionado a perda das funções ambientais, os mesmos não trouxeram ganho ambiental, somente servindo para solucionar pendências quanto aos tramites para o licenciamento ambiental junto aos órgãos públicos para casos isolados, sem um olhar que envolve a totalidade do curso d'água.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância da categoria de análise proposta por Santos (1999, 2002, 2005a, 2005b), do território usado, empregada neste estudo é necessária para um novo olhar para as APPs Urbanas, tendo em mente toda a possibilidade de contribuição que ela pode oferecer como instrumento da política pública.

Entendemos que o uso do território das APPs Urbanas manifesta-se de diferentes formas sobre toda a sociedade e essa função precisa ser considerada no momento de sua análise. Para Santos (2002), as ações não se geografizam indiferentemente. Em cada momento há uma relação entre o valor das ações e o valor do lugar em que elas se realizam; se não fosse por isso, todos os lugares teriam o mesmo valor de uso e o mesmo valor de troca, ou seja, os valores não seriam afetados pela história sendo feita.

Acreditamos que o futuro das cidades contemporâneas esteja ancorado em seus moradores, nas suas capacidades de diagnosticar, conceber e colaborar para a implementação de estratégias de transformação urbana e ambiental. E que essa construção possa ser cada vez mais conjunta, contemplando os estudiosos da área ambiental e urbana com a sociedade. Necessário, para a mudança dos hábitos na gestão das cidades, deixarmos de pensa-la como se existissem “caixinhas”, separadas das áreas urbano-ambiental e sem seus moradores, principais conhecedores do território.

Decorrido mais de meio século desde a edição da Lei Federal 4.771/1965 (BRASIL, 1965), verificamos que, na grande maioria das cidades brasileiras, sejam grandes centros urbanos, sejam pequenas cidades, efetivamente não se reconheceu a existência das APPs Urbanas, ainda que as funcionalidades associadas a estas áreas sejam de fundamental importância para o bem-estar humano. No entanto, há que se considerar que as cidades se desenvolveram, legal e ilegalmente, sobre as porções do território que

o Código Florestal estabeleceu preservar, o que propiciou a construção de cidades desiguais constituídas de espaços com passivos consolidados e de difícil reversão.

Outro aspecto que destacamos - de fundamental importância - foi que, em nenhum momento, houve menção sobre a possibilidade de avaliar questões particulares, questões locais desses rios, para pensar em caminhos para a sua preservação e, também, se isso seria possível. Verificamos uma constante desarmonia entre a legislação, a dinâmica ambiental, a gestão municipal urbana e ambiental e a relação que a população local tem com essas margens e com o rio, acarretando sempre maior dano ambiental.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo pelo financiamento de partes deste trabalho (Processo n. 2021/08480-8) e à Capes - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela Bolsa de Doutorado (Processo n. 88887.598326/2021-00).

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. Do Código Florestal para o Código da Biodiversidade. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, 331-335, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bn/a/Ptb5ZQRbLRFZ6WGkBNRyK3F/?format=pdf>. Acesso em: 30 jan. 2023.

BENEVOLO, L. **História da Cidade**. São Paulo: Editora Perspectiva, 1993.

BRASIL. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 4.771/65**, de 15 de setembro de 1965. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14771.htm. Acesso em: 30 jan. 2023.

BRASIL. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 12.651/2012**, de 25 de maio de 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: 30 jan. 2023.

LIMONAD, E. Estado, espaço e escala no Brasil: subsídios para a reflexão. **Scripta Nova**, vol XVII, nº 493 (41), 2014. Disponível em: <https://www.ub.edu/geocrit/coloquio2014/Ester%20Limonad.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2023.

MORAES, A. C. R.; COSTA, W. M. da. **Geografia crítica. A valorização do espaço**. São Paulo: Hucitec, 1984.

MUMFORD, L. **A cidade na História: suas origens, transformações e perspectivas**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

PELLETIER, J.; DELFANTE C. **Cidades e urbanismo no mundo**. Lisboa: Instituto Piaget, 2000.

RIBEIRO, A.C.T. Pequena reflexão sobre categorias da teoria crítica do espaço: território usado, território praticado. In SOUZA, M. A. A. de (Org.). **Território Brasileiro: usos e abusos**. Campinas: Edições Territorial, 2003.

SANTOS, M. **Espaço e Método**. 5. ed., 2 reimpr. São Paulo: EDUSP, 2014.

SANTOS, M. O retorno do território. **OSAL**: Observatorio Social de América Latina. Año 6 no. 16 (jun. 2005-). Buenos Aires: CLACSO, 2005a. Disponível em: https://www.clacso.org.ar/libreria-latinoamericana/contador/sumar_pdf.php?id_libro=319. Acesso em: 30 jan. 2023.

SANTOS, M. **Da Totalidade ao lugar**. São Paulo: EDUSP, 2005b.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço**. Técnica e Tempo, Razão e Emoção. São Paulo: EDUSP, 2002.

SANTOS, M. O território e o saber local. Algumas categorias de análise. **Cadernos IPPUR**, Ano XIII, n. 2, Ago-Dez 1999.

SANTOS, M. et al. O Papel Ativo da Geografia – Um Manifesto. **Anais do XII Encontro Nacional de Geógrafos**, Florianópolis, 2000.

SHULT, S. I. M; BOHN, N. Áreas Protegidas no entorno de Corpos D'água em municípios de menor porte: desafios para a gestão territorial, de recursos hídricos e de riscos. In SHULT, S. I. M; BOHN, N. (Orgs.). **As Múltiplas dimensões das áreas de Preservação Permanente**, Blumenau: Edifurb, 2014. p. 127-164.

SILVEIRA, M. L. Ao território usado a palavra: pensando princípios de solidariedade socioespacial. In VIANA, A. L. D'A.; IBÁÑEZ, N.; ELIAS, P. E. M. (Org.). **Saúde, Desenvolvimento e Território**. 1ed.São Paulo: Hucitec, 2009.

SILVEIRA, M. L. Do espaço corporativo a um território de liberdade. **Folha de São Paulo**. Edição de 04 de maio de 2002.

VOLOCHKO, D. A moradia como negócio e a valorização do espaço urbano metropolitano. In CARLOS, A. F. A.; VOLOCHKO, D; ALVAREZ, I. P. (Org.). **Geografia crítica. A valorização do espaço**. 1ed.São Paulo: Editora Contexto, 2015, v. 2, p. 97-120.

Capítulo 12

RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE PROJETO DE COLETA SELETIVA E RECICLAGEM EM ESCOLA PÚBLICA ESTADUAL EM IBIÚNA - SP

Eliandro Vieira Cardoso¹.

Resumo: A educação precisa estar alinhada às dinâmicas que ocorrem na sociedade, sob o risco de não acompanhar processos naturais de evolução, tornando-se obsoleta. Sendo assim, a partir das transformações sociais, é urgente que a educação também se modifique. Tendo em vista este ideal, percebe-se que uma função primordial da educação seja indicar possibilidades relacionadas a um mundo em que a sustentabilidade seja vivenciada naturalmente pela população. Portanto, metodologias diversificadas precisam compor, com mais frequência, as dinâmicas escolares, para que se atue, de forma consistente, na formulação de ações que busquem soluções práticas para problemas que afetam a coletividade. Diante disto, o referido artigo, baseado em revisão de literatura e na exposição do Projeto Reciclagem, realizado na E. E. Olímpia Falci – Dona, tem por objetivo apontar possibilidades de atuação docente neste contexto, haja vista que o desenvolvimento de práticas aliadas à teoria mostra-se promissor, ao permitir maior engajamento discente.

Palavras-chave: Educação. Sustentabilidade. Reciclagem.

¹E. V. Cardoso. (). Universidade Paulista - UNIP. Ibiúna, SP, Brasil.
e-mail: walachaitunturia@gmail.com.

INTRODUÇÃO

A educação, como parte do processo de formação humana, tem sido identificada como potencializadora de libertação, posto que é perceptível a sua contribuição no que concerne à aplicação de conhecimentos construídos e adquiridos na realidade imediata dos estudantes (OLIVEIRA *et al.*, 2013), o que permite que sejam protagonizadas ações de transformação sobre a sociedade, em uma relação de interdependência, haja vista que quando se abordam os conceitos educação e sociedade, é possível identificar que “a primeira exerce forte influência sobre as transformações ocorridas no âmago da segunda” (DIAS; PINTO, 2019, p. 449).

Tendo em mente as afirmações contidas no parágrafo anterior, é possível perceber que qualquer modificação que se anseie produzir na sociedade (espaço das relações entre distintos grupos sociais), deve ser iniciada pela escola, por meio da práxis educativa e dos diálogos estabelecidos entre docentes e os estudantes, posto que estes são o motivo fundamental para a existência das instituições escolares.

O mundo, desde a Antiguidade, tem passado por uma série de transformações, cada vez mais velozes, que afetam a maneira como as comunidades humanas vivem e se relacionam entre si e com o meio. Cada inovação visa atender a determinadas necessidades, trazendo consigo consequências que reverberam nos mais variados aspectos da vida humana, inclusive na escola. Isso é muito mais evidente à medida em que as tecnologias digitais de informação e comunicação avançam em seu processo de conquista sobre a sociedade, fato apontado por Werthein (2000) em seu artigo, se utilizando do termo ‘sociedade da informação’, para se referir ao momento atual.

Seguindo a linha de raciocínio baseada na ideia das transformações sociais motivadas pelo avanço tecnológico, é oportuno mencionar Gadotti (2000), posto que o autor aponta que a escola, a partir do século XXI, precisa se atentar para algumas de suas novas atribuições, como pensar no conhecimento como espaço de realização humana, de construção e reconstrução daquilo que está sendo ensinado, criando condições para que todos os seus atores sejam valorizados e favorecidos, o que claramente aponta para um fazer pedagógico que não se limite apenas às questões cognitivas e que não esteja centrado em grupos de indivíduos socialmente favorecidos, mas que a instituição escolar seja um espaço de aprendizagem acolhedor e aberto.

É oportuno salientar que, à luz dos diálogos estabelecidos até o momento, os profissionais da educação percebam a centralidade de sua ação em relação a pequenas ações, no âmbito da escola, que podem funcionar como verdadeiros lumes na vida de estudantes para quem a escola é tudo o que resta. Não se pretende aqui afirmar, erroneamente, que os espaços escolares são a única solução para as demandas da sociedade (seria terrível se assim se pensasse); porém, é importante perceber que as instituições de ensino são ambientes que potencializam mudanças – ainda que tímidas, capazes de modificar totalmente a trajetória de muitas vidas, o que, por si só, justifica a pertinência de sua existência. Sendo assim, é evidente que os novos espaços educativos devem ser locais profícuos para a disseminação de práticas criativas e pautadas na inovação, como forma de permitir a sua adequação aos tempos em que se vive.

É importante que as contribuições de Gadotti (2000) sejam consideradas no que concerne ao cenário atual da educação, uma vez que o referido autor salienta, de forma veemente, a pertinência da adequação das instituições de ensino às mudanças que a própria sociedade tem vivenciado, sobretudo no que tange à rapidez e às novas relações e dinâmicas instauradas a partir da disseminação da *internet* no cotidiano; trata-se de um novo momento, o que exige novas formas de enfrentamento para que se possa

acompanhar um novo modelo de aluno (já habituado a uma realidade predominantemente digital) (DUQUE *et al.*, 2022) a contento.

Duque *et al.* (2022), em seu artigo, discutem acerca de práticas inovadoras no ensino e sobre como estas podem contribuir para a criação de ambientes educativos benéficos ao pleno desenvolvimento dos estudantes, contemplando metodologias que se tornam atrativas e que auxiliam no engajamento e na participação dos alunos. Os mesmos autores afirmam que é preciso romper com os antigos mecanismos de ensino, que inserem o professor como figura única do saber, haja vista que a contemporaneidade exige posturas que contemplem o aluno como componente essencial em uma relação dialógica de aprendizagem.

A contribuição supracitada evidencia a importância de métodos diferenciados de ensino e aprendizagem, como é o caso das metodologias ativas. De fato, metodologias ativas se configuram como modelos de ensino que exigem do corpo discente a sua efetiva participação teórico-prática em situações de aprendizagem significativas (DIAS; VOLPATO, 2017) e, por isso mesmo, são eficazes em desenvolver, nos alunos, habilidades variadas, como autonomia, empatia, confiança e protagonismo; ademais, tornam o aprendizado envolvente, aliando teoria e prática no intuito de permitir o desenvolvimento da aptidão para a resolução de problemas, por meio da evolução cognitiva dos estudantes (DUQUE *et al.*, 2022).

Sendo assim, a busca pela inovação e pela disseminação de práticas que sejam diferenciadas em sala de aula, deve ser uma constante na realidade dos professores, pois como Nóvoa (2001) salienta, deve haver, entre os profissionais da educação, uma abertura ao novo, por meio da atuação com base em diferentes métodos de trabalho, a fim de que seja encontrada a maneira mais eficaz de atuação que favoreça a aprendizagem e o engajamento estudantil. Dentre diferentes metodologias que se enquadram na categoria de metodologias ativas, podem ser citadas, por exemplo: as que fazem uso de jogos, desafios, experiências, problemas e projetos, por exemplo (MORAN, 2017).

Neste contexto, convém salientar que a prática educativa baseada em projetos, considerada como um exemplo de metodologia ativa e citada por Oliveira (2018), é resultante da interação proveniente da relação aluno-professor e permite, de forma eficaz, a discussão de temas relacionados a problemáticas extraídas do cotidiano dos estudantes, contribuindo para a resolução prática de problemas que afetam a comunidade onde os discentes estão inseridos. A aprendizagem construída por meio de práticas que envolvem projetos é discutida por outros autores, que apontam que a seleção deste tipo de metodologia torna as aulas mais atrativas, menos cansativas e mais desafiadoras para os estudantes; além disso, o trabalho com projetos permite uma vivência colaborativa e interativa entre os alunos, favorecendo o desenvolvimento de inter-relações pautadas na busca pela superação de problemas que afetam o espaço imediato de vivência, por exemplo (SANTIN; AHLERT, 2017; CONSTANTINO; THIVES, 2020; BACICH; MORAN, 2017).

Diante dos excertos supracitados, torna-se oportuno mencionar que uma das situações que mais merece destaque hodiernamente é a problemática ambiental, fruto de um modelo de desenvolvimento que tem sugado os recursos do planeta a qualquer custo, sobretudo a partir dos últimos dois séculos (GANZALA, 2018; ROBL *et al.*, 2022). De fato, há uma série de consequências observáveis na realidade atual, no que se refere às questões ambientais, que são decorrentes das práticas realizadas no contexto da sociedade capitalista industrial, tais como agravos de ordem atmosférica, alterações na qualidade e potabilidade de fontes hídricas e a geração excessiva de resíduos, por exemplo (ROBL *et al.*, 2022; PEREIRA; CURI, 2012).

A educação, que tem por premissa permitir o desenvolvimento da consciência dos estudantes acerca de sua realidade (DIAS; PINTO, 2019), precisa se ocupar com questões urgentes, inserindo e aprofundando, nos contextos cotidianos, temáticas que são especialmente importantes, a exemplo da educação para o alcance da sustentabilidade, condição essencial para que as próximas gerações tenham o direito e acesso a recursos essenciais para a sua sobrevivência, em um planeta saudável e equilibrado (BORTOLON; MENDES, 2014).

Sendo assim, o desenvolvimento de práticas educacionais atreladas a metodologias diferenciadas, tais como projetos, ganha notoriedade e relevância quando são abordados temas pertinentes e que possuem relação direta com a qualidade de vida das populações, como é o caso da sustentabilidade ambiental e, em particular, com o destino adequado aos resíduos gerados pelas comunidades humanas (BRASIL, 2010; FERREIRA; TAMBOURGI, 2009).

DESENVOLVIMENTO

A questão ambiental tem atraído a atenção de inúmeros atores, tais como dirigentes políticos, membros de movimentos sociais, ONGs (organizações não governamentais) e a população em geral, tendo em vista que todos podem ser afetados pelos desequilíbrios que podem ser causados pela ação humana no planeta (BORTOLON; MENDES, 2014). Trata-se de uma situação que exige posicionamento crítico e respostas assertivas, haja vista que a humanidade tem vivenciado uma série de consequências advindas de sua relação de dominação sobre a natureza e seus recursos finitos (MACHADO; GARRAFA, 2020).

O presente artigo tem, diante da temática e das reflexões desenvolvidas no âmbito das práticas educativas diferenciadas, o intuito de divulgar as práticas realizadas no que tange ao Projeto Reciclagem, executado na Escola Estadual Olímpia Falci – Dona, no município de Ibiúna, São Paulo, Brasil (Diretoria de Ensino da Região de São Roque). Vale ressaltar que o referido projeto foi idealizado nos encontros de planejamento (jan./2022) de ações escolares para o ano letivo de 2022, na referida escola.

Conforme Conceição *et al.* (2016) destacam, planejamento é o momento em que os diversos segmentos escolares discutem e decidem, coletivamente, quais ações devem ser realizadas a fim de alcançar objetivos relacionados ao atendimento de metas que visam solucionar ou minimizar problemas comuns à realidade escolar, permitindo a construção de espaços de aprendizagem colaborativos e democráticos. Percebe-se, deste modo, que o processo de planejamento escolar visa, sobretudo, contribuir para a melhoria da aprendizagem dos estudantes e para o desenvolvimento de comportamentos e atitudes que favoreçam sua integração e crescimento pessoal.

Como parte do processo habitual de planejamento na unidade escolar supracitada, nos momentos previstos no calendário letivo, os profissionais da educação, sobretudo os docentes, são incentivados a, dentro de suas áreas de conhecimento, identificarem pontos de atuação prática que possam ser atrelados às funções teóricas da escola, de modo a incentivar a participação e o engajamento discentes na realização das atividades. Deste debate, inúmeras ideias surgem e são compartilhadas entre os pares, a fim de que sejam selecionadas aquelas que têm maiores possibilidades de auxiliar no desenvolvimento cognitivo do corpo estudantil da instituição.

O Projeto Reciclagem, como foi batizada a iniciativa surgida no seio da Área de Ciências Humanas (história e geografia), da qual sou membro constituinte, foi idealizado tendo em vista o contexto da sociedade atual, observado no município de Ibiúna/SP e, de maneira geral, em todo o mundo: a questão do descarte de resíduos e a necessidade da

destinação adequada para os materiais, bem como a pertinência da reciclagem dentro do contexto da sustentabilidade. Tal iniciativa foi idealizada para o trabalho efetivo com alunos do Ensino Fundamental – Anos Finais, fase que engloba desde o 6º até o 9º ano, tendo como público-alvo crianças e adolescentes, *a priori*, alocados na faixa etária que abrange, normalmente, indivíduos entre os 10 e 14 anos de idade. Vale apontar que sustentabilidade se refere às ações que têm por objetivo proporcionar o bem-estar humano, para as atuais e futura gerações, por meio de uma adequada gestão do ambiente (FEIL; SCHREIBER, 2017).

É importante mencionar que inovações e novas abordagens na esfera educacional, além de importantes e necessárias, são incentivadas dentro do contexto da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, uma vez que, em inúmeros documentos orientadores e balizadores do fazer pedagógico, há a indicação de que é preciso ter especial atenção quanto à formação das camadas mais desfavorecidas, carentes em inúmeros aspectos.

“Nesse contexto, ganha importância redobrada a qualidade da educação oferecida nas escolas públicas, que vêm recebendo, em número cada vez mais expressivo, as camadas pobres da sociedade brasileira, que até bem pouco tempo não tinham efetivo acesso à escola. A relevância e a pertinência das aprendizagens escolares construídas nessas instituições são decisivas para que o acesso a elas proporcione uma real oportunidade de inserção produtiva e solidária no mundo” (SÃO PAULO, 2011, p. 9).

Portanto, de acordo com o que foi já foi discutido até o presente momento, projetos que envolvam a dimensão imediata da vivência dos discentes merecem destaque, visto que possibilitam o trabalho prático e a resolução de problemas (ou propostas de solução) atreladas a saberes teóricos, aliando formação acadêmica, desenvolvimento do senso crítico e evolução cognitiva, por exemplo, fatores essenciais para o pleno desenvolvimento do discente que se objetiva formar.

Dando continuidade à descrição da experiência, deve-se apontar que o Projeto Reciclagem foi, inicialmente, baseado em algumas frentes de atuação, a saber: discussão, com os alunos, acerca da importância da temática e da sustentabilidade; desenvolvimento de reflexões teóricas sobre reciclagem e sustentabilidade, de modo a construir coletivamente um embasamento conceitual sobre o assunto; definição de materiais a serem coletados para a reciclagem; realização de parceria com empresa de coleta seletiva/reciclagem local, para a venda dos materiais arrecadados; possível parceria com estabelecimentos de hospedagem do município, cujos valores fossem compatíveis com a sustentabilidade, a fim de negociar uma visita guiada dos estudantes; realização de festa no Dia das Crianças, por meio do uso dos recursos financeiros captados com a venda dos materiais recicláveis.

Diante do exposto, é possível identificar que o projeto visava, desde a sua concepção, inúmeras aprendizagens necessárias ao cidadão do novo milênio, posto que este deve nortear suas ações em princípios éticos, na solidariedade, na tolerância e na preocupação com a preservação do meio ambiente (OLIVEIRA; HENNING, 2008), constituindo-se, dessa maneira, em saberes essenciais à nova sociedade que se quer construir, em que todas as formas de vida sejam respeitadas em sua essência e em que o meio ambiente ocupe a centralidade das ações da sociedade, dada a sua importância e indispensabilidade.

Um dos maiores desafios quando se atua na educação se refere à atuação para, efetivamente, engajar os alunos, posto que estes precisam encontrar razões que justifiquem o direcionamento de sua atenção e esforços para a realização de algo. Dessa maneira, como forma de possibilitar o engajamento dos estudantes, a apresentação inicial

do projeto foi realizada atrelando-o à festa do Dia das Crianças, ou seja, os alunos foram informados que o resultado econômico do projeto (tão importante quanto o resultado ambiental e outras aprendizagens) - o montante arrecadado com a venda dos materiais, iria ser utilizado em prol dos próprios discentes na organização da festa realizada anualmente em outubro.

A respeito da motivação e do engajamento, é oportuno mencionar Faria (2008, p. 5-6), para quem o termo engajamento faz alusão à “participação e ao envolvimento dos discentes em atividades escolares e em atividades extracurriculares”, por meio, inclusive, de relações “afetivas e emocionais dos estudantes” com relação aos demais sujeitos e ao próprio espaço escolar, na perspectiva do “esforço empreendido pelo estudante para compreender o que é estudado”, englobando dimensões variadas, como a comportamental, a emocional e a cognitiva.

A dinâmica, então, para a realização da iniciativa, seria a seguinte: cada aluno deveria, em sua casa, fazer a coleta seletiva dos resíduos gerados e encaminhá-los ao ponto de coleta instalado na escola, para a posterior venda. Sendo assim, para amparar o projeto, uma empresa local de reciclagem foi acionada, de modo a permitir a celebração de uma parceria em que os materiais coletados e armazenados na escola pudessem ser comercializados. Por meio de conversações e alinhamentos entre os responsáveis pela empresa e a equipe docente de Ciências Humanas, foram determinadas as categorias de materiais passíveis de coleta, bem como os valores financeiros (em R\$ - reais, por quilograma ou litro) para cada tipo de material. Ademais, a referida empresa disponibilizou contentores de rafia, que foram utilizados para a acomodação posterior dos materiais coletados em espaço próprio, cedido pela Direção Escolar para tal finalidade.

De modo a incentivar a doação de materiais e a efetiva participação dos envolvidos, foi criada uma competição entre salas, a fim de motivar a movimentação de grandes quantidades de materiais recicláveis, gerando um bônus ambiental inegável e um resultado financeiro significativo a partir da ação. Sendo assim, nas dez salas do período matutino (espaço/tempo do projeto), foram realizadas discussões no sentido de estabelecer, conjuntamente, os valores de pontuação que cada tipo e quantidade de material trazido poderiam ter, haja vista que o resultado da competição entre as turmas seria validado a partir da análise quantitativa.

Vale apontar que o Projeto Reciclagem, em sua primeira experiência prática, foi desenvolvido entre os meses de fevereiro a outubro de 2022; além disso, ao longo do referido período, aulas teóricas foram desenvolvidas pelos docentes, no sentido de alfabetizar ambientalmente os estudantes, de modo a familiarizá-los com terminologias próprias deste universo, como: reciclagem, sustentabilidade, reutilização, dentre outras.

Estando estabelecida a competição interclasses para a arrecadação de materiais recicláveis, pensou-se na disponibilização de algum tipo de premiação para as salas que alcançassem pronunciado destaque quanto ao volume de materiais levados e doados ao projeto. Desse modo, foram realizados contatos com responsáveis de alguns dos hotéis presentes no município de Ibiúna, considerados como os mais alinhados aos ideais de sustentabilidade e proteção ambiental. Como resultado das conversações, duas negociações foram concretizadas, a fim de que duas salas que atingissem destaque na coleta de materiais recicláveis tivessem a oportunidade de fazer visitas pedagógicas e de lazer aos estabelecimentos alvos da parceria, sem custo algum para os estudantes, o que se configurou como mais uma ação no sentido de engajar os alunos em relação ao projeto e à coleta e venda dos materiais.

Os meses que se seguiram foram bastante fecundos, posto que a possibilidade de passar um dia em um ambiente diferenciado, motivou sobremaneira os alunos quanto à

coleta seletiva e direcionamento de materiais para o andamento do projeto, como pode ser observado por meio das imagens abaixo (FIGURA 1; FIGURA 2).

Figura 1 – coleta de materiais para a reciclagem



Fonte: O Autor (2022).

Figura 2 – Retirada de materiais (venda) por empresa parceira



Fonte: O Autor (2022).

Deve-se enfatizar que, a partir do projeto, os resultados foram promissores, uma vez que a quantidade total de materiais arrecadados ultrapassou a marca de 2 (duas) toneladas, permitindo que muitas famílias participassem do processo de coleta seletiva em suas residências e, em consequência, impedindo que itens passíveis de reciclagem fossem descartados como rejeitos.

Constantemente, os docentes diretamente envolvidos eram solicitados, no sentido de sanar dúvidas dos alunos quanto a tipos de materiais elegíveis para a reciclagem, o que permitiu o aprofundamento das aprendizagens a respeito das categorias de materiais para

os quais o município ainda não disponibiliza de tecnologia para reaproveitamento (no âmbito da reciclagem), bem como quanto aos tipos de materiais capazes de gerar os maiores retornos financeiros a partir de sua venda, como é o caso das embalagens de alumínio, por exemplo.

Tendo em vista a ampla participação dos estudantes, os valores gerados pela iniciativa foram consideravelmente expressivos. Os resultados do projeto podem ser evidenciados a partir da análise dos dados contidos na Tabela 1, disponibilizada a seguir:

Tabela 1 – Quantidades e valores de materiais arrecadados

Material	Quantidade (kg ou litro)	Valor arrecadado (total)
Papel/Papelão	1.777 kg	
Óleo de fritura usado	158 l	
Plástico misto	257 kg	R\$ 1.506,92
Sucata	57 kg	
Alumínio	48 kg	
Vidro	137 kg	

Fonte: O Autor (2022).

Além das aprendizagens teóricas e práticas a partir do desenvolvimento do projeto, identificadas sobretudo a partir das mudanças atitudinais dos discentes em relação e em sua relação com os resíduos, é oportuno mencionar que, em um dos hotéis que se disponibilizaram a receber os estudantes, a Gerência solicitou que fosse ministrada uma palestra, por parte dos alunos, para multiplicar os conhecimentos construídos acerca de coleta seletiva e reciclagem, de modo a auxiliar na conscientização dos colaboradores do hotel sobre o tema em questão.

A referida palestra teve como motivador o fato de, no hotel que a solicitou, estarem havendo fecundas formações e ações no sentido de orientar e educar os funcionários para a atuação prática e efetiva em relação à coleta seletiva e à reciclagem, de modo a complementar ações desenvolvidas em paralelo, como coleta de água da chuva, geração de energia limpa (solar), tratamento de efluentes, reflorestamento e construção sustentável.

Para a seleção dos alunos que poderiam ministrar a palestra, uma das salas que alcançaram destaque na coleta de materiais foi sondada quanto ao interesse individual para a participação; demonstrando autonomia e protagonismo juvenil, três alunos se prontificaram para ministrar a formação, tendo sido posteriormente orientados adequadamente a respeito dos assuntos que seriam abordados, mediante as necessidades do próprio hotel, a saber: a descrição do projeto e suas etapas, bem como sugestões para uma adequada implementação da iniciativa na unidade hoteleira em questão.

Demonstrando conhecimento de causa aprofundado sobre o assunto e sobre as etapas do projeto escolar, os três estudantes compareceram, junto com a sua turma e com professores responsáveis, em junho de 2022, para palestrar. O evento atendeu a um público de mais de 50 (cinquenta pessoas), entre colaboradores (do hotel), alunos e docentes, como pode ser analisado por meio da Figura 3 (a seguir):

Figura 3 – Palestra realizada pelos alunos em hotel parceiro



Fonte: O Autor (2022).

A oportunidade da realização da palestra permitiu o desenvolvimento de habilidades como autonomia e protagonismo, bem como motivou toda a comunidade escolar a aprofundar suas aprendizagens, tendo em vista que o evento suscitou a necessidade de um domínio maior do conhecimento dos estudantes para responderem a eventuais questionamentos por parte da equipe do estabelecimento.

No âmbito das aprendizagens, as visitas aos hotéis possibilitaram inúmeros acréscimos cognitivos, visto que foi possível compreender, *in loco*, o funcionamento de empreendimentos que visam a sustentabilidade e o contato direto com a natureza; além disso, a comunidade escolar, composta em grande parte por alunos de baixa renda, teve a oportunidade de, em ambos os hotéis, vivenciar momentos de lazer que habitualmente não fazem parte de suas rotinas, visto que são estabelecimentos direcionados a um público com maior poder aquisitivo. Alguns dos momentos aqui referidos podem ser observados por meio das Figuras 4 e 5, abaixo:

Figura 4 – Momento de lazer em hotel visitado



Fonte: O Autor (2022).

Figura 5 – Visita guiada à estrutura sustentável do hotel visitado



Fonte: O Autor (2022).

Vale ressaltar que houve preocupação, por parte da equipe idealizadora do projeto, em abranger a todos os estudantes, inclusive em relação aos benefícios gerados pela iniciativa; mesmo os alunos das salas que não foram contempladas com as visitas aos hotéis, por exemplo, tiveram a oportunidade de ver a concretização de seus esforços ao participarem da Festa das Crianças, realizada em 21 de outubro de 2022 e totalmente custeada com os recursos advindos da venda dos materiais recicláveis: além de brincadeiras e aluguel de brinquedos (como o futebol de sabão), houve um dia com alimentação especial (diversas opções de refeições doces e salgadas), constituindo-se em uma oportunidade diferenciada para (mais uma vez, é importante mencionar) uma comunidade que convive com a habitual exiguidade de recursos financeiros.

Pode-se afirmar, de maneira contundente, que o desenvolvimento de projetos escolares, como estratégias para a diversificação das experiências de ensino, favorece o desenvolvimento de comportamentos desejáveis na esfera educativa, como o engajamento, a participação, o interesse, a motivação, o envolvimento e a aprendizagem, como já apontado anteriormente (SANTIN; AHLERT, 2017; CONSTANTINO; THIVES, 2020), sendo uma excelente abordagem quando se almeja desenvolver habilidades em consonância com exigências atuais na legislação e em documentos norteadores educacionais, inclusive se relacionando com as Competências Gerais da Educação Básica, definidas pela BNCC (BRASIL, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A organização escolar, a partir de planejamentos que inserem na realidade dos estudantes abordagens diferenciadas em sala de aula e na relação com os conhecimentos, permite que novas compreensões acerca da escola e de seu papel na formação humana sejam discutidas e viabilizadas.

O Projeto Reciclagem, na forma como foi idealizado, procurou auxiliar os docentes e a unidade escolar como um todo, no sentido de aumentar o engajamento e a participação dos estudantes, sobretudo em um momento imediatamente posterior ao

difícil processo de isolamento e ensino remoto vivenciado na educação, com a pandemia de COVID-19, a partir de março de 2020 (SÃO PAULO, 2020).

Ademais, buscou-se estabelecer um diálogo entre os discentes e a sua realidade, haja vista a precariedade dos serviços públicos relacionados ao saneamento ambiental, o que exige da sociedade a adoção de medidas que tenham por finalidade reduzir os impactos negativos causados pela incapacidade estatal de atendimento às demandas sociais. Percebe-se que, além da consecução dos objetivos atrelados a estas metas (ainda que não tenha sido de maneira unânime entre os alunos), houve uma maior compreensão dos alunos, sob o ponto de vista econômico, a respeito das inúmeras possibilidades de geração de renda a partir de fontes não consideradas para tal (como a venda de resíduos), especialmente quando se atua em escolas que atendem a grupos sociais vulneráveis socioeconomicamente.

Cabe salientar, ainda, que ações baseadas no protagonismo estudantil podem e devem ser incentivadas entre os profissionais que atuam na educação, posto que são oportunidades para que as crianças e adolescentes se reconheçam como participantes ativos nos processos de ensino e aprendizagem, e não como meros expectadores, como já alertava Freire (1996) a respeito da tradicional educação bancária. Nenhuma metodologia e nenhum projeto são suficientes para atender, sozinhos, às demandas da educação, sobretudo em um mundo em que teorias diversificadas de currículo são discutidas e defendidas, pelos mais diversos atores envolvidos (PACHECO, 2017); porém, é importante que sejam analisadas as possibilidades e que sejam oportunizadas ações diferenciadas para os alunos, tendo em vista a necessidade da diversificação e do enriquecimento da aprendizagem, por meio de experiências e vivências diversas.

A análise aqui realizada não possui um fim em si mesma, visto que outros projetos similares podem ser realizados, de modo a questionar, refletir e debater a mesma problemática (ou problemáticas distintas) a partir de diferentes óticas, sempre em prol de um fazer pedagógico alicerçado na premissa de estruturação de oportunidades diferenciadas de aprendizagem, que somente são possíveis quando a escola ‘abraça’ a comunidade em que se insere, compreende suas dificuldades e atua no sentido de lançar estratégias de superação destas em busca do bem comum.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos são formas especiais de reconhecer aqueles que contribuem com nossas jornadas, sob diversas perspectivas. Agradecer é uma maneira de apontar os benefícios advindos daqueles que compartilham conosco parte de suas jornadas, o que, em todos os sentidos, somente pode ter consequências positivas.

Deste modo, tendo em vista o projeto realizado, desejo agradecer a personagens centrais, que permitiram a uma unidade escolar construir sonhos e apontar iniciativas e dinâmicas, de fato, libertadoras e alinhadas com um projeto de sociedade mais justa e igualitária. Agradeço, em primeiro lugar, a todos os discentes da Escola Estadual Olímpia Falci – Dona, por acreditar em nossas ideias comuns e participar de construções coletivas de mundos ideais; agradeço à Equipe Gestora da referida unidade escolar e a todos os professores e funcionários, representados pelas figuras das diretoras Maria Cristina Denadai e Marisilda Machado, que viabilizaram a realização do projeto, sob diversas óticas; agradeço, também, à minha equipe de Ciências Humanas, representada pelos professores Regiane Alves de Carvalho, Talita Rodrigues de Camargo e José de Oliveira, que trabalharam arduamente para que os objetivos estabelecidos fossem alcançados. Agradeço também a empresa AGS Reciclagem, pela parceria e pelo auxílio ao longo do projeto. Por fim, agradecimentos devem ser direcionados aos hotéis Clara Resorts (Sra.

Taiza Krueder e Sra. Ludmilla Monteiro e equipe) e SPaventura – atual Fazenda Morros Verdes (Sr. Ernesto Haberkorn e Sra. Rosimeri Dias e equipe), pela acolhida aos estudantes e pela disponibilização de suas estruturas no que se refere às visitas e aprendizagens desenvolvidas em seus respectivos estabelecimentos.

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2017.

BORTOLON, B.; MENDES, M. S. S. A importância da educação ambiental para o alcance da sustentabilidade. **Revista Eletrônica de Iniciação Científica**, Itajaí, Centro de Ciências Sociais e Jurídicas da UNIVALI, v. 5, n. 1, p. 118-136, 2014. Disponível em: <https://www.univali.br/graduacao/direito-itajai/publicacoes/revista-de-iniciacao-cientifica-ricc/edicoes/lists/artigos/attachments/984/arquivo%206.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2023.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 25 jan. 2023.

BRASIL. **Lei n. 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/112305.htm. Acesso em: 25 jan. 2023.

CONCEIÇÃO, J. S. *et al.* **A importância do planejamento no contexto escolar**. [s.l.]: FSLF, 2016. Disponível em: <https://portal.fslf.edu.br/wp-content/uploads/2016/12/A-IMPORTANCIA-DO-PLANEJAMENTO.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2023.

CONSTANTINO, B. M.; THIVES, A. **Aprendizagem baseada em projetos**: a importância das metodologias ativas para o processo ensino aprendizagem. [s.l.]: UNIEDU, 2020. Disponível em: <http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/index.php/pos-graduacao/trabalhos-de-conclusao-de-bolsistas/trabalhos-de-conclusao-de-bolsistas-a-partir-de-2018/ciencias-humanas/especializacao-4/1338-aprendizagem-baseada-em-projetos-a-importancia-das-metodologias-ativas-para-o-processo-ensino-aprendizagem/file>. Acesso em: 25 jan. 2023.

DIAS, E.; PINTO, F. C. F. Educação e Sociedade. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 27, n. 104, jul./set. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/MGwkqfpsmJsgjDcWdqhZfks/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 08 jan. 2023.

DIAS, S. R.; VOLPATO, A. N. (Orgs.). **Práticas inovadoras em metodologias ativas**. Florianópolis: Contexto Digital, 2017. *E-book*. Disponível em: <https://novo.unihorizontes.br/wp-content/uploads/2019/07/Praticas-inovadoras-em-metodologias-ativas.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2023.

DUQUE, R. de C. S. *et al.* As práticas inovadoras na educação. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 17, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/38285/32201>. Acesso em: 25 jan. 2023.

FARIA, A. F. **Engajamento de estudantes em atividade de investigação**: estudo em aula de Física no Ensino Médio. Dissertação de Mestrado em Educação. 128 p. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2008. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/FAEC-84XHTF/1/dissertacao_faria_a_f.pdf. Acesso em: 25 jan. 2023.

FEIL, A. A.; SCHREIBER, D. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcance de seus significados. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 14, n. 3, Artigo 7, Rio de Janeiro, jul./set. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cebape/a/hvbYDBH5vQFD6zfjC9zHc5g/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 25 jan. 2023.

FERREIRA, V. A.; TAMBOURGI, E. B. A importância do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. **Exacta**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 157-163, 2009. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/exacta/article/viewFile/1633/1582>. Acesso em: 25 jan. 2023.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GADOTTI, M. Perspectivas atuais da educação. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 2, jun./2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spp/a/hbD5jkw8vp7MxKvfvLHsW9D/>. Acesso em: 25 jan. 2023.

GANZALA, G. G. **A industrialização, impactos ambientais e a necessidade de desenvolvimento de políticas ambientais sustentáveis no século XXI**. [s.l.]: UNINTER, 2018. Disponível em: <https://repositorio.uninter.com/bitstream/handle/1/295/1355104%20-%20GABRYELLY%20GODOIS%20GANZALA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 25 jan. 2023.

MACHADO, I. L. de O.; GARRAFA, V. Proteção ao meio ambiente e às gerações futuras: desdobramentos e reflexões bioéticas. **Saúde em Debate**, v. 44, n. 124, jan./mar. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sdeb/a/qwqC4w64RTNh7PJDQHggdNF/?lang=pt>. Acesso em: 25 jan. 2023.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In*: BACICH, L; MORAN, J. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2017.

NÓVOA, A. **Professor se forma na escola**. 01 maio 2001. Entrevista concedida a GENTILE, P. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/179/entrevista-formacao-antonio-novoa>. Acesso em: 25 jan. 2023.

OLIVEIRA, J. I. B. de. **Projetos escolares para melhoria das práticas pedagógicas**. Trabalho de Mestrado em Docência e Gestão da Educação: Administração Escolar e Administração Educacional. Porto/Portugal: Universidade Fernando Pessoa, 2018. Disponível em: https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/6843/1/DM_Jos%C3%A9%20Inaldo%20Belfort%20de%20Oliveira.pdf. Acesso em: 25 jan. 2023.

OLIVEIRA, T. *et al.* Escola, conhecimento e formação de pessoas: considerações históricas. **Políticas Educativas**, v. 6, n. 2, 2013. Dossiê: Diversidade na Educação. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/Poled/article/view/45662>. Acesso em: 08 jan. 2023.

OLIVEIRA, W. S. de.; HENNING, L. M. P. Cidadão do século XXI, a perspectiva de uma construção inspirada na educação filosófica. **Congresso Internacional de Filosofia: debate de ideias e cidadania, VIII Simpósio Sul-Brasileiro sobre o Ensino de Filosofia: filosofia, formação docente e cidadania**, Caxias do Sul, maio 2008. Disponível em: https://www.uces.br/ucs/tplCongressoFilosofia/extensao/agenda/eventos/cd_60/comunicacoes_cientificas/apresentacao/papel_social/walace.pdf. Acesso em: 25 jan. 2023.

PACHECO, E. H. E. Aspectos históricos das teorias do currículo. **XIII Congresso Nacional de Educação**, 2017. Disponível em: <https://editor-realize.s3.us-east-2.amazonaws.com/148/images/6a2841079463f30ad6711d68ba8c751f.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2023.

PEREIRA, S. S.; CURI, R. C. Meio ambiente, impacto ambiental e desenvolvimento sustentável: conceituações teóricas sobre o despertar da consciência ambiental. **REUNIR: Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade**, v. 2, n. 4, p. 35-57, set./dez. 2012. Disponível em: <https://www.terrabilis.org.br/ecotecadigital/pdf/meio-ambiente-impacto-ambiental-e-desenvolvimento-sustentavel-conceituacoes-teoricas-sobre-o-despertar-da-consciencia-ambiental.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2023.

ROBL, N. D. *et al.* Os impactos ambientais da Revolução Industrial: mudanças econômicas e sociais. **Mostra Interativa da Produção Estudantil em Educação Científica e Tecnológica**, Ijuí, nov./2022. Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/moeducitec/article/view/22652>. Acesso em: 25 jan. 2023.

SANTIN, G. C.; AHLERT, E. M. **Aplicação da metodologia de aprendizagem baseada em projetos em curso de educação profissional**. [s.l.]: Univates, 2017. Disponível em: <https://www.univates.br/bduserver/api/core/bitstreams/1fa1e57c-eaf6-4b9a-a000-b310bbe5811/content>. Acesso em: 25 jan. 2023.

SÃO PAULO. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo: Ciências Humanas e suas tecnologias**. 1 ed. São Paulo: SE, 2011. Disponível em: <https://www.educacao.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/236.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2023.

SÃO PAULO. **Decreto n. 64864**, de 16 de março de 2020. Dispõe sobre a adoção de medidas adicionais, de caráter temporário e emergencial, de prevenção de contágio pelo COVID-19 (*Novo Coronavírus*) e dá providências correlatas. Disponível em: http://diariooficial.imprensaoficial.com.br/nav_v5/index.asp?c=4&e=20200317&p=1. Acesso em: 25 jan. 2023.


WERTHEIN, J. A sociedade da informação e seus desafios. **Ciência da Informação**, v. 29, n. 2, 2000. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/889>. Acesso em: 29 jan. 2023.


CONTRIBUIÇÕES DA UTILIZAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO PARA A SUSTENTABILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS E DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Fernando Henrique Vidal França, Edson Luís Piroli

Resumo: A interdisciplinaridade se constitui num atributo intrínseco da gestão de recursos hídricos, sendo necessário o diálogo qualificado entre profissionais de diversas áreas para a conexão e o alinhamento dos conhecimentos. As pesquisas acadêmicas sobre a utilização de indicadores de desempenho para o planejamento e gestão de recursos hídricos e de bacias hidrográficas, ao apresentarem informações sobre as principais dimensões e aspectos avaliados de forma sistematizada e agregada, beneficiam expressivamente o processo de avaliação da implementação dos Planos de Recursos Hídricos, e, além de favorecer a compreensão, auxiliam principalmente o processo decisório, contribuindo para a promoção da sustentabilidade de recursos hídricos e de bacias hidrográficas.

Palavras-chave: Indicadores de desempenho. Sustentabilidade. Recursos hídricos. Bacias hidrográficas. Interdisciplinaridade.

F. H. V. França (). Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente, SP, Brasil.
e-mail: fernandoengamb@yahoo.com.br.

E. L. Piroli (). Departamento de Geografia / Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente, SP, Brasil.

© Este trabalho integra o terceiro volume da obra: “Sustentabilidade - conceito articulador de saberes e práticas”, publicado pela Reconnecta Soluções em 2023, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora.

INTRODUÇÃO

A interdisciplinaridade se constitui num atributo intrínseco da gestão de recursos hídricos tendo em vista a necessidade de diálogo qualificado entre profissionais de diversas áreas do conhecimento quer seja na concepção de uma norma de regulação quer seja na realização de análises laboratoriais relativas à qualidade da água quer seja nas reuniões de órgãos colegiados para discussão sobre estratégias de enfrentamento de eventos extremos tais como escassez e inundação, bem como em outras inúmeras atividades.

No que tange ao arcabouço jurídico ambiental brasileiro, depreende-se especial atenção à questão da proteção das águas, tendo como principais regramentos para tanto os seguintes: a) a Lei n.º 9.433, de 1997, pela qual se instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), comumente mencionada também como Lei das Águas; b) a Lei n.º 9.984, de 2000, que criou a Agência Nacional de Águas (ANA), entidade responsável pela implementação da PNRH, coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) e por instituir as normas de referências para a regulação da prestação dos serviços públicos de saneamento básico; e c) a Lei n.º 10.881, de 2004, que trata sobre os contratos de gestão celebrados entre a ANA e as entidades com delegação para exercer as funções das Agências de Água (BRASIL, 1997; BRASIL, 2000; BRASIL, 2004).

Referindo-se especificamente à Lei das Águas (Lei n.º 9.433/1997), nos incisos de seus primeiros cinco artigos são apresentados os fundamentos, os objetivos, as diretrizes e os instrumentos da PNRH, estando incluídos neste último grupo os Planos de Recursos Hídricos (PRH), estes definidos como planos diretores que objetivam fundamentar e orientar a implementação da PNRH e o gerenciamento dos recursos hídricos. Os PRH são planos de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de todos os seus programas e projetos, sendo responsabilidade das Agências de Água a elaboração e o encaminhamento destes para apreciação dos respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH), os quais, por sua vez, são encarregados de acompanhar a execução dos planos e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas (BRASIL, 1997).

Tais planos devem ser elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o País, apresentando em seu conteúdo mínimo diagnósticos, análises, balanços, metas, medidas, programas, projetos, prioridades, diretrizes, critérios e propostas. Em 2001, por meio da Resolução n.º 17, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) estabeleceu diretrizes complementares para a elaboração dos PRH, nos quais inclusive deveriam ser definidos indicadores que permitissem sua avaliação contínua (CNRH, 2001).

A referida normativa de 2001 foi revogada em 2012 pela Resolução CNRH n.º 145, a qual, todavia, manteve a obrigatoriedade de utilização de indicadores que permitissem avaliar o nível de implementação das ações propostas pelos planos. Os PRH deveriam ser constituídos por três etapas sequenciais (Diagnóstico, Prognóstico e Plano de Ações), sendo os indicadores elementos do conteúdo mínimo da terceira e última etapa (CNRH, 2013).

Apesar da exigência apresentada, tais resoluções não aprofundaram o detalhamento sobre quais as principais dimensões ou aspectos que deveriam ser mensurados pelos indicadores, sendo ainda silentes em relação à forma de construção, à periodicidade, à quantidade mínima de indicadores necessários e aos responsáveis pelas avaliações, restando aos elaboradores dos PRH uma grande lacuna sem o devido direcionamento para balizar a importante tarefa de avaliar a implementação de tais planos.

Por conta deste gargalo, desde a publicação da primeira resolução, em 2001, até o presente momento, diversos conjuntos de indicadores foram produzidos por entidades e

órgãos relacionados à gestão das águas e também por pesquisas acadêmicas, com o intuito comum de oferecer aos gestores uma ferramenta para auxiliar o processo de avaliação e a consequente tomada de decisão.

Nessa perspectiva, diante da problemática decorrente da ausência de um dispositivo institucional que servisse de padrão aos elaboradores dos PRH no lapso temporal em questão, o presente trabalho possui como objeto de investigação os indicadores de desempenho aplicados à gestão de recursos hídricos, tendo como principal objetivo elencar as contribuições oferecidas pelos conjuntos de indicadores de desempenho relacionados à gestão das águas presentes em pesquisas acadêmicas sobre planejamento e gestão de recursos hídricos e de bacias hidrográficas.

DESENVOLVIMENTO

Motivada pela necessidade crescente por resultados promotores de impactos efetivos na qualidade de vida da sociedade, a primeira iniciativa do governo brasileiro em estabelecer metodologias sobre indicadores de desempenho do serviço público data de agosto de 1991, em decorrência da implementação do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade (PBQP) lançado em 1990. À época, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) foi incumbido de elaborar um documento de referência apresentando os aspectos conceituais, critérios e os procedimentos para a geração de indicadores de qualidade e produtividade do serviço público, ofertando então em novembro de 1991 o texto “Critérios para Geração de Indicadores de Qualidade e Produtividade no Serviço Público” (TIRONI et al., 1991).

Em um curto espaço de tempo, as medidas de desempenho e as ferramentas de avaliação, consagradas na esfera privada, se alastraram pelas mais diversas áreas da Administração Pública, consolidando-se pelo fornecimento de importantes subsídios às atividades de planejamento, monitoramento e avaliação de políticas e programas públicos, potencializando a modernização e a profissionalização da gestão, maximizando a obtenção de resultados governamentais, e contribuindo, juntamente com outros mecanismos de controle estabelecidos pela Constituição Federal de 1988, para o fortalecimento da democracia (VAITSMAN; PAES-SOUSA, 2011).

No caso das atividades de planejamento e gestão de recursos hídricos e de bacias hidrográficas, tem-se inúmeras experiências e pesquisas envolvendo a utilização de indicadores de desempenho, destacando-se as abordagens relacionadas ao monitoramento dos parâmetros de qualidade da água, aquelas que tratam da caracterização da disponibilidade hídrica de bacias hidrográficas, os estudos sobre os distintos usos dos recursos hídricos, e também, mais recentes e de grande interesse para a Administração Pública, as metodologias voltadas ao acompanhamento regular de metas de gerenciamento dos recursos hídricos e a sua correlação com a promoção da sustentabilidade (MARANHÃO, 2007).

Todavia, cabe ressaltar a complexidade e os desafios envolvidos na tarefa de se estabelecer um conjunto de indicadores de desempenho para tais questões em virtude de que as características de cada bacia hidrográfica e de sua vizinhança necessitam ser tratadas não só de forma multidisciplinar, mas também de forma interdisciplinar e transdisciplinar, tendo em vista que gerir os recursos hídricos não necessariamente significa restringir-se a uma investigação sobre a realidade e a dinâmica interna da bacia hidrográfica, devendo ainda ser computada na análise sua multiplicidade de relações (internas e externas), sem que isso implique numa contradição ou distanciamento do recorte adotado para a gestão (PIRES et al., 2002).

Programas e planos nacionais relacionados à gestão de recursos hídricos

Após a promulgação da Lei das Águas em 1997, foram instituídos diversos programas governamentais relacionados à gestão de recursos hídricos, podendo ser citados o Programa de Desenvolvimento de Recursos Hídricos para o Semiárido Brasileiro (PROÁGUA Semiárido), o Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (PROÁGUA Nacional), o Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas (PRODES), o Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas (PROGESTÃO), o Programa Nacional de Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas (PROCOMITÊS), o Programa de Desenvolvimento do Setor Água (INTERÁGUAS), o Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas (PNQA), o Programa de Estímulo à Divulgação de Dados de Qualidade de Água (QUALIÁGUA), o Programa Produtor de Água (PPA), dentre outros.

Tais programas, em sua maioria, consistiam na destinação de recursos para Estados, Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH), entidades relacionadas ao planejamento e gestão de recursos hidrográficas e até mesmo a usuários dos recursos hídricos, sendo tais transferências condicionadas ao cumprimento de metas com o objetivo de fortalecer a gestão de recursos hídricos nos Estados, aperfeiçoar a atuação dos CBH e obter avanços na implementação dos instrumentos de gestão (ANA, 2013).

Já no que se refere ao Plano Nacional de Recursos Hídricos, cuja primeira versão, elaborada para o período 2005-2020, fora aprovada em 2006, ficou definido que este seria monitorado pelo Sistema de Gerenciamento Orientado para Resultados (SIGEOR), um sistema estruturado em um conjunto de indicadores intermediários e finalísticos de controle e avaliação. Entretanto, até a primeira revisão do Plano Nacional, em 2011, o referido sistema de gerenciamento não havia sido implantado (MMA, 2007).

Em 2016, por ocasião da segunda revisão do Plano Nacional, foram iniciados estudos para avaliar a execução do período 2006-2015 e para a elaboração de uma metodologia para aprimorar o acompanhamento do Plano a partir de 2016. Concluídos em 2017, os trabalhos resultaram no produto “Proposta para o monitoramento da implementação do Plano Nacional de Recursos Hídricos (2016-2020) e recomendações de diretrizes para a sua revisão, a partir de 2021”, composto por 16 prioridades e 71 metas, possuindo cada uma destas, um indicador de desempenho correspondente (ANA, 2017).

Após o anterior ser prorrogado até 2021, um novo Plano Nacional foi aprovado em 2022 para o período 2022-2040, ficando definido que, no horizonte de curto prazo, deveria ser desenvolvida uma metodologia e ferramenta de monitoramento do Plano Nacional por meio de indicadores para acompanhar o desempenho e o atendimento das ações e das metas (SNSH, 2022).

Em 2021, foi disponibilizado pela ANA, o “Manual para avaliação da implementação de Planos de Recursos Hídricos”, apresentando uma metodologia padronizada para avaliações de desempenho dos planos de bacias hidrográficas do Brasil, todavia contendo informações somente sobre a organização e as estruturas que deveriam estar presentes no processo de avaliação, tais como a construção de quadros, curvas e a elaboração de relatórios, permanecendo ausentes orientações e detalhamentos sobre as dimensões ou aspectos que deveriam ser mensurados, a quantidade mínima de indicadores de desempenho necessários e os responsáveis pelas avaliações (ANA, 2021).

Diante de que o referido manual foi elaborado com base na Resolução CNRH n.º 145/2012, e que está em andamento o processo de revisão de tal norma, é bastante provável que o próprio manual também será revisado para ser adequado aos dispositivos que serão trazidos pela nova resolução.

Pesquisas acadêmicas sobre indicadores de desempenho e recursos hídricos

Diante da lacuna já oportunamente mencionada decorrente da ausência de um dispositivo institucional para servir de baliza aos elaboradores dos Planos de Recursos Hídricos, diversos estudos tem sido realizados, sendo elaborados nestas pesquisas diferentes sistemas e conjuntos de indicadores de desempenho, sendo apresentados a seguir aqueles considerados como de maior relevância para o planejamento e a gestão de recursos hídricos e de bacias hidrográficas.

Laura (2004), em seu trabalho de doutorado, concebeu um método de modelagem de um Sistema de Indicadores de Sustentabilidade para a Gestão dos Recursos Hídricos (MISGERH), apresentando este como um instrumento multicritério de apoio à decisão, composto por uma matriz de 238 indicadores, cuja proposta básica é oferecer aos CBH e aos órgãos públicos ambientais uma ferramenta para obtenção de maior conhecimento e compreensão do problema e legitimidade do processo de planejamento e gestão de recursos hídricos numa bacia hidrográfica.

De acordo com o autor, a aplicação do método elaborado contribui especialmente para sensibilizar os diversos atores em relação à problemática dos recursos hídricos e ambiental e melhor avaliar a sustentabilidade do sistema de recursos hídricos através de um processo participativo dos envolvidos no problema (LAURA, 2004).

Já Maranhão (2007) desenvolveu, em sua pesquisa de doutorado, o Sistema de Indicadores para Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas (SINPLAGE), apresentando-o como um sistema de apoio ao processo decisório dos gestores de bacias hidrográficas, com foco nos recursos hídricos e também capaz de contemplar múltiplos fatores intervenientes, tais como litologia, tectônica, estruturas geológicas, intemperismo, clima, erosão e sedimentação.

O sistema foi estruturalmente conceituado em 4 dimensões (disponibilidade; usos; vulnerabilidades; gestão), sendo escolhidos para cada dimensão, 2 indicadores representativos, os quais, segundo o autor, são capazes de capturar a diversidade e exprimir, por meio de diagramas, a identidade única de cada bacia hidrográfica. Como principal contribuição, as comparações entre os diagramas de cada um dos pontos de uma mesma bacia, e as comparações entre diagramas de bacias diferentes, permitem uma visão global dos desequilíbrios existentes e ainda uma ideia da intensidade das intervenções necessárias nos locais, fornecendo inclusive informações sobre o progresso do estágio de desenvolvimento de cada localidade (MARANHÃO, 2007).

Lima (2007), por sua vez, mais voltado aos aplicativos computacionais, apresentou em sua tese doutoral, o “Riverhelp!”, um sistema de suporte a decisões (SSD) voltado ao planejamento e gerenciamento integrados de recursos hídricos, por meio do qual são associadas ferramentas para avaliação ambiental, modelos de simulação e otimização de qualidade e quantidade de água superficial e subterrânea, permitindo a completa integração com um sistema de informações geográficas, diferentes bancos de dados e funções para análises estatísticas e técnicas multiobjetivo para análise de cenários.

O sistema, segundo o autor, permite análises técnicas importantes para ajudar a definir políticas sustentáveis para a bacia hidrográfica, levando em consideração fatores ambientais, sociais e econômicos, bem como os índices de desempenho de um sistema hídrico (confiabilidade, resiliência e vulnerabilidade). A integração de tecnologias avançadas em um só sistema computacional flexível, de interface simples e visualização de resultados por meio de mapas ou tabelas de fácil interpretação, contribui expressivamente para ser utilizado e entendido por especialistas e outros participantes do processo decisório relacionado à gestão de recursos hídricos (LIMA, 2007).

Guimarães (2008), em seu estudo de doutorado, propôs o Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável para Bacias Hidrográficas (SIDSBH), com o intuito de auxiliar os processos de planejamento e gestão de bacias hidrográficas em relação ao desenvolvimento sustentável. Organizado em 4 dimensões (ambiental; social; econômica; institucional), o sistema é composto por 40 indicadores, sendo boa parte destes, por questões de viabilidade de obtenção e economicidade, derivados de pesquisas institucionais e estatísticas disponibilizadas por órgãos oficiais, e ainda alguns outros são formados pela combinação de tais dados.

Segundo a autora, tais indicadores, de aplicação geral e flexibilidade de adaptação, são devidamente agregados para a composição do denominado Índice de Desenvolvimento Sustentável para Bacias Hidrográficas (IDSBH), sendo suficientes para diagnosticar o comportamento e fornecer o grau de sustentabilidade de uma determinada bacia hidrográfica, permitindo ainda a comparação de uma bacia com um dado conjunto de bacias, em relação ao seu desenvolvimento sustentável. Tem como principal contribuição oferecer a situação das dimensões da sustentabilidade de uma bacia hidrográfica, se constituindo numa ferramenta importante para orientar ações e fornecer subsídios aos tomadores de decisão (GUIMARÃES, 2008).

Isaias (2008), em sua pesquisa de mestrado, propôs um Índice de Sustentabilidade de Bacias Hidrográficas (ISBH), composto por 4 dimensões (ambiental; qualidade da água; socioeconômica; político-institucional) e 12 indicadores, com o intuito de permitir análises sobre o grau de conflito existente, a identificação de ações prioritárias e as tendências de sustentabilidade de uma microbacia hidrográfica.

Segundo o autor, o ISBH é um instrumento interessante do ponto de vista da gestão pública por se basear em cálculos simples e possuir baixo custo de aplicação, e se constitui numa ferramenta adequada de avaliação, possibilitando tomadores de decisão e formuladores de políticas públicas obter importantes subsídios no sentido de promoção da sustentabilidade dos recursos hídricos (ISAIAS, 2008).

Corrêa (2014) concebeu, como fruto de sua pesquisa de doutorado, a Ferramenta de Apoio à Gestão de Recursos Hídricos (FAGRH), por meio da sistematização de um conjunto de 17 indicadores de sustentabilidade, tendo por objetivo fornecer subsídios aos CBH em seu processo de tomada de decisão. Os indicadores que compõe a referida ferramenta, obtidos também em fontes oficiais, estão relacionados ao monitoramento de condições potencialmente problemáticas relacionadas tanto a problemas qualitativos e quantitativos como relacionados à gestão de recursos hídricos pelos CBH.

Para cada condição problemática, são atribuídas ações potenciais relacionando-as a alternativas de tendência (piora, melhora ou estagnação), detalhando-se ainda o relacionamento de cada condição com cada uma das 5 dimensões da sustentabilidade (econômica; social; política; cultural; ambiental). A ferramenta, de acordo com a autora, contribui principalmente por fornecer alternativas aos CBH seja na elaboração ou verificação dos Planos de Recursos Hídricos (PRH), bem como para traçar estratégias de gestão e promover melhorias nas condições quali-quantitativas dos recursos hídricos (CORRÊA, 2014).

Já Carvalho e Curi (2015), propuseram um sistema de indicadores para a gestão de recursos hídricos desenvolvendo uma metodologia derivada da combinação de um método multicritério com um método multidecisor, com o intuito de medir a performance de municípios quanto à gestão de seus recursos hídricos. Distribuídos em 6 dimensões (fontes de água; demandas de água; gestão da água; gestão das cidades em relação à água; impactos sociais, econômicos e ambientais; preservação ambiental), o conjunto de 40 indicadores foi submetido à análise de importância de especialistas em gestão de recursos

hídricos para definição dos critérios de normalização dos pesos dos indicadores utilizados na análise multicriterial.

Com o objetivo principal de apoiar a gestão de recursos hídricos nos municípios, a construção metodológica do referido estudo se apresenta como um instrumento que busca minimizar as deficiências existentes na escolha de indicadores de gestão de recursos hídricos, selecionando objetivamente aspectos passíveis de mensuração, necessariamente verificáveis com parâmetros de comparação e aspectos de redundância. Visa principalmente contribuir para ampliar a discussão em torno das políticas públicas na área da gestão de recursos hídricos de modo a consubstanciar resultados mais satisfatórios a esse contexto, seja através do entendimento e ampliação da participação popular no processo de construção dessas políticas sociais, quanto para o aperfeiçoamento técnico dos órgãos gestores (CARVALHO; CURI, 2015).

Mais recentes e um tanto quanto mais alinhados à exigência de serem utilizados indicadores de desempenho para a avaliação da implementação dos PRH, prevista pela Resolução CNRH n.º 145, de 2012, estão os trabalhos de Mota (2018) e França (2019).

Mota (2018), em seu trabalho de mestrado, propôs uma metodologia para avaliar a implementação dos PRH por meio da aplicação de 115 indicadores e de 2 índices, capazes de permitir a comparação da implementação e das características de diferentes unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos. Os denominados indicadores de implementação, ao serem agregados, compunham o índice de implementação e, de modo similar, os indicadores de caracterização, compunham o índice de caracterização.

Segundo o autor, a análise do grau de implementação dos PRH contribui principalmente por subsidiar a gestão hídrica, colaborando com o processo de tomada de decisão dos gestores e dos membros dos CBH, sendo possível identificar quais ações e programas necessitam de maior atenção e quais características presentes nas bacias hidrográficas com melhores resultados devem ser replicadas por favorecer a execução do Plano de Ações (MOTA, 2018).

França (2019), por sua vez, como resultado de sua pesquisa de mestrado, apresentou uma metodologia de avaliação integrada (quantitativa e qualitativa) do nível de implementação das ações propostas nos PRH, propondo, para tanto, a aplicação de um índice multidimensional composto por um conjunto básico de 22 indicadores, estes distribuídos em 11 dimensões (estrutural, institucional, econômica, legal, política, intersetorial, ecológica, social, educacional, territorial, internacional). Cabe a ressalva de que os CBH e as Agências de Água, conforme a complexidade da gestão de seus recursos hídricos e de acordo com sua capacidade de mensuração, poderão adotar a quantidade de indicadores que julgarem necessária para analisar cada uma das dimensões.

O ponto de partida de cada um dos indicadores refere-se à situação levantada na etapa de Diagnóstico e a meta explícita está relacionada à situação projetada no cenário de referência da etapa de Prognóstico, sendo que, de acordo com o horizonte de planejamento, a meta fixada para cada indicador necessita ser desdobrada em períodos menores, tanto para um melhor acompanhamento das ações a serem implementadas na etapa Plano de Ações quanto para fins de apuração e da consequente e almejada avaliação.

A ferramenta desenvolvida, segundo o autor, tem o intuito de possibilitar uma análise crítico-comparativa entre as situações identificadas e os cenários projetados, e também uma reflexão objetiva sobre as diversas ações desenvolvidas pelos CBH e Agências de Água nas unidades territoriais sob sua responsabilidade e sobre a efetividade da participação de seus membros em suas respectivas áreas de atuação, oferecendo aos referidos organismos, como principal contribuição, um novo recurso para auxílio no cumprimento da exigência normativa de mensuração do instrumento central da Política Nacional de Recursos Hídricos (FRANÇA, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A expressiva utilização de indicadores de desempenho na Administração Pública tem corroborado significativamente para a realização das atividades de formulação, planejamento, monitoramento e avaliação de políticas públicas, nas quais está inserida a Política Nacional de Recursos Hídricos. Apesar da exigência normativa imposta pela Resolução CNRH n.º 145, de 2012, relativa ao uso obrigatório de indicadores para avaliar o nível de implementação das ações propostas nos Planos de Recursos Hídricos, esta importante tarefa ainda necessita de um dispositivo institucional detalhado para orientar e dar o devido suporte aos elaboradores dos referidos planos.

Diante deste gargalo, se configuram como imprescindíveis as inegáveis contribuições das pesquisas acadêmicas sobre a utilização de indicadores de desempenho para o planejamento e gestão de recursos hídricos e de bacias hidrográficas, tais quais as apresentadas neste trabalho, em virtude de que estas, ao apresentarem as informações sobre as principais dimensões e aspectos avaliados de forma sistematizada e agregada, além de favorecer a compreensão, auxiliam principalmente o processo decisório.

A despeito do desenvolvimento dos estudos mencionados, se constitui como estratégico para o setor, que, a normatização referente ao conteúdo dos Planos de Recursos Hídricos, contemple, em relação à etapa de avaliação da implementação dos planos, as principais dimensões ou aspectos a serem mensurados, um conjunto mínimo de indicadores de desempenho, e ainda, a indicação dos responsáveis pelas avaliações, não podendo estes serem os próprios elaboradores ou implementadores dos planos, visando eliminar a subjetividade e garantir assim a imparcialidade do processo avaliativo.

Vê-se, pelo todo exposto, a presença marcante da interdisciplinaridade no processo de construção e emprego de utilização de indicadores de desempenho para a gestão de recursos hídricos, permeando as áreas da Gestão Ambiental, da Administração, da Engenharia de Produção, do Direito, da Tecnologia da Informação, dentre outras. A conexão e o alinhamento de tais conhecimentos se apresentam como fundamentais para a concepção de um adequado conjunto de indicadores de desempenho que no âmbito de sua aplicação promovam a sustentabilidade de recursos hídricos e de bacias hidrográficas.

REFERÊNCIAS

ANA – Agência Nacional de Águas. **Pacto nacional pela gestão das águas: construindo uma visão nacional**. v. 1. Aspectos Conceituais. Brasília: ANA, 2013. 18p. Disponível em: <<http://progestao.ana.gov.br/portal/progestao>>. Acesso em: 6 jan. 2023.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Proposta para o monitoramento da implementação do PNRH (2016-2020) e recomendações de diretrizes para a sua revisão, a partir de 2021**. Brasília: ANA, 2017. 112p. Disponível em: <<http://interaguas.ana.gov.br/Paginas/Resultados.aspx>>. Acesso em: 13 jan. 2023.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Manual para avaliação da implementação de planos de recursos hídricos**. Brasília: ANA, 2021. 23p. Disponível em: <https://biblioteca.ana.gov.br/sophia_web/Acervo/Detalle/91360>. Acesso em: 20 jan. 2023.

BRASIL. **Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta

o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei n.º 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n.º 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 9 jan. 1997. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 12 dez. 2022.

BRASIL. Lei n.º 9.984, de 17 de julho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e responsável pela instituição de normas de referência nacionais para a regulação da prestação dos serviços públicos de saneamento básico. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 18 jul. 2000. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 12 dez. 2022.

BRASIL. Lei n.º 10.881, de 9 de junho de 2004. Dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatárias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União e dá outras providências. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 11 jun. 2004. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 12 dez. 2022.

CARVALHO, J. R. M.; CURI, W. F. Sistema de indicadores para a gestão de recursos hídricos em municípios: uma abordagem através dos métodos multicritério e multidecisor. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, v. 12, n. 2, p. 374-398, 2016.

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução n.º 17, de 29 de maio de 2001.** Estabelece diretrizes para elaboração dos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas. Brasília, 10 jul. 2001. Disponível em: <<http://www.cnrh.gov.br/resolucoes>>. Acesso em: 20 dez. 2022.

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução n.º 145, de 12 de dezembro de 2012.** Estabelece diretrizes para a elaboração de Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas e dá outras providências. Brasília, 26 fev. 2013. Disponível em: <<http://www.cnrh.gov.br/resolucoes>>. Acesso em: 20 dez. 2022.

CORRÊA, M. A. 2014. **Ferramenta de apoio à gestão dos recursos hídricos (FAGRH):** sistematização de informações para o processo de tomada de decisões em Comitês de Bacia Hidrográfica com base em indicadores de sustentabilidade. Tese (Doutorado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014.

FRANÇA, F. H. V. 2019. **Indicadores de desempenho e recursos hídricos:** proposta de um índice multidimensional para avaliação da implementação de Planos de Recursos Hídricos. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2019.

GUIMARÃES, L. T. 2008. **Proposta de um sistema de indicadores de desenvolvimento sustentável para bacias hidrográficas.** Tese (Doutorado em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

ISAIAS, F. B. 2008. **A sustentabilidade da água:** proposta de um índice de sustentabilidade de bacias hidrográficas. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

LAURA, A. A. 2004. **Um método de modelagem de um sistema de indicadores de sustentabilidade para gestão dos recursos hídricos-MISGERH:** o caso da Bacia dos Sinos. Tese (Doutorado em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

LIMA, G. 2007. **“Riverhelp!” Sistema de suporte a decisões para planejamento e gerenciamento integrado de recursos hídricos.** Tese (Doutorado em Engenharia Hidráulica e Saneamento) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

MARANHÃO, N. 2007. **Sistema de indicadores para planejamento e gestão dos recursos hídricos de bacias hidrográficas.** Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Concepção Estratégica de um Sistema de Gerenciamento Orientado para Resultados do Plano Nacional de Recursos Hídricos – SIGEOR.** Brasília, fev. 2007. Disponível em: <<http://www.cnrh.gov.br/produtos-ctprnh>>. Acesso em: 11 jan. 2023.

MOTA, A. O. 2018. **Proposição metodológica para avaliação da implementação de Planos Diretores de Recursos Hídricos.** Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

PIRES, J. S. R.; SANTOS, J. E.; DEL PRETTE, M. E. A Utilização do Conceito de Bacia Hidrográfica para a Conservação dos Recursos Naturais. *In:* SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M (Eds.). **Conceitos de bacias hidrográficas:** teorias e aplicações. Ilhéus: Editus, 2002. 293p. p. 17-36.

SNSH – Secretaria Nacional de Segurança Hídrica. **Plano Nacional de Recursos Hídricos.** Plano de Ação: estratégia para a implementação do PNRH 2022-2040. Vol. 2 Brasília: SNSH, 2022. 213p. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/plano-nacional-de-recursos-hidricos-1>>. Acesso em: 17 jan. 2023.

TIRONI, L. F.; SILVA, L. C. E.; VIANNA, S. M.; MÉDICI, A. C. **Critérios para geração de indicadores de qualidade e produtividade no serviço público.** Texto para Discussão, n. 238. Brasília: IPEA, 1991. 18p.


VAITSMAN, J.; PAES-SOUSA, R. Avaliação de programas e profissionalização da gestão pública. **Revista Brasileira de Monitoramento e Avaliação**, Brasília, n. 1, p. 18-35, 2011.

CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA COM O USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA BACIA DO RIO PERUÍPE – BA

Bento Santos de Brito Júnior, João Batista Lopes da Silva, Thaynan Alves dos Santos

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo relacionar e caracterizar o uso e ocupação do solo com a qualidade de água da bacia do rio Peruípe, Bahia. Para análise foram coletados dados de qualidade de água disponíveis entre 2008 e 2019 com média de 3 campanhas em cada ano, mapeamento em determinado ano (1985-2019) de ocupação do solo e para a correlação entre a qualidade da água e uso e ocupação do solo consistiu na análise qualitativa (por imagens) e quantitativa (estatística descritiva e correlação simples). Os resultados obtidos apontam que a qualidade da água da bacia hidrográfica, de maneira geral, apresenta parâmetros respeitando às diretrizes da Resolução CONAMA 357/2005 e para o uso e ocupação do solo, o segmento que mais predomina é a utilidade do solo para cultura anual e perene.

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica. Qualidade da Água. Uso e Ocupação do Solo.

B. S. Brito Júnior (). Universidade Federal do Sul da Bahia. Itabuna, BA, Brasil.
e-mail: eng.bsbj@gmail.com

J. B. L. Silva (). Universidade Federal do Sul da Bahia. Teixeira de Freitas, BA, Brasil.

T. A. Santos (). Universidade Federal do Sul da Bahia. Teixeira de Freitas, BA, Brasil.

© Este trabalho integra o terceiro volume da obra: “Sustentabilidade - conceito articulador de saberes e práticas”, publicado pela Reconnecta Soluções em 2023, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora.

INTRODUÇÃO

Em várias bacias hidrográficas no Brasil têm ocorrido mudanças no uso do solo com redução da vegetação nativa para plantios agrícolas, agroflorestais e florestais, tais mudanças são motivo de alerta, pois a dinâmica e manejo da vegetação afetam o regime hídrico local, podendo interferir tanto na sua manutenção quanto na sua distribuição no planeta (Vieira, 2000). Esta relação entre uso e ocupação do solo e a qualidade da água é de suma importância para o estabelecimento de medidas visando o desenvolvimento sustentável, subsidiando as ações dos órgãos responsáveis pela gestão de recursos hídricos (Farley et al., 2005), pois estas ações antrópicas, como a agricultura, têm gerado grandes impactos nas paisagens através do intenso processo de substituição das áreas naturais por diversos tipos de uso do solo e da fragmentação das áreas com cobertura florestal (Batista et al., 2011).

Bittencourt (2009) destaca alguns dos impactos causados pelas atividades agrícolas como, por exemplo, impactos sobre a vazão, qualidade do solo e da água. Ao verificar a influência do uso e ocupação dos solos sobre os recursos hídricos do córrego Três Barras, município de Marinópolis, SP, Vanzela et al. (2010) perceberam que as áreas habitadas, agricultadas e as matas degradadas, reduziram a disponibilidade e a qualidade da água da sub-bacia, enquanto as áreas ocupadas por matas e pastagens (com menor intensidade) favoreceram a disponibilidade e a qualidade da água da mesma.

A partir dessas percepções o trabalho tem como objetivo geral, relacionar e caracterizar o uso e ocupação do solo com a qualidade de água da bacia do rio Peruípe. Em progressão, analisar o uso e ocupação do solo na bacia do rio Peruípe, entre os anos de 1985 a 2018, analisar os dados de qualidade de água na bacia do rio Peruípe, entre os anos 2013 e 2019 e correlacionar os dados de qualidade de água com o uso e ocupação do solo da bacia do rio Peruípe.

Em vista disso, democratizar o uso da água a todos os usuários das bacias hidrográficas dos rios Peruípe, Itanhém e Jucuruçu, foi instituído o comitê das bacias dos rios Peruípe, Itanhém e Jucuruçu em 2009 pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CONERH) por meio da resolução 63/2009 (Bahia, 2009). O comitê encontra-se lotado dentro da Unidade de Gestão dos Recursos Hídricos de “Mucuri-Itanhém-Buranhém Extremo Sul da Bahia” (Brasil, 2010). Este comitê, como todos os comitês de bacias hidrográficas no Brasil, tem por finalidade assegurar o acesso da água à todos da bacia, evitando conflitos de uso. Contudo, para cumprir com o objetivo, se faz necessário ao comitê da bacia hidrográfica estar a par de informações hidrológicas suficientes para gerir os recursos hídricos da referida bacia hidrográfica.

A análise do comportamento hidrológico resultantes de alterações no uso dos solos ou modificações destes é de grande importância para o gerenciamento adequado dos recursos hídricos, sobretudo para a determinação de disponibilidade hídricas atuais e futuras (Latuf, 2007). Desta forma, neste trabalho objetivou-se analisar a qualidade da água com relação aos usos e ocupação dos solos na bacia do rio Peruípe, Bahia.

MATERIAS E MÉTODOS

Caracterização da área total da bacia do rio Peruípe

A bacia do Peruípe está localizada no Extremo Sul da Bahia, abrange os municípios de Teixeira de Freitas, Nova Viçosa, Caravelas, Lajedão, Ibirapuã e uma parcela do município de Mucuri, contida entre os paralelos 17°30' e 18°00' de latitude Sul e os meridianos 39°00' e 40°30' (Roeder, 1975). Ocupa uma área de 4.118 km² e possui uma densa malha de drenagem. Para este trabalho, porém foi analisado somente a bacia de drenagem a montante da estação PIJ-PRP-400, com área de drenagem de 1.421 km² (FIGURA 1).

Figura 1 – Localização da bacia hidrográfica do rio Peruípe.



Fonte: Elaborada pelo autor.

De acordo com a classificação de Koeppen, o principal clima na área da bacia do rio Peruípe é o tropical úmido, com temperatura em um dos meses mais frio ultrapassando 18 °C e do mês mais quente maior que 22 °C (CBH/BAHIA, 2016). Uma das características desta bacia, é possuir uma temperatura média anual entorno de 24,4°C, devido estar situada na faixa zonal de baixa latitude e acrescido por outros fatores como: maritimidade, baixa altitude e uma baixa amplitude térmica (SOUZA; VALE; NASCIMENTO, 2013). As oscilações da temperatura média compensada são mínimas, podendo variar de 21,9°C a 26,3°C, sendo o mês o mais quente fevereiro e o de julho o mais frio (SOBRINHO, 2008). Segundo Santos et al. (2004), o relevo é pouco movimentado, sendo predominante os tipos suaves ondulado e plano na maior parte do território. Somente ao sul da Bahia entre os rios Pau Alto e Braço Sul, e a Oeste,

no município de Lajedão encontra-se relevo forte ondulado, pois é justamente nesta área a maior elevação da bacia.

A bacia do rio Peruípe tem um ponto de monitoramento, servindo como caracterização da rede de amostragem da RPGA. A estação de monitoramento, PIJ-PRP-400, possui água de cor marrom com aspecto turvo, sem odor, margens com habitações nas proximidades; está inserida nas coordenadas geográficas, latitude 17°48'45,7"S e longitude 39°47'15,7" O, sob a ponte na BR 101, após Teixeira de Freitas, cerca de 37 km na localidade de Bela Vista (INEMA, 2014).

Qualidade da água

Os dados de qualidade de água foram obtidos no sítio eletrônico do Instituto Nacional do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA), no Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos, Programa de Monitoramento da estação de monitoramento PIJ-PRP-400 (INEMA, 2019). O intervalo da série de dados de qualidade de água disponíveis foi entre 2008 e 2019 com média de 3 campanhas em cada ano.

A qualidade da água é representada por diversos parâmetros, os quais traduzem suas principais características físicas, químicas e biológicas. Neste trabalho foram manejados do site do INEMA 77 parâmetros de qualidade da água, sendo posteriormente analisados e descartados parâmetros que não atendiam aos critérios postos para uma melhor apreciação dos dados. As variáveis que não se enquadraram nos requisitos como: Shapiro-Wilk não ser nulo e “N” acima de 5, não foram utilizadas.

Diante disto, após a verificação das variáveis segundo as condições necessárias descritas anteriormente, apenas 20 parâmetros foram atenderam as condições, são elas: alcalinidade total; clorofila-a; coliformes termotolerantes; condutividade; Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO); Demanda Química de Oxigênio (DQO); Índice de Estado Trófico (IET); Índice de Qualidade das Águas (IQA); Nitrogênio total; Nitrogênio nitrato; nitrogênio-amônia; Oxigênio Dissolvido (OD); Fósforo total; Potencial Hidrogeniônico (pH); salinidade; Sólidos em Suspensão (SS); Sólidos Totais (ST); Sólidos Totais Dissolvidos (STD); temperatura e turbidez (TABELA 1).

Tabela 1 – Descrição das variáveis de qualidade da água disponíveis no site do INEMA.

VARIÁVEIS	SIGNIFICADO AMBIENTAL
FÍSICAS	
Condutividade	Capacidade da água em conduzir corrente elétrica. Indica a quantidade de sais existentes na coluna d'água, portanto, modificações na composição da água, especialmente na sua concentração mineral podem ser detectadas. A medida que mais sólidos dissolvidos são adicionados, tendencialmente a condutividade da água aumenta.
Alcalinidade	Medida total de substâncias capazes de neutralizar ácidos presentes na água. Auxilia na determinação da dosagem das substâncias flocculantes e fornece informações para o estudo de características corrosivas ou incrustantes da água.
Sólidos (totais, dissolvidos e em suspensão)	Toda matéria que permanece como resíduo, após evaporação, secagem ou calcinação da amostra a uma temperatura preestabelecida durante um tempo fixado. Auxilia na detecção de poluição das águas naturais, principalmente por esgotos sanitários e por efluentes industriais.
Salinidade	É a soma dos sais dissolvidos na água.
Temperatura	Importante papel no controle do meio aquático, influenciando muitos parâmetros: viscosidade, tensão superficial, calor específico, calor latente de vaporização,

	condutividade térmica, pressão de vapor. Organismos aquáticos possuem limites de tolerância térmica superior e inferior, temperaturas ótimas para crescimento, temperatura preferida em gradientes térmicos e limitações de temperatura para migração, desova e incubação do ovo. A elevação da temperatura em um corpo d'água geralmente é provocada por despejos industriais e usinas termoeletricas.
Turbidez	Grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessar o ambiente aquático devido à presença de sólidos em suspensão, como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e de detritos orgânicos, algas, bactérias e plâncton em geral.
QUÍMICAS	
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	Quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. Aumento de DBO num corpo d'água é provocado por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir à completa extinção do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática. Valor elevado de DBO pode indicar um incremento da microflora presente, o que interfere no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis e, ainda, pode obstruir os filtros de areia utilizados nas estações de tratamento de água.
Demanda Química de Oxigênio (DQO)	Quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria orgânica através de um agente químico. Parâmetro indispensável nos estudos de caracterização de esgotos sanitários e de efluentes industriais.
Fósforo Total	É considerado como o principal responsável pela limitação da produtividade primária, sendo adicionado via descargas sanitárias, industriais e/ou agrícolas ao meio ambiente. Importante para programas de caracterização de efluentes industriais e esgotos sanitários. Quando em excesso pode desencadear um alto desenvolvimento de algas, provocando o processo conhecido como eutrofização no meio aquático.
Oxigênio Dissolvido	Oxigênio proveniente da atmosfera ou da Fotossíntese de algas dissolvido nas águas. Determina a capacidade dos corpos d'água em manter a vida aquática (organismos aeróbicos).
pH	Índice que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de um meio aquoso. Determina a solubilidade (quantidade que pode ser dissolvida na água) e a disponibilidade biológica dos constituintes químicos, tais como os nutrientes (P, N e C) e metais pesados (Pb, Cu, Cd e outros).
Nitrogênio Amoniacal	Produto final da mineralização, aeróbica ou anaeróbica do nitrogênio orgânico, podendo ser gerado pela atividade de organismos heterotróficos por meio de diversas reações bioquímicas. Presente principalmente em zonas de decomposição ativa, onde há maior proximidade a esgotos sanitários.
Nitrogênio Nitrato	Principal fonte de nitrogênio para produtores primários. Indica condições sanitárias inadequadas, pois a principal fonte do nitrato são os dejetos humanos. O nitrato é o último estágio de decomposição das substâncias orgânicas nitrogenadas, por isso, sua presença indica uma poluição antiga.
Nitrogênio Total	É a soma do nitrogênio presente na água em suas diferentes formas (orgânico, amoniacal, nitrito e nitrato). Os compostos de nitrogênio são nutrientes para processos biológicos. Quando em excesso nas águas naturais, junto com o fósforo e outros nutrientes, provocam o enriquecimento do meio, tornando-o eutrofizado.
BIOLÓGICAS	
Coliformes Termotolerantes	Microrganismos associados com as fezes de animais de sangue quente. Considerado um bom parâmetro indicador da existência de microrganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica.
Clorofila-a	Pigmento responsável pelo processo Fotossintético, é indicador de biomassa da flora aquática, da produtividade e estado fisiológico do fitoplâncton. Considerada a principal variável relacionada à resposta do corpo hídrico ao agente causador do estado trófico dos ambientes aquáticos.
INDICADORES BIOLÓGICOS	
IQA	Índice de Qualidade de Água – é um número variando de 0 a 100. Incorpora 9 parâmetros mais relevantes para avaliação da qualidade das águas: oxigênio dissolvido, coliforme termotolerantes, pH, DBO, nitrato, fósforo total, temperatura,

	turbidez e sólidos totais. A cada um desses parâmetros é atribuído um peso de acordo com sua importância.
IET	Para o cálculo do Índice de Estado Trófico, são utilizadas duas variáveis: clorofila-a e fósforo total. Nesse índice, o valor correspondente ao fósforo deve ser entendido como uma medida do potencial de eutrofização, já que este nutriente atua como o agente causador do processo. O valor correspondente à clorofila-a por sua vez, deve ser considerado como uma medida da resposta do corpo hídrico ao agente causador, indicando de forma adequada o nível de crescimento de algas.

Fonte: Relatório Anual de Qualidade das Águas do estado da Bahia – Programa Monitora, INEMA, 2015. Adaptado.

Uso e ocupação do solo

Os dados sobre o uso e ocupação do solo foram baixados no site do Projeto MapBiomas. Na imagem importada do MapBiomas cada uma de suas bandas se trata do mapeamento em determinado ano (1985-2019), sabendo disso, foi feito a separação das bandas.

A resolução das imagens do MapBiomas, no formato matricial, é compatível com estudos em médias e grandes bacias, visto que cada unidade da imagem representa feições acima de 900 m² (pixels de resolução de 30 x 30 m) e a escala de aplicação dos mapas é 1:100.000 (MAPBIOMAS, 2019). Cada valor de célula da imagem representa uma classe, a identificação dessa classe foi dada pela legenda cedida pelo próprio Mapbiomas, tornando possível assim, a categorização das diferentes coberturas de uso do solo.

As classes identificadas no mapeamento em cada ano foram: a formação florestal; floresta plantada; formação savânica; mangue; pastagem; cultura anual e perene; cultura semi-perene; praia e duna; infraestrutura urbana; outra área não vegetada; afloramento rochoso; salina; mineração e rio, lago e oceano (TABELA 2).

Correlação entre qualidade de água e uso e ocupação do solo

A correlação entre a qualidade da água e uso e ocupação do solo consistiu na análise qualitativa (por imagens) e quantitativa (estatística descritiva e correlação simples), a partir dos índices de qualidade da água e das imagens de uso e ocupação do solo. Sendo assim, nesta etapa foram analisados os anos coincidentes com os dados de uso e ocupação do solo juntamente com os dados de qualidade da água, referindo-se ao período de 2013 a 2019.

Para determinar se existe ou não, relação direta entre as variáveis de uso e ocupação com a qualidade da água, foram realizadas análises quantitativas, através da aplicação do método de correlação. Inicialmente foi feito a análise da normalidade dos dados realizada através do teste de distribuição de Shapiro-Wilk, recomendada para séries com tamanho amostral inferior a 30 (TORMAN et al, 2012). O teste de normalidade foi utilizado para determinar se a correlação para cada conjunto de dados foi paramétrica ou não paramétrica. Assim, para o conjunto de dados que seguiu distribuição normal, aplicou-se o coeficiente de correlação de Pearson (r), uma análise paramétrica e resulta em um índice situado entre -1,0 e 1,0, significando respectivamente correlação perfeita negativa ou positiva. Para aquelas variáveis que não apresentaram distribuição normal, seguiram para o teste não paramétrico, que organiza os dados originais em postos ordenados, como é o caso do teste de Spearman (p) com um índice situado entre -1,0 e 1,0, significando respectivamente, correlação perfeita negativa ou positiva.

Tabela 2 – Classes de cobertura identificadas pelo MapBiomas versão 4.1 na bacia do rio Itanhém.

CLASSE	DESCRIÇÃO
Formação Florestal	Floresta Ombrófila Densa, Aberta e Mista e Floresta Estacional Semi-Decidual, Floresta Estacional Decidual e Formação Pioneira Arbórea.
Formação Savânica	Savanas, Savanas-Estépicas Florestadas e Arborizadas.
Floresta Plantada	Espécies arbóreas plantadas para fins comerciais (ex. eucalipto, pinus, araucária).
Outra Formação Natural não Florestal	N.A.
Pastagem	Áreas de pastagens, naturais ou plantadas, vinculadas a atividade agropecuária.
Cultura Anual e Perene	Áreas predominantemente ocupadas com cultivos anuais e, principalmente, com a presença de cultivos perenes.
Cultura Semi-Perene	Áreas cultivadas com a cultura da cana-de-açúcar.
Mosaico de Agricultura e Pastagem	Áreas de uso agropecuário onde não foi possível distinguir entre pastagem e agricultura.
Infraestrutura Urbana	Áreas urbanizadas com predomínio de superfícies não vegetadas, incluindo estradas, vias e construções.
Outra Área não vegetada	Áreas de superfícies não permeáveis (infraestrutura, expansão urbana ou mineração) não mapeadas em suas classes.
Afloramento Rochoso	Rochas naturalmente expostas na superfície terrestre sem cobertura de solo, muitas vezes com presença parcial de vegetação rupícola e alta declividade.
Mineração	Áreas referentes a extração mineral de grande porte, havendo clara exposição do solo por ação de maquinário pesado. Somente são consideradas áreas pertencentes a malha digital do DNPM (SIGMINE).
Rio, Lago e Oceano	Rios, lagos, represas, reservatórios e outros corpos d'água.

Fonte: Adaptado de MAPBIOMAS (2018b).

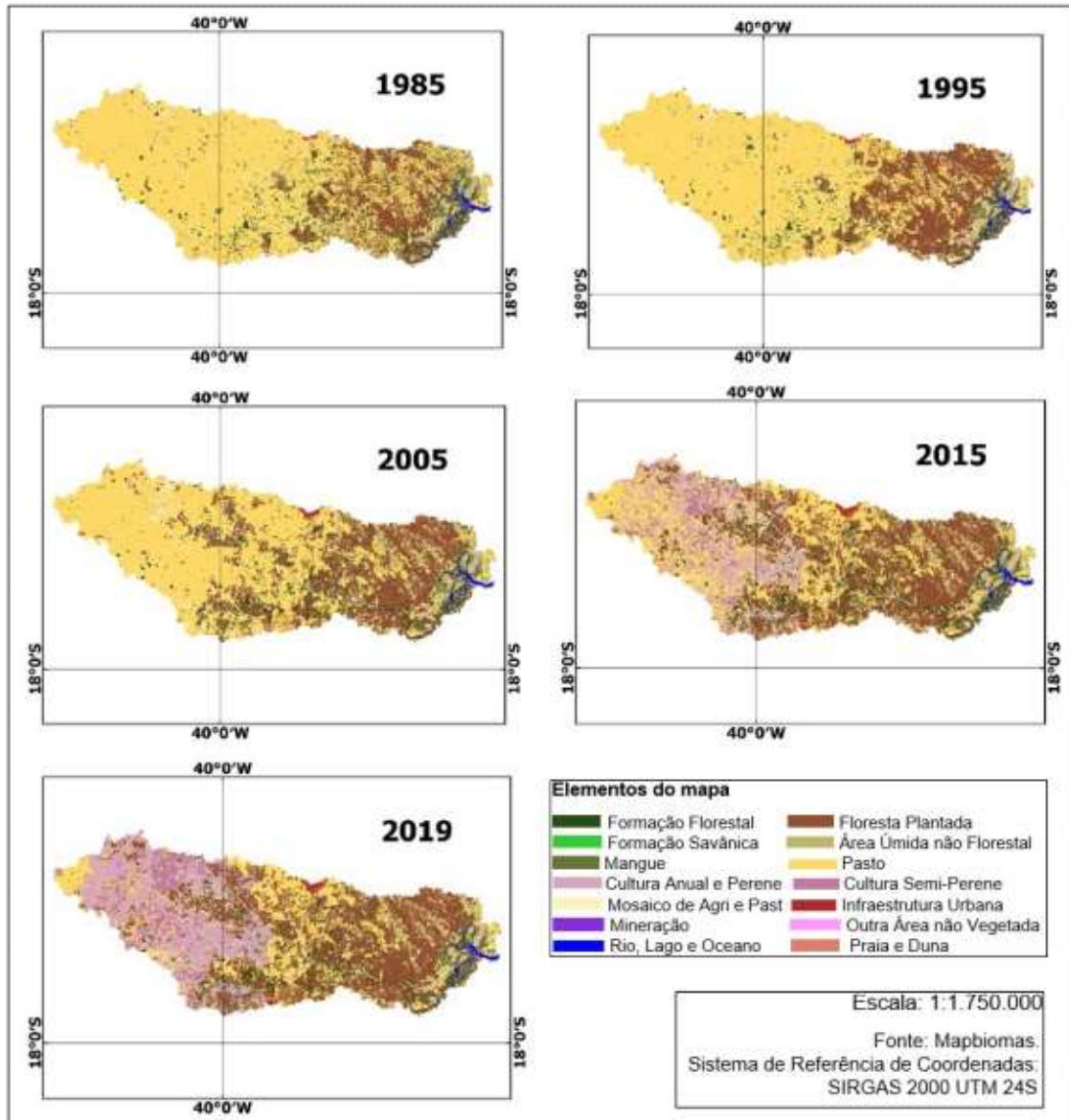
De maneira concisa, a primeira análise identificou quais variáveis seguem a distribuição normal ao nível de 5% de probabilidade no teste de Shapiro-Wilk (W). Sendo assim, todas as variáveis que apresentaram valores maiores que 5% ($P > 0,05$) assumiu-se a distribuição normal, utilizando a correlação de Pearson, enquanto para as variáveis que apresentaram valor menor que 5% ($P < 0,05$) a análise seguinte foi a não-paramétrica, submetidas posteriormente a correlação de Spearman (p). Todas as análises estatísticas foram realizadas através de um algoritmo desenvolvido no software SAS University Edition, com o procedimento proc means.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2 apresenta as alterações de uso e ocupação do solo de toda a bacia do rio Peruípe entre os anos de 1985 e 2019, com o fim de comparação do avanço de determinados segmentos e recuo de outros nesta região. Entretanto, foi realizada uma análise e computo das áreas de ocupação do solo entres os anos de 2008 e 2018, somente para a bacia de drenagem a montante da estação PIJ-PRP-400 (TABELA 3). O segmento que mais cresceu durante este intervalo de tempo foi CAP (Cultura Anual e Perene), em torno de 673,90%, e a que mais diminui foi a área do PASTO (Pastagem) com 69,54% a menos em comparação com o ano de 2008. Os demais segmentos que expandiram neste período foram: CSP (Cultura Semi-perene), com quase 430,60%, comparado com o ano de 2008; URB (Infraestrutura Urbana), crescendo um pouco acima de 52%; NVEG (Outra Área Não Vegetada), em torno de 46,67%; FPLANT (Floresta Plantada), tendo sua área ampliada 22,03%; e o RIO (Rio, Lago e Oceano), sendo o menor percentual de

crescimento com 4%. Por sua vez, os que tiveram sua área reduzida em percentual foram: NFF (Outra Formação Natural não Florestal), com 68,65%; ROCHA (Afloramento Rochoso), chegando a menos 19,68% da sua área confrontada com o ano de 2008; AGRPASTO (Mosaico de Agricultura e Pastagem), com cerca de 7,70% da sua área; e FF, com menos de 4,90% de decréscimo.

Figura 2 - Uso e ocupação do solo da bacia do rio Peruípe entre os anos 1985 e 2019.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Segundo SILVA et al (2004), um dos motivos que justifique o grande avanço da cultura anual, mas principalmente perene na bacia do rio Peruípe, é o aumento crescente da antropização e conseqüentemente da agricultura família. E dos produtos agrícolas que mais se destacam na região são: a banana, a laranja, o cacau e o coco da baía. Outros cultivos, como exemplo a mandioca, respondem pela subsistência das famílias que resistem em áreas rurais. Recentemente, a produção de mamão, vem apresentando resultados promissores; e o município de Nova Viçosa é considerado hoje o terceiro maior

produtor baiano, em função de ser produzida em pequenas propriedades familiares com vista ao próprio consumo local.

Tabela 3 – Uso e ocupação do solo da área de drenagem a montante do ponto de monitoramento PIJ-PRP-400 da bacia do rio Peruípe entre os anos 2008 e 2018.

Classes	FF	FPLANT	NNF	PASTO	CAP	CSP	AGRPASTO	URB	NVEG	ROCHA	RIO
2008	73,38	148,51	6,22	991,03	74,98	38,31	83,56	1,72	0,15	2,54	0,50
2009	72,14	154,15	6,48	997,67	60,30	41,65	83,76	1,73	0,10	2,42	0,50
2010	77,24	161,25	6,58	966,77	77,56	56,13	70,57	1,80	0,16	2,32	0,51
2011	74,23	164,85	7,28	932,50	85,43	63,53	88,00	1,92	0,33	2,30	0,54
2012	72,98	168,60	6,02	771,53	192,30	100,42	103,57	1,98	0,56	2,36	0,58
2013	72,75	171,70	5,52	705,03	246,27	112,22	101,66	2,03	0,66	2,37	0,69
2014	73,36	174,87	4,37	635,42	306,28	128,68	92,30	2,21	0,34	2,37	0,70
2015	69,29	176,79	3,42	508,44	405,12	160,18	92,22	2,21	0,31	2,23	0,69
2016	69,44	178,06	2,35	401,51	514,15	166,70	83,40	2,25	0,25	2,12	0,67
2017	69,87	180,82	2,47	304,01	580,21	203,26	74,89	2,45	0,23	2,14	0,55
2018	69,79	181,23	1,95	301,84	580,27	203,28	77,13	2,62	0,22	2,04	0,52

Em que: FF - Formação Florestal; FPLANT - Floresta Plantada; NNF - Outra Formação Natural não Florestal; PASTO - Pastagem; CAP - Cultura Anual e Perene; CSP - Cultura Semi-Perene; AGRPASTO - Mosaico de Agricultura e Pastagem; URB - Infraestrutura Urbana; NVEG - Outra Área não Vegetada; ROCHA - Afloramento Rochoso; RIO - e Rio, Lago e Oceano.

Fonte: Elaborada pelo autor.

A bacia do rio Peruípe possui um ponto de amostragem do INEMA, e na Tabela 4 apresenta informações da qualidade de água do ponto de monitoramento PIJ-PRP-400. Segundo os padrões da Resolução CONAMA 357/2005, 4 parâmetros da qualidade da água não estão de acordo com a Resolução. Sendo eles: oxigênio dissolvido; coliforme termotolerantes; fósforo total e pH.

O oxigênio dissolvido se manteve abaixo do padrão entre os anos de 2010 e 2011, com os respectivos valores 4,23 e 4,96 mg/L, sendo que o ideal seria permanecer acima de 5 mg/L. O baixo teor de oxigênio dissolvido nas amostragens desses anos, provavelmente está relacionado com o consumo de oxigênio na decomposição biológica natural de matéria orgânica existente no local (SOMMER, 2013).

Já o coliforme termotolerantes, possui valores acima das especificações da Resolução nos anos de 2015 e 2017, com valores respectivos de 2945 e 1863,33 UFC/100mL. O valor estabelecido pelo CONAMA é abaixo de 1000 UFC/mL, para uso de dessedentação de animais criados confinado. Entretanto, se tratando de uso de recreação de contato secundário, apenas a amostragem do ano de 2015 estaria em desacordo com o padrão que é abaixo de 2500 UFC/100mL.

De igual maneira, o fósforo total esteve acima do padrão definido pelo CONAMA entre os anos 2016 e 2018. A disponibilidade de fósforo é tida como um dos fatores fundamentais para a determinação da qualidade da água dos lagos e rios. Vários estudos têm mostrado que as altas taxas de fósforo levam a elevadas concentrações de fitoplâncton, aumento da turbidez e mudanças biológicas indesejadas (SOMMER, 2013).

Em relação ao pH, somente no ano 2008 ele estava enquadrado entre os valores 6 a 9, mas, com 5,68. Os demais parâmetros estão de acordo com a Resolução.

Tabela 4 – Dados de qualidade de água entre 2008 e 2019, no ponto de monitoramento do INEMA, PIJ-PRP-400.

Variáveis	Legislação (CONAMA 357/2005)	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Alcalinidade total (mg CaCO ₃ /L)			22,9	32,2	-	22,6	35,07
Clorofila-a (µg/L)	≤ 30 µg/L	1,38	1,02	0,27	5,00	3,61	1,34
Coliforme termotolerantes (UFC/100mL)	1,000/100ml	235,50	783,25	497,50	37,50	480	230
Condutividade (µS/cm)		-	350,85	401,50	-	579,00	527,17
Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L)	5 mg O ₂ /L	-	1,83	1	2	2	2
Demanda Química de Oxigênio (mg O ₂ /L)		6	-	-	-	21,15	54,90
Índice do Estado Trófico		35	47,75	25	58	58,50	52,67
Índice de Qualidade da Água		72,25	66,25	66	65	66	70,33
Nitrogênio Total (mg/L)		1,70	1,33	2,45	1	1,50	1,10
Nitrogênio Nitrato (mg N-NO ₃ /L)	10 mg N-NO ₃ /L	0,01	0,03	0,02		0,28	0,23
Nitrogênio-amônia N-NH ₃ (mg N-NH ₃ /L)	3,7 mg N/L (pH ≤ 7,5)	0,03	0,01	0,10	-	0,20	0,40
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	≥ 5 mg/L	5,73	5,34	4,23	4,96	5,50	6,62
Fósforo Total (mg/L)	≤ 0,05 mg/L (amb, Lóticos)	0,02	0,10	0,03	0,04	0,10	0,05
pH		5,68	7,05	7,21	5,62	7,04	6,90
Salinidade (%)		0,11	0,10	-	0,25	0,40	0,33
Sólidos em suspensão (mg/L)		4,75				10	20
Sólidos totais (mg/L)		266	277,25	245	239	348	340,67
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	500 mg/L	102	119,75	126,50	-	198	326
Temperatura (°C)		18,43	26,05	26,10	21,65	27,10	24,43
Turbidez (UNT)	≤ 100 UNT	8,30	19,50	16,61	21,85	21,75	22,97

Em que: 4,23 Valores divergentes da resolução CONAMA 357/2005. Fonte: INEMA.

Correlação entre qualidade de água e uso e ocupação do solo no ponto de monitoramento PIJ-PRP-400

A análise de correlação foi realizada entre variáveis de qualidade da água e uso e ocupação do solo, somando ao todo, trinta e uma variáveis estudadas, das quais dezenove seguiram correlação simples, enquanto, que doze seguiram correlação não-paramétrica, ou seja, correlação de Spearman (TABELA 5). É importante ressaltar que, o coeficiente de correlação pode variar em termos de valor de -1 a +1. Quanto maior for o valor absoluto do coeficiente, mais forte é a relação entre as variáveis.

Tabela 5 – Matriz de correlação de Pearson e Spearman entre variáveis de qualidade de água e uso e ocupação do solo da bacia do rio Peruípe

	Correlação de Pearson (r)																		Correlação de Spearman (p)												
	FF	FPLANT	NNF	PASTO	CAP	CSP	AGRPASTO	URB	NVEG	ROCHA	TEMP	OD	PTOTAL	PH	IQA	SALIN	CONDT	DQO	SES	RIO	COLIF	TURB	SLDT	DBO	NTOTAL	IET	CLOFA	STD	NNH3	ALCTOTAL	NITNTA
FF	1	-0.62*	0.83**	0.8**	-0.81**	-0.78**	-0.04	-0.71*	0.02	0.62*	-0.07	-0.64*	-0.46	-0.02	0.32	0.03	0.02	-0.6	-0.6	-0.33	-0.4	-0.22	-0.26	-0.58	0.38	-0.41	-0.17	-0.54	-0.6	0.18	-0.27
FPLANT		1	-0.82**	-0.92***	0.9***	0.94***	0.04	0.92***	0.32	-0.84**	0.4	0.45	0.23	0.22	-0.38	0.49	0.11	0.75*	0.43	0.53	0.08	0.31	0.24	0.61	-0.46	0.56	0.37	0.76*	0.96***	0.08	0.35
NNF			1	0.97***	-0.98***	-0.95***	0.24	-0.91***	0.1	0.81**	-0.18	-0.51	-0.24	-0.16	0.27	-0.08	0.06	-0.7	-0.65	-0.44	-0.14	-0.21	-0.36	-0.6	0.22	-0.43	-0.31	-0.72*	-0.91***	-0.03	-0.33
PASTO				1	-1***	-1***	0.12	-0.97***	-0.09	0.86***	-0.22	-0.49	-0.26	-0.16	0.33	-0.26	-0.05	-0.79*	-0.56	-0.53	-0.05	-0.26	-0.22	-0.61	0.42	-0.55	-0.41	-0.75*	-0.98***	-0.08	-0.32
CAP					1	0.99***	-0.19	0.96***	0.02	-0.86***	0.19	0.47	0.25	0.14	-0.33	0.2	0.04	0.79*	0.6	0.53	0.05	0.26	0.22	0.61	-0.42	0.55	0.41	0.75*	0.98***	0.08	0.32
CSP						1	-0.11	0.97***	0.12	-0.86***	0.25	0.47	0.24	0.17	-0.33	0.29	0.02	0.77*	0.48	0.53	0.08	0.31	0.24	0.61	-0.46	0.56	0.37	0.76*	0.96***	0.08	0.35
AGRPASTO							1	-0.15	0.84**	0.36	0.16	0.56	0.22	-0.01	0.29	0.55	0.33	-0.39	-0.42	0.56	-0.26	0.1	0.05	0.33	-0.27	0.22	0.07	0.01	-0.25	-0.32	0.72*
URB								1	0.09	-0.87***	0.21	0.4	0.19	0.1	-0.26	0.19	-0.11	0.68	0.41	0.54	0.04	0.31	0.26	0.61	-0.45	0.56	0.38	0.77**	0.97***	0.12	0.35
NVEG									1	0.08	0.23	0.42	0.11	0.14	0.18	0.79**	0.5	0.02	-0.31	0.84**	-0.4	0.3	0.15	0.45	-0.35	0.51	0.33	0.6	0.39	0.02	0.89***
ROCHA										1	-0.33	-0.1	-0.31	-0.23	0.64*	-0.17	0.09	-0.74*	-0.64	-0.2	-0.11	-0.41	-0.01	-0.39	0.39	-0.61*	-0.47	-0.57	-0.81**	-0.03	-0.15
TEMP											1	0	0.63*	0.49	-0.42	0.48	0.23	0.33	0.22	0.04	0.27	0.25	0.29	-0.18	0.31	-0.07	-0.27	-0.08	-0.31	-0.08	0.27
OD												1	0.07	0.07	0.32	0.14	0	0.05	0.11	0.71	-0.13	0.1	0.01	0.76**	-0.24	0.15	0.07	0.47	0.3	-0.22	0.53
PTOTAL													1	0.2	-0.54	0.27	0.39	0.43	0.5	0.07	0.35	0.4	0.58*	0.11	-0.1	0.4	0.19	0.29	0.18	-0.01	0.4
PH														1	0.05	-0.16	-0.49	0.01	0.12	-0.19	0.25	0.37	-0.08	-0.57	0	0.11	-0.13	-0.32	-0.27	-0.22	-0.19
IQA															1	-0.35	-0.4	-0.61	-0.57	-0.12	-0.28	-0.15	-0.25	-0.2	0.05	-0.37	-0.29	-0.46	-0.38	-0.26	-0.21
SALIN																1	0.85**	0.35	0.05	0.68*	-0.09	0.21	0.66*	0.36	0.21	0.25	0.22	0.68*	0.33	0.48	0.75**
CONDT																	1	0.48	0.23	0.27	-0.04	0.05	0.9***	0.27	0.71*	0.12	0.26	0.59	0.13	0.73*	0.47
DQO																		1	0.6	0.16	0.02	0.38	0.55	0.14	-0.12	0.2	0.08	0.92***	0.88**	0.71*	0.07
SES																			1	0.07	-0.17	0.66	0.14	0.2	-0.33	0.63	0.52	0.54	0.87**	0.21	-0.24
RIO																				1	-0.22	0.15	0.18	0.78**	-0.33	0.37	0.13	0.72*	0.48	0.02	0.85**
COLIF																					1	-0.45	0.13	-0.22	0.14	-0.39	-0.54	-0.15	-0.1	-0.1	-0.1
TURB																						1	0.1	0.11	-0.33	0.65*	0.55	0.31	0.3	-0.03	0.18
SLDT																							1	0.15	0.53	0.09	0.14	0.55	0.24	0.72*	0.35
DBO																								1	-0.17	0.39	0.43	0.73*	0.53	-0.05	0.67*
NTOTAL																									1	-0.42	-0.19	-0.24	-0.45	0.63	-0.3
IET																										1	0.91***	0.48	0.61*	-0.08	0.41
CLOFA																											1	0.35	0.52	0.05	0.21
STD																												1	0.82**	0.53	0.64*
NNH3																													1	0.22	0.37
ALCTOTAL																														1	-0.08
NITNTA																															1

Em que: FF= Formação Florestal; FPLANT= Floresta Plantada; NNF= Outra Formação Natural não Florestal; PASTO= Pastagem; CAP= Cultura Anual e Perene; CSP= Cultura Semi-Perene; AGRPASTO= Mosaico de Agricultura e Pastagem; URB= Infraestrutura Urbana; NVEG= Outra Área não Vegetada; ROCHA= Afloramento Rochoso; TEMP= Temperatura; OD= OD; PTOTAL= PTotál; PH= pH; IQA= Índice de Qualidade das Águas; SALIN= Salinidade; CONDT= Condutividade; DQO= Demanda Química de Oxigênio; SES= Sólidos em suspensão; RIO= Rio, Lago e Oceano; COLIF= Colif. Termo; TURB= Turbidez; SLDT= Sólidos totais; DBO= Demanda Bioquímica de Oxigênio; NTOTAL= NTotál; IET= Índice do Estado Trófico; CLOFA= Clorofila a; STD= Nitrogênio Amoniacal; NNH3= Nitrogênio Amoniacal; ALCTOTAL= Alcalinidade total; NITNTA= Nitrogênio Nitrato

Para a correlação de Pearson, um valor absoluto de 1 indica uma relação linear perfeita. A correlação perto de 0 indica que não há relação linear entre as variáveis. O sinal de cada coeficiente indica a direção da relação. Se ambas as variáveis tendem a aumentar ou diminuir em conjunto, o coeficiente é positivo; porém se uma variável tende a aumentar à medida que as outras diminuem, o coeficiente é negativo (MINITAB, 2019).

Os resultados mostram que foram duas as correlações negativas perfeitas e duas variáveis não demonstraram significância ao nível de 5% de correlação com nenhuma outra variável. Entre as variáveis que seguiram distribuição normal, foram trinta e nove com correlações significativas, enquanto, que as variáveis que seguiram distribuição não paramétrica, apresentaram quarenta e uma correlações significativas. A variável “Outra Formação Natural não Florestal” demonstrou correlação positiva muito forte com a formação florestal, significando que são variáveis similares, a medida em que uma cresce, a outra também evolui.

Uma outra correlação é interessante são entre as variáveis PASTO (Pastagem) e CAP (Cultura Anual e Perene). Elas apresentaram uma correlação negativa perfeita, pois quando às áreas voltadas a pastagem recua, a cultura anual e perene aumenta.

CONCLUSÕES

É certo que as mudanças ocorridas no uso e ocupação do solo, não se resume ao que foi apresentado, pois este processo se mostra cada vez mais dinâmico por abranger questões socioambientais na conquista de terras, na expansão urbana e no desenvolvimento rural, não deixando de lado as modificações da flora e da fauna da cobertura vegetal em seus diversos extratos.

A qualidade da água da bacia hidrográfica de maneira geral, apresenta parâmetros respeitando às diretrizes da Resolução CONAMA 357/2005, e segundo o IQA possui o índice de “bom”, concernente a qualidade dos recursos hídricos. Vale ressaltar que, a variável coliforme termotolerantes foi a única a estar em todas as análises da qualidade da água da sub-bacia, em desconformidade em pelo menos uma amostra com resolução. Que indica a possibilidade de haver nos cursos de água, efluentes de esgoto domésticos.

Tratando-se do uso e ocupação do solo, o segmento que mais predomina é o uso do solo para cultura anual e perene. Caso essas áreas não venham a ter um manejo adequado poderão provocar consequências como: assoreamento dos cursos d’água, devido ao solo estar exposto e propenso a ação da erosão e carregamento das partículas do solo por meio do escoamento superficial até os rios; e também a diminuição das nascentes, por causa das pisaduras dos animais.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. Q. 2007. **Influência do desmatamento na disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica do Córrego do Galo, Domingos Martins, ES.** Dissertação de Mestrado, UFES, Vitória, 2007.

BATISTA, J. L. O.; SANTOS, R. L. Análise da dinâmica do uso e ocupação da terra em pequenos municípios baianos do semi-árido brasileiro: o caso de Teofilândia. **Revista de Geografia Norte Grande**, [s.l.], v.49, p.139-155, 2011.

BITTENCOURT, M. V. L. Impactos da agricultura no meio-ambiente: Principais tendências e desafios (Parte 1). **Revista Economia & Tecnologia**, [s.l.] v. 5, n. 3, 2009.

BORSATO, F.H.; MARTONI, A.M. Estudo das fisiografias das bacias hidrográficas urbanas no Município de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, [s.l.], v. 26, n. 2, p. 273-285, 2004.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; BARROS, M. T. L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo, SP: Prentice Hall, 2005.

BRASIL. Resolução CNRH n. 109, de 13 de abril de 2010. **Cria Unidades de Gestão de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas de rios de domínio da União-UGRHs e estabelece procedimentos complementares para a criação e acompanhamento dos comitês de bacia**. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 12 ago. 2010.

CBH/BAHIA, **Comitê de Bacias Hidrográficas**. Bacias Hidrográficas do Estado da Bahia, 2016. Disponível em: <<http://www.cbh.gov.br/DataGrid/GridBahia.aspx>> Acessado em: 22 julho de 2020.

FARLEY, K. A.; JOBBAGY, E. G.; JACKSON, R. B. Effects of afforestation on water yield: A global synthesis with implications for policy. **Global Change Biology**, [s.l.], v. 11, n. 10, p. 1565-1576, 2005.

FERREIRA, M. C. Utilização de modelos digitais de terreno na estimativa de enchentes em bacias hidrográficas: uma avaliação preliminar em escala regional. **Geociências**, [s.l.], v. 16, n. 1, p. 243-255, 1997.

INEMA. Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Região de planejamento e gestão das águas dos rios peruípe, itanhém e Jucuruçu, 2011**. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/files/RPGA_RIOS_PERUPE_ITANHM_E_JUCURUU1_final.pdf> Acesso em: 18 julho de 2020.

INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Relatório Anual de Qualidade das Águas do estado da Bahia - Programa Monitora, 2011**. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/servicos/monitoramento/qualidade-dos-rios/relatorios-do-monitora/>>. Acessado em: 22 de julho de 2020.

INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Relatório Anual de Qualidade das Águas do estado da Bahia - Programa Monitora, 2014**. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/files/Relatrio_Perupe_C2_2014.pdf>. Acessado em: 21 de julho de 2020.

INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Relatório Anual de Qualidade das Águas do estado da Bahia - Programa Monitora, 2015**. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/files/Boletim_RPGA_Rios_Perupe_Itanhm_Jucuruu_2015_1C.pdf>. Acessado em: 21 de julho de 2020.

INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Relatório Anual de Qualidade das Águas do estado da Bahia - Programa Monitora, 2019**. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/uploads/2011/10/RelatorioAnual2015.pdf>>. Acessado em: 22 de julho de 2020.

INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Relatório Anual de Qualidade das Águas do estado da Bahia - Programa Monitora, 2020**. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/comites-de-bacias/comites/cbh-peruibe-itanhem-e-jucurucu/>>. Acessado em: 21 de julho de 2020.

LATUF, M.O. **Mudanças no uso do solo e comportamento hidrológico nas bacias do rio Preto e Ribeirão entre Ribeiros**. 2007. Dissertação de Mestrado em Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa, 2007.

MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. **Indicadores Ambientais e Recursos Hídricos: Realidade e Perspectivas Para o Brasil a Partir da Experiência Francesa**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

MAPBIOMAS. **Cobertura do solo Mata Atlântica**. Disponível em: <http://mapbiomas.org/pages/database/mapbiomas_collection_download>. Acessado em: 13 de julho de 2020.

MINITAB. **Interpretar os principais resultados para correlação, 2019**. Disponível em: <<https://support.minitab.com/pt-br/minitab/18/help-and-how-to/statistics/basic-statistics/how-to/correlation/interpret-the-results/key-results/>>. Acesso em: 30 de julho de 2020.

PORTO, F.A.; BRANCO, S.M.; LUCA, S.L. Caracterização da qualidade da água. *In*: PORTO, R.L.L. (Org) **Hidrologia Ambiental**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, Coleção ABRH de Recursos Hídricos v.3, 1991.

PROGRAMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Índices e indicadores de qualidade da água: revisão de literatura**. Brasília, 2009. 114 p.

SANTOS, C.A.; SOBREIRA, F. G.; COELHO NETO, A. L. Comportamento hidrológico superficial e erodibilidade dos solos da região de Santo Antônio do Leite, Distrito de Ouro Preto - MG. **Revista Escola de Minas**, [s.l.], v. 55, n. 4. 2002.

SANTOS, M. S.; FRANCO, G. B.; LOPES, N. S.; PINHEIRO, M. A.; MOREAU, A. M. S. S.; ANDRADE, A. C. S.; MOREAU, M. S. Bacia do rio Peruípe (extremo sul da bahia): aspectos físicos e sócio-econômicos. **Anais...** V Simpósio Nacional de Geomorfologia, 2004.

SOBRINHO, T. R. G. S. 2008. **Levantamento e avaliação de dados meteorológicos para estudos e planejamentos de projetos agro-ambientais no município de Caravelas, Bahia, Brasil**. Dissertação de Mestrado em Ciências Ambientais – Universidade Estadual de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

SOMMER, R. S. 2013. **Qualidade da água em Sub-bacia hidrográfica urbana: o caso do Rio Camaçari-BA**. Dissertação de Mestrado – Universidade Católica de Salvador, Salvador, 2013.

SOUZA, S. O.; VALE, C. C.; NASCIMENTO, F. H. Bacia do rio Peruípe (BA): Enasio de classificação morfométrica por meio de dados SRTM. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, MG, v. 14, n. 47, p. 208–222, 2013. DOI: 10.14393/RCG144722219. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/22219>. Acesso em: 3 fev. 2023.

TONELLO, K. C.; DIAS, H. C. T.; SOUZA, A. L.; ALVARES, C. A.; RIBEIRO, S.; LEITE, F. P. Morfometria da Bacia Hidrográfica da Cachoeira das Pombas, Guanhães - MG. **Revista Árvore**, [s.l.], v.30, n.5, p.849-857, 2006.

TORMAN, V B L; COSTER R.; RIBOLDI J. Normalidade de variáveis: métodos de verificação e comparação de alguns testes não-paramétricos por simulação. **Revista HCPA**. [s.l.], v. 32, p. 227-234, 2012.

TUCCI, C.; MENDES, C. A. **Avaliação Ambiental Integrada de Bacia Hidrográfica**. Brasília: MMA, 2006.

VANZELA, L. S.; HERNANDEZ, F. B. T.; FRANCO, R. A. M. Influência do uso e ocupação do solo nos recursos hídricos do Córrego Três Barras, Marinópolis. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. [s.l.], v. 14, n. 1, 2010.

VIEIRA, C.P. Alterações na cobertura vegetal: interferência nos recursos hídricos. **Silvicultura**, [s.l.], v. 20, n. 82, p. 26- 27, 2000.

ESPAÇO REFLORART: SEMENTES DO APRENDER

Livia de Oliveira Barcelos, Lucas Peres Guimarães, Ângela Costa Soares.

Resumo: O Espaço ReFlorArt surgiu de um ideal de práticas agroecológicas promovidas com o protagonismo dos nossos alunos, possibilitando a aprendizagem em uma sala de aula sem paredes, às sombras das árvores, de experimentação, cooperação e contribuição para um mundo melhor e muito mais sustentável. Pensando nisso, o presente artigo tem por objetivo relatar as experiências realizadas ao longo do ano de 2022 no CIEP-483 Ada Bogato - Escola Vocacionada Socioambiental, localizada no município de Barra Mansa no bairro Paraíso de Cima. Essas atividades estão intimamente ligadas a sensibilização da comunidade escolar de como se relacionar com a natureza de maneira benéfica, contribuir para uma sociedade ativa, responsável no trato com o meio ambiente. O desenvolvimento desse projeto se deu a partir da ocupação de um espaço disponível na escola, posteriormente chamado de ReFlorArt, com o intuito de promover bem-estar, construir memórias, facilitar aprendizados e preservar a natureza. Em virtude do que foi mencionado e da receptividade das atividades por parte dos alunos, conclui-se que ocupar outros espaços da escola e promover atividades a céu aberto são extremamente prazerosas e contribuem positivamente para o desenvolvimento intelectual e social dos nossos alunos.

Palavras-chave: Experiências. Preservação. Aprendizagem. Agroecologia. Memórias.

INTRODUÇÃO

O mundo todo tem se posicionado a respeito dos problemas climáticos que o nosso planeta vem enfrentando. Líderes de vários países, Organizações Não Governamentais, ativistas ambientais, têm colocado em voga como a destruição do meio ambiente está intimamente ligada às mudanças climáticas que vem afetando a vida do nosso planeta, como observamos na COP-26, onde mais de 100 países assinaram um compromisso de combater os problemas que afetam as condições do clima.

Apesar dos maiores poluidores e contribuintes para essa atual situação serem países desenvolvidos industrializados localizados no Hemisfério Norte, são os países abaixo da Linha do Equador os primeiros impactados pelos efeitos devastadores das alterações do clima. Isso não exclui a contribuição negativa dos países do Sul, muito menos a mudança de postura de suas populações em como se relacionar com a natureza e os espaços ocupados pela humanidade. (ACSELRAD; VIEIRA; GUARANY, 1993)

Diante desse cenário, faz-se mister repensar nosso lugar no mundo e os modelos de comportamentos que estamos sendo e deixando para as próximas gerações, além de repensar a nossa forma de se fazer uma educação ambiental real, cooperativa, interdisciplinar e efetiva.

Dentro desta perspectiva, a escola deve ser um espaço onde teoria e prática se entrelaçam de maneira assertiva para o cuidado com o meio ambiente, desenvolvendo espaços livres onde nossas crianças possam examinar a natureza, seu tempo, suas transformações, suas intervenções e receber os benefícios dessa relação íntima e afetiva, além de resgatar historicamente a essência da relação entre a terra e nossos antepassados, em especial, os povos originários do território americano.

Cabe à história, à arte e à memória o exercício da recuperação, do possível tempo dos acontecimentos e as suas consequências para a vida de milhares de pessoas e de espécies. Dessas opções, a memória é a possibilidade cada vez mais remota de reconstrução da dimensão do tempo, já que grande parte da população planetária não abandona e está cada vez mais mergulhada na posição de telespectador. (REIGOTA, 2002, p. 26)

Nesse contexto, entende-se que é necessário buscar o caminho contrário em que se acredita o senso comum. Substituir a ideia de que “quem não estuda, fica com a enxada” para a máxima de que se precisa estudar para pegar a enxada, tocar a terra, germinar a vida, conhecendo, aprendendo e se apropriando dos conhecimentos tradicionais de nossos antepassados que se relacionavam de forma intrínseca com a natureza, populações rurais, povos originários, quilombolas, aqueles que entendiam a terra como sustento e a garantia de sua existência. Entender a educação pela natureza como uma garantia de transcendência da memória desses povos com o objetivo de transformar o lugar onde se vive e por finalidade o planeta.

Pensando nessa direção, o Espaço ReFlorArt surge com o intuito de ser um espaço agroecológico abrangendo quatro aspectos da vida da comunidade em que está inserido: i) aspectos econômicos, pois promove a possibilidade de ensinar nossas crianças e por intermédio suas famílias a empreender através do cultivo da agricultura familiar gerando rendas; ii) aspectos ambientais, já que a agroecologia é um modelo de produção sustentável; iii) aspecto social, de mudança de comportamento cultural da comunidade para uma transformação socioterritorial; iv) aspecto de saúde, já que a agroecologia entende uma alimentação saudável e de qualidade.

Percebe-se aqui, a ideia defendida por Luiz Octávio Ramos Filho em “Formação de Agentes Populares de Agroecologia” (CARVALHO; BORSATTO; SANTOS, 2022) sobre a multifuncionalidade da agricultura, muito mais do que o fornecimento de alimentos, a

agricultura sustentável possibilita “a manutenção da paisagem, os serviços ecossistêmicos e uma gama de benefícios ambientais e sociais, tais como a preservação da agrobiodiversidade, patrimônio cultural e toda a memória biocultural”.

Compreende-se, portanto, assim como previsto na Constituição Federal brasileira que nos rege, que cuidar do meio ambiente é um dever de todos e todas, da mesma forma em que viver em um ambiente ecológico é um direito inerente a todos os seres humanos.

DESENVOLVIMENTO

Nesta seção veremos as atividades desenvolvidas no Espaço ReflorArt, a partir dele e para ele, são elas:

- Móviles da Natureza
- Juninho, o abacateiro
- Piquenique de alimentos sem agrotóxico
- Berçário de Cactos e Suculentas
- Experimentando outros sabores: as PANCs

Móviles da Natureza

Inspirado na tradição dos povos ameríndios de observação dos elementos da natureza como guia de suas vivências e interpretação dos seus significados para suas atividades cotidianas, o trabalho teve como princípio aprender a ler a natureza, em específico o elemento ar.

Inicialmente, foram apresentadas às crianças os quatro elementos da natureza: ar, fogo, água e terra. E, conversando, elas foram expondo seus conhecimentos prévios sobre o assunto. Nos detivemos no elemento ar, por estar diretamente ligado a nossa atividade. Foi então apresentado aos alunos e alunas como se dá a formação dos ventos através da movimentação do ar. A partir disso, eles começaram a dialogar sobre a importância do ar, dos ventos e as possibilidades existentes para o dia-a-dia das pessoas e até mesmo sobre a geração de energia limpa.

Aproveitando a temporada dos ventos que estava às portas de se iniciar, que no estado do Rio de Janeiro se dá a partir de julho até novembro, na aula 2, os alunos foram convidados a passear pelo ReflorArt em busca de seus gravetos para a confecção de seus móveis. Caminharam, observaram, tocaram, experimentaram a natureza através da visão, do tato, da audição e do olfato. Trocaram e compartilharam. Ajudaram uns aos outros. Fizeram suas escolhas.

De posse de seus gravetos foram fornecidas lãs de diferentes cores para que eles os enfeitassem. Novamente houve a partilha, o apoio e a solidariedade.

Na 3ª aula, depois dos móveis prontos, as crianças escolheram uma das árvores do ReflorArt para pendurá-los e aguardar a chegada dos ventos que viriam em breve e observar o elemento ar em movimento através do balanço dos seus móveis.

A Atividade “Móviles da Natureza” contou com a participação e o envolvimento de 25 alunos por vez, perfazendo um total de 50 alunos.

Figura 1- Alunos pelo ReflorArt.



Fonte: Autores (2022)

Figura 2 - Confeção de móveis.



Fonte: Autores (2022)

Figura 3: Trocas entre os alunos.



Fonte: Autores (2022)

Figura 4 - Alunos pendurando móveis na árvore.



Fonte: Autores (2022)

Juninho, o Abacateiro.

A atividade em questão foi a mais longa das atividades realizadas durante o ano de 2022. Teve como objetivo sensibilizar os alunos sobre a opção de se alimentar melhor. Não apenas no tipo de alimentos que ingerem, mas sobretudo na qualidade desses alimentos. Assim como, apresentar outras possibilidades de produção além daquelas já tradicionalmente oferecidas pelo sistema capitalista e hegemônico.

O diálogo transcorreu na primeira aula acerca da origem dos alimentos. Perguntas como “Como chegam os alimentos aos supermercados?”, “Quem os produzem?”, “Como os produzem?” foram as questões que conduziram a nossa discussão inicial.

Foram apresentados aos alunos e alunas os conceitos de latifúndio e monocultura através da leitura de imagens de charges, como a do exemplo a seguir:

Figura 5 - Terra para Todos



Fonte: Folha de São Paulo 17.07.2003. Foto: Arena.

Após a observação das imagens os alunos colocaram suas conclusões através da escrita, comentando suas percepções e opiniões a respeito da charge.

Nas semanas seguintes, a apresentação do conteúdo se deu pela explicação de leis criadas no Brasil ao longo de sua colonização favorecendo a concentração de terras que incentivaram o desenvolvimento da produção dos alimentos pelo agronegócio, inclusive com o uso de agrotóxicos. Nesse momento, foi também levantada a questão sobre a mão de obra utilizada no trabalho agrícola do país ao longo de sua História. Com o fim desta discussão, foi fomentado dúvidas para que os alunos e alunas pensassem a respeito de uma agricultura mais ecológica, sem agressão ao meio ambiente e as pessoas, sendo aqui levantado os benefícios de uma produção a partir da agricultura familiar.

Exemplificando todas as discussões realizadas até esse instante, foi apresentado aos alunos e alunas um abacate produzido organicamente. Saudável, sem agrotóxico. Assim, foram então convidados a degustarem a fruta, apenas a fruta, sem açúcar, experimentando assim, muitos deles pela primeira vez, o abacate em sua natureza.

Após essa experiência degustativa, o caroço do abacate foi colocado em um pote de vidro com água para que ele brotasse. Criando uma identificação entre a “produção” e quem “produz” foi sugerido que os alunos nomeassem o futuro abacateiro. Passando assim a ser chamado de Juninho. Em todas as aulas os alunos queriam ver como estava o desenvolvimento do caroço de abacate, e portanto ele era levado até a sala de aula, onde era observado, comentado e visto com olhares interessados e curiosos. Passadas algumas semanas, com o crescimento do broto ele foi transplantado para a terra, onde passou a ficar integralmente na sala de aula sob a tutela da turma, sendo as crianças responsáveis pelo desenvolvimento da muda.

Com o tempo, os alunos e alunas perceberam que o vaso de terra estava pequeno. E com a aproximação do recesso de julho estavam preocupados com quem ficaria a responsabilidade das regas e a garantia da sobrevivência do Juninho, que foi durante toda a sua estadia em sala de aula totalmente realizada pela turma.

Era a chegada a hora da muda ser colocada em seu lugar definitivo, no Espaço ReFlorArt, uma área que estava desde maio tendo substituído o matagal por vida, transformada num local de vivências de todos da escola, sendo cuidado e transformado pelas mãos das crianças. Os alunos cavaram a terra, e para manter a relação de proximidade emocional, já que o Juninho não estaria mais tão perto quanto antes, os alunos escreveram bilhetes onde desejavam um bom futuro para ele. Em uma cerimônia singela, Juninho foi plantado e as palavras dos alunos depositadas em suas raízes, após cada um deles ler o que haviam escrito.

Com a conclusão dessa atividade um texto foi escrito como forma de homenagear o empenho e a dedicação da turma que foi exposto na escola juntamente com as fotos dos alunos tiradas no decorrer da atividade.

Figura 6 - Degustação do abacate



Fonte: Autores (2022)

Figura 7 - Visita do Juninho à sala de Aula



Fonte: Autores (2022)

Figura 8 - Transplantando o Juninho para o vaso de terra



Fonte: Autores (2022)

Figura 9 - Juninho no vaso de terra vivendo em sala de aula



Fonte: Autores (2022)

Figura 10 - Chegada do Juninho ao ReflorArt



Fonte: Autores (2022)

Figura 11 - Juninho sendo colocado no seu espaço definitivo com palavras de afeto.



Fonte: Autores (2022)

Figura 12 - Juninho, o abacateiro



Fonte: Autores (2022)

Figura 13 - Texto: Juninho, o Abacateiro

JUNINHO, O ABACATEIRO

ERA UMA VEZ UM ABACATE.
MADURO E SEM AGROTÓXICO.

FOI LEVADO ATÉ O CIEP ADA BOGATO, NA AULA DE AGROECOLOGIA DA
TURMA 800 PARA SER EXPERIMENTADO.

OS ALUNOS DEGUSTARAM. UNS SÓ UM PEDACINHO, OUTROS VÁRIOS...

A SEMENTE DO ABACATE RECEBEU UM NOME E UMA MORADA PARA PODER
GERMINAR E CRESCER, E QUEM SABE UM DIA, SE PEGASSE, VIR A SER UMA
ÁRVORE.

JUNINHO, ASSIM BATIZADO, BROTOU. E, NO VASO DE TERRA A TURMA O
COLOCOU.

VIVEU NA SALA DE AULA, APRENDENDO, SENDO CUIDADO, REGADO E
RECEBENDO OS RAIOS DE SOL QUE DA JANELA ENTRAVAM.

AS SEMANAS SE PASSARAM.

O VASO QUE ESTAVA PLANTADO PARECIA PEQUENO E APERTADO.

ERA PRECISO MAIS ESPAÇO, AR LIVRE PARA CRESCER SEM SER LIMITADO.

A TURMA 800, PERCEBENDO SUA NECESSIDADE, LEVOU-O AO REFLORART E
À TERRA FOI TRANSPLANTADO.

JUNTO AS SUAS RAÍZES PALAVRAS DE AFETO FORAM DEPOSITADAS. E,
TODO MUNDO AGORA ESPERA QUE JUNINHO TENHA UM FUTURO LONGO E
FRUTIFICADO.

Fonte: Autores (2022)

Piquenique de alimentos sem agrotóxico

A atividade do piquenique de alimentos sem agrotóxico aconteceu concomitante aos aprendizados relacionados também à atividade anterior, do abacateiro.

Como nossas aulas giravam em torno dos alimentos orgânicos e formas de produção sustentáveis, entendemos que a terra e a natureza podem nos servir de forma harmônica sem que haja a degradação do meio ambiente. Podemos ter sem desmatar e manter o equilíbrio ecológico em vista da regeneração da própria natureza.

Comentamos também sobre o poder que a natureza possui de se regenerar, e que dessa forma poderia ser uma grande aliada na restauração do Espaço ReflorArt, que como mencionado na atividade anterior estava começando a ser tocado pelos cuidados dos alunos. Uma área de servidão da escola que há muito só era ocupada por muito mato e pouquíssimas

árvores. A ideia era alinhar esse pensamento de regeneração natural com manejo que seriam desenvolvidas a partir das atividades e do trabalho das turmas visando a transformação daquela espaço. Para se tornar produtivo e em uma área verde que muito contribuiria para a comunidade em que a escola está inserida, além de um exemplo a ser inspiração para o entorno.

Os alunos e alunas comentaram que muitos familiares também produziam em volta de suas residências. Aqui é preciso esclarecer que a escola não está localizada em uma área rural, e não tem uma tradição agrícola, é uma área urbanizada, periférica, que tem muitos problemas sociais, culturais e econômicos advindos desta natureza, portanto compreendemos que a atividade agrícola que ocorre no seio dessa comunidade tem muito mais a necessidade de suprir a alimentação dessa população do que ser uma possível geração de renda.

A proposta aqui, foi então de que os alunos trouxessem qualquer coisa que fosse produzido no bairro, das hortas de suas famílias, das árvores frutíferas dos quintais, ou de qualquer outra forma que a produção ocorresse ecologicamente sem uso de agrotóxico, para que pudéssemos realizar um piquenique.

No dia combinado, os alunos levaram mesas para o pátio, observamos, tocamos para sentir a textura dos alimentos, cheiramos suas folhas. Houve muita empolgação por experimentar todos os sabores, mas também houve partilha, união, aproximação.

Foi uma atividade que eles pediram para repetir ao longo do ano, e os alunos de outras turmas que nos viram no pátio também ficaram curiosos e querendo fazer a mesma atividade também.

Figura 14 - Observação dos alimentos compartilhados



Fonte: Autores (2022)

Figura 15 - Preparação da mesa do piquenique



Fonte: Autores (2022)

Berçário de Cactos e Suculentas

A montagem do berçário de cactos e suculentas foi muito prazerosa e houve muita interação entre todos os envolvidos. Realizada em uma manhã, alunos do Ensino Fundamental I foram protagonistas dessa atividade, porém cada grupo de alunos pequenos possuíam de 2 a 3

mediadores compostos por alunos do Ensino Fundamental II, permitindo assim que os maiores percebessem a sua importância em relação a ser exemplo de atitudes para os menores. Ou seja, a participação dos alunos do segundo segmento foi fundamental para o desenrolar da ação. Além disso, o espaço onde foi montado o berçário também foi preparado pelos alunos dos anos finais do fundamental.

Aqui, o objetivo da atividade era ocupar e ampliar a área de convívio dentro do ReflorArt, transformando o lugar em um espaço vivido e de laboratório vivo, de observação e experimentação da natureza.

A primeira parte se deu a partir da montagem de uma roda, uma ciranda do saber, do aprender, do compartilhar e a apresentação da atividade que seria desenvolvida. Divididos em pequenos grupos e seus monitores, as crianças receberam vasilhos de material reaproveitado, esses vasilhos elas deveriam furar e colocar pedras para a drenagem da água. Receberam terra e podas de suculentas e cactos. Como conheciam a proposta, que foi apresentada na roda, era a hora de mão na terra. Ao final da atividade, identificamos cada muda com o nome de uma criança como forma de reproduzir a ideia de um berçário humano por meio de filiação.

Cooperativamente o berçário foi criado e dali a possibilidade de aprender através da observação sobre a regeneração da natureza.

As crianças ficaram tão empolgadas e felizes com o resultado que queriam levar seus bebês cactos e suculentas para casa. Mas, antes era preciso observar ali, o tempo delas, o tempo da natureza, e em grupo.

Figura 16 - Roda para apresentação da atividade



Fonte: Autores (2022)

Figura 17 - Alunos do EF I e EF II juntos



Fonte: Autores (2022)

Figura 18 - Crianças no preparo dos vasilhinhos



Fonte: Autores (2022)

Figura 19 - Mudas sendo depositadas no berçário



Fonte: Autores (2022)

Figura 20 - Berçário pronto com os bebês identificados a partir da filiação



Fonte: Autores (2022)

Experimentando outros sabores: as PANCs

Experimentando outros sabores, teve como objetivo mostrar para os nossos alunos e alunas outras possibilidades de alimentação, em grande parte desconhecida por muitos de nós, que são extremamente nutritivas e de fácil e rápida produção, como as PANC's, sigla de Plantas Alimentícias Não Convencionais.

A PANC apresentada em questão foi o Ora-pro-nobis, alimento rico em proteína. A proposta foi conduzida no sentido de fazer com que os alunos e alunas tivessem a vontade de experimentar, deixá-los abertos a essa nova possibilidade. Essa atividade foi desenvolvida tanto com alunos do Ensino Fundamental I, quanto com alunos do Fundamental II, embora separadamente.

Apresentamos galhos de ora-pro-nobis, para que pudessem reconhecê-los em qualquer lugar, pois embora seja pouco conhecido como alimento, é muito comum em beira de calçadas

e cercas. Foi demonstrado como deve ser cuidadosa a retirada de suas folhas, pois seus galhos possuem muitos espinhos. Depois da separação de folhas e galhos as crianças higienizaram as folhas para começarmos a produzir um prato cujo alimento principal era nossa recém conhecida ora-pro-nobis.

Foram duas receitas feitas com turmas diferentes. Uma foi a salada e a outra um suco detox. Tanto em uma quanto em outra, foi durante o processo do preparo que foi colocado para os alunos todos os benefícios de sua ingestão, além de contar a história do possível nome recebido pela planta, assim como seus apelidos e razões para recebê-los, como é o caso da “carne de pobre”. No final da receita, plantamos, no ReFlorArt e na horta da escola, as mudas de ora-pro-nobis.

Eles, independente da sua faixa etária, se mostraram bastante interessados, e mesmo aqueles que não gostaram, se disponibilizaram a experimentar, não houve nenhuma rejeição nesse sentido. No geral, a maioria dos alunos, gostaram do que conheceram, alguns dividiram experiências de já terem comido em suas residências. Nos dias que se seguiram a essa atividade, também houveram alguns registros de que as crianças pediram para suas famílias também colocarem o ora-pro-nobis em suas refeições. Uma aluna inclusive, um tempo depois, chegou na escola dizendo que havia feito “miojo com ora-pro-nobis”.

Através desses relatos trazidos pelos alunos após a execução da atividade só podemos mesmo considerar que nosso intuito foi atingido com sucesso.

Figura 21 - Preparação de salada de ora-pro-nobis e explanação de seus benefícios



Fonte: Autores (2022)

Figura 22 - Alunos interessados observando e ouvindo



Fonte: Autores (2022)

Figura 23 - Crianças experimentando a salada de ora-pro-nobis.



Fonte: Autores (2022).

Figura 24 - Suco detox de ora-pro-nobis.



Fonte: Autores (2022).

Figura 25 - Crianças experimentando suco de ora-pro-nobis.



Fonte: Autores (2022).

Figura 26 - Aluno plantando mudas de ora-pro-nobis no ReflorArt.



Fonte: Autores (2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, todo o trabalho aqui apresentado e elaborado no ano de 2022, teve como objetivo comum a estruturação de um espaço escolar que antes não era utilizado na transformação deste espaço em uma área de convívio, de lugar vivido, de observação e experimentação da natureza, um laboratório vivo, interdisciplinar, a céu aberto. Onde se pode aprender as condições do meio em que vivemos, mas também aprender a se relacionar, aprender a esperar, aprender a ensinar, conquistar, produzir, visando sobretudo o cuidado consigo mesmo, com o outro e com a natureza. Fazer a nossa parte na contribuição de um mundo que se preocupe com as alterações climáticas e que age dentro do seu contexto para um planeta melhor.

Esse espaço é o ReflorArt! Essa é nossa escola! Essa é nossa comunidade! Esse é o nosso planeta!

AGRADECIMENTOS

Todo trabalho para ser realizado com maestria é preciso, na minha concepção, de duas coisas: vontade de fazer e parceiros e parceiras com quem contar. Cada uma das atividades realizadas não teria acontecido se não fosse o apoio da direção e da orientação escolar, assim como dos meus pares professores e toda equipe que faz a escola andar. Então, agradeço a cada um e cada uma que compraram a ideia, incentivaram e colocaram seus pontos de vista e seu trabalho em prol dos nossos alunos e alunas, que é razão de tudo que realizamos por aqui aqui.

Agradeço também a essas nossas crianças, sempre tão disponíveis em fazer e acontecer.

Não diferente, agradeço aos familiares pela paciência em reconhecer que o trabalho do professor sempre avança pelas paredes de nossa morada.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H., VIEIRA, L., GUARANY, R.; RAMOS, M. A. M. **Ecologia direito do cidadão**: coletânea de textos. Rio de Janeiro: Gráf. JB, 1993

CARVALHO, J. G.; BORSATTO, R. S.; SANTOS L. L. (org.) **Formação de Agentes Populares de Agroecologia**. São Carlos: EduFSCar, 2022. ePub: ISBN: 978-65-86768-59-6

CHABOUSSOU, F. **Plantas Doentes pelo Uso de Agrotóxicos: novas bases de uma prevenção contra doenças e parasitas.** - 1ª ed. - São Paulo: Expressão Popular, 2006.

COP-26. **Glasgow Climate Pact.** Glasgow, 2021. 11p. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma3_auv_2_cover%20decision.pdf Acesso em 03 fev 2022.

MACHADO, C. B. **Educação Ambiental Consciente.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Wak, 2008.

REIGOTA, M. **A Floresta e a escola: por uma educação ambiental pós-moderna** - 3ª. ed - São Paulo: Cortez, 2002.


WAHL, D. C., **Design de Culturas Regenerativas** - Bambual editora, 2016.

GEOGRAFIA E DESENHO: EXPERIÊNCIA NA EMTI PROFESSOR JOAQUIM FRANCISCO DE SOUSA FILHO (CE)

Marcélia Vieira Torres, Juliana Moreira dos Santos

Resumo: A interface entre as formações promovidas pela secretaria municipal da Educação de Fortaleza - CE com as aulas de Geografia do sexto e sétimo ano na EMTI Professor Joaquim Francisco de Sousa Filho, situada na mesma cidade, auxiliam na promoção do ensino geográfico vinculado à realidade dos educandos tornando as aulas dinâmicas através da discussão dos módulos e sua utilização na sala de aula. Assim, objetivou-se apresentar as experiências oriundas desse processo. Optou-se em desenvolver três atividades sobre as problemáticas ambientais e a comunidade indígena no espaço urbano, através de desenhos, os quais, associado ao livro didático e aula expositiva desempenha avanços no ensino-aprendizagem. Portanto, ao analisar as atividades realizadas, foi perceptível a preocupação ambiental, em particular com seu espaço de vivência, além da troca de saberes e construção de conhecimentos, aspectos primordiais ao desenvolvimento humano.

Palavras-chave: Discussão Ambiental. Prática Docente. Espaço de Vivência. Estratégia.

M. V. Torres (). Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, CE, Brasil.
e-mail: marcelia.torres@aluno.uece.br.

J. M. dos Santos (). Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, CE, Brasil.

© Este trabalho integra o terceiro volume da obra: “Sustentabilidade - conceito articulador de saberes e práticas”, publicado pela Reconnecta Soluções em 2023, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora.

INTRODUÇÃO

O trabalho apresenta as estratégias utilizadas nas aulas de Geografia, onde atuo como docente desde o ano de 2016, ou seja, na Escola de Tempo Integral (EMTI) Professor Joaquim Francisco de Sousa Filho, as quais dialogam com as atividades sugeridas na formação espaço de aprendizagem Virtual - EAV Geografia 2022, em que demonstra a relevância da vinculação dos aspectos teóricos e práticos, além de sua socialização e consequentemente sua replicabilidade, uma vez que, estes momentos possibilitam a construção e reconstrução do ensino-aprendizagem, pois as metodologias são elencadas, analisadas e aplicadas de forma que atendam as especificidades de cada escola e turmas.

Nesse caso, é na execução das atividades que se cria a possibilidade de estabelecer a relação entre os aspectos teóricos e práticos, pois promove a verbalização das situações, problematização, estimula respostas, e ainda tem acesso às experiências de atuação dos diferentes profissionais. Além de incentivar a autonomia, estimulando os discentes a buscarem informações e a construir conhecimentos, progredindo a partir dos seus próprios esforços e com isso, enaltece o papel do profissional, ou seja, contribuinte essencial no ensino-aprendizagem.

Para tanto, o desenvolvimento das atividades ocorreu seguindo o planejamento curricular do docente, o qual, possui concordância com os módulos desenvolvidos durante a formação EAV Geografia, além de estar em consonância com os documentos norteadores (Base Nacional Curricular Comum - BNCC e Documento Curricular Referencial do Ceará - DCRC). Na respectiva formação, foram abordados materiais relevantes para a prática docente, uma vez que, se faz necessário discutir os aspectos teóricos e assim, buscar as metodologias adequadas para apresentar os conteúdos em sala, levando em consideração as particularidades das turmas, consequentemente as experiências que envolvem o ensino geográfico vão sendo configuradas.

Nesse sentido, a busca constante por aperfeiçoamento torna o docente mais entusiasmado, com novos aprendizados e consequentemente, avanços significativos para a educação, especialmente para o âmbito escolar, pois é neste ambiente que ocorre uma disseminação rápida dos conhecimentos. Dentro desta abordagem, destaca-se os conteúdos geográficos em uma perspectiva holística, posto que, abrange tanto a esfera cognitiva quanto a esfera social, ambos associados suscita uma apreensão e construção integrada do ensino-aprendizagem, em particular, na construção de cidadãos preocupados com o meio ambiente, e ainda com questões de cunho social, para assim, buscar uma sociedade onde ocorra mais condições favoráveis para uma vida melhor.

Desta forma, os desenhos foram selecionados como recurso essencial para discutir os conteúdos geográficos, mas vale ressaltar que foi feita uma vinculação com as aulas expositivas e o uso do livro didático, com isso, reforça-se o papel do docente na condução das atividades. Nesse contexto, Gomes (1996), aborda desenhos como uma forma de expressão humana que permite com significância representar os aspectos peculiares que envolvem o espaço de vivência.

Destacamos as discussões acerca da relevância do meio ambiente, da percepção do espaço de vivência e da comunidade indígena do espaço urbano, e sugerimos que cada discente elaborasse o desenho em seu caderno. Desenvolvemos as atividades em quatro turmas, isto é, duas corresponde ao sexto ano e duas no sétimo ano, tendo sua duração de duas aulas para cada turma (uma hora e cinquenta minutos).

DESENVOLVIMENTO

A referida escola em 2022, abrangeu um público de quatrocentos e dezoito discentes do sexto ao nono ano. Situa-se à rua Joaquim Marques, Nº 13, bairro Presidente Kennedy, na cidade Fortaleza (CE).

O gráfico 1, retrata a evolução do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB da escola, o qual, foi criado em 2007 e agrega, em um só indicador, os resultados de dois conceitos relevantes para a qualidade da educação: o fluxo escolar e as médias de desempenho nas avaliações. É calculado a partir dos dados sobre aprovação escolar, obtidos no Censo Escolar, e das médias de desempenho no Sistema de Avaliação da Educação básica – SAEB, (INEP, 2021). Os índices da escola representados, mostra os resultados satisfatórios derivado do compromisso que a comunidade escolar tem com a formação de seus discentes, pois superou a nota do Estado do Ceará que registrou 5,5 e de Fortaleza que obteve 5,2 para os anos finais do ensino Fundamental em 2021.

Gráfico 1 – Notas do IDEB.



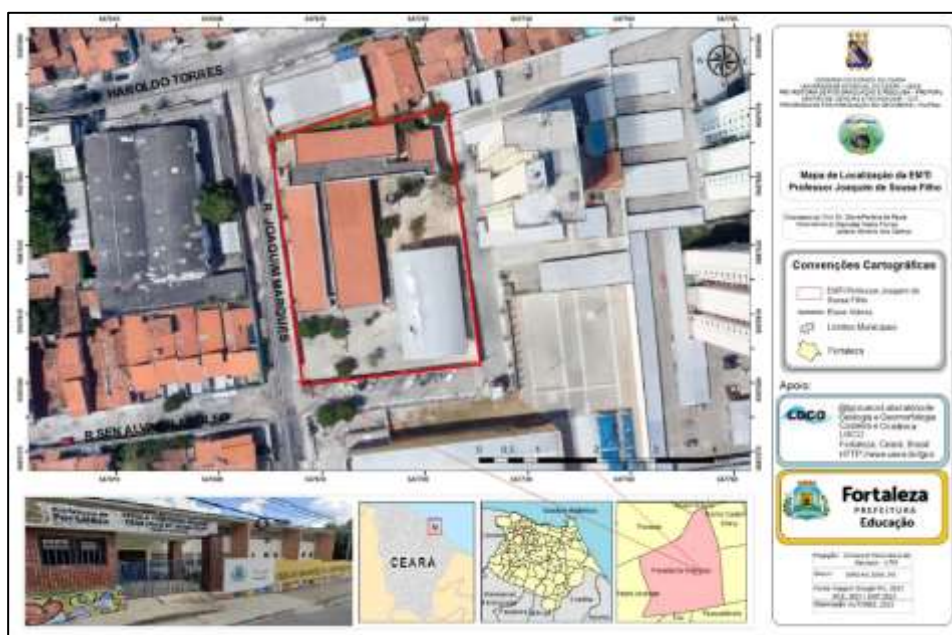
Fonte: INEP (2021).

Vale ressaltar que é uma escola de tempo integral desde o ano de 2015. Tal modelo possui currículo integrado pelos componentes da Base Nacional Comum Curricular e uma Parte de Formação Diversificada, o que possibilita experiências contextualizadas ao educando, além de promover uma construção de conhecimentos distintos e intrínsecos, capazes de desempenhar papel significativo em sua formação pessoal e profissional, além de apresentar bons resultados nas avaliações exemplificados no Gráfico 1. Para isso, conta com as disciplinas: Projeto de Vida, Eletivas, Estudo Orientado, Práticas Experimentais, Pensamento Científico e Protagonismo, além das Práticas Educativas como o Acolhimento.

Com isso, entende-se que é no ambiente escolar que o educando desenvolve e aprimora as habilidades fundamentais para toda a vida e as competências e habilidades curriculares vão sendo abordadas, no caso da ciência geográfica, de acordo com Sauer (1998), baseia-se, na realidade bem como na união dos elementos físicos e culturais.

O Mapa 1, retrata a localização da respectiva escola, a qual, está situada em um bairro periférico, possui uma população de 23.004 e Índice de Desenvolvimento Humano - IDH de 0,429. (IBGE, 2010).

Mapa 1 – Localização da área em estudo.



Fonte: Torres (2023).

Nesse contexto, baseado em Brasil (2017), a competência consiste na mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), já as habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), correspondem às atitudes e valores para solucionar as demandas complexas do cotidiano, além do exercício da cidadania e progressão no trabalho e em estudos posteriores. Situações que são eficazes quando contam com a contribuição familiar, empenho da comunidade escolar e da participação dos discentes.

Nesta perspectiva, a escola desempenha um papel fundamental na definição dos discentes enquanto ser social, isto é, o convívio com outras pessoas da mesma faixa etária, com aprendizados e descobertas, é essencial para a formação dos mesmos. Dentro deste contexto, buscou-se apresentar quatro atividades desenvolvidas nas turmas de sexto e sétimo ano (total de quatro turmas) da respectiva escola que estavam em consonância com as abordagens da formação em questão.

As estratégias selecionadas consistiram em aulas expositivas, leitura e interpretação de imagens, desenhos, posto que, percebeu-se que tais maneiras apresentam um potencial significativo de funcionalidade e apreensão dos assuntos. Assim, objetivava-se, salientar a importância da formação, da busca de se aperfeiçoar e levar aos discentes, em particular nas aulas de Geografia, estratégias e experiências que tornem as temáticas atrativas, instigantes com participação de mais estudantes e que tais práticas sejam replicadas em outros ambientes escolares.

Dentro dessa perspectiva, Moreira (1995) pontua que a partir do desenho, é revelado o mundo conforme à sua maneira de o perceber, uma vez que é registrado no papel através de suas representações gráficas, os elementos contidos no espaço de vivência e conseqüentemente, constitui-se uma linguagem visual e cartográfica.

[...] conhecimentos de teorias e princípios relacionados a processos de ensinar e aprender, conhecimentos dos alunos (características dos alunos, processos cognitivos e desenvolvimentais de como os alunos aprendem); conhecimento de contextos educacionais envolvendo tanto contextos micro, tais como grupos de trabalho ou sala de aula e gestão da escola, até os contextos macro como o de comunidades e de culturas; conhecimentos de outras disciplinas que podem colaborar com a compreensão dos conceitos de sua área, do currículo; e conhecimento de fins, metas e propósitos educacionais e de seus fundamentos filosóficos e históricos (MIZUKAMI, 2004, p.5).

Partindo deste contexto, conforme Cavalcante (2010), os conteúdos geográficos vinculados à realidade dos discentes, facilita o desenvolvimento das aulas, bem como, a compreensão dos conteúdos, pois os mesmos precisam apresentar significado na vida dos educandos, tornando com isso, a ciência geográfica mais atrativa. Para o desenvolvimento das atividades foram utilizadas ferramentas eficazes e funcionais, algo prático de fácil acesso, atividades essas que fazem parte do cotidiano escolar. Um incentivo que deve ser ressaltado, é a Secretaria Municipal da Educação de Fortaleza promover eventos e formações, momentos que são expostas e propagadas tais práticas, estimulando nós docentes a priorizarmos a produção de artigos científicos, contribuindo com isso, na elevação do currículo, tendo as práticas conhecidas por mais pessoas, fortalecendo assim, a importância do nosso papel, que tanto se empenha em transmitir o conhecimento.

No espaço de aprendizagem virtual aconteceu à apresentação dos módulos de forma mensal, com sugestão de leituras e de atividades correspondentes, atividades estas, que possam ou que estejam sendo desenvolvidas nas aulas, e assim, ao final de cada módulo, deveriam ser postadas no respectivo espaço virtual. Teve início em março de 2022, com a introdução ao processo de formação continuada destacando a importância da BNCC e da sua contribuição na prática docente.

Em seguida, o Módulo do mês de abril abordou a temática: Diálogo entre conceitos e práticas docentes: as Ciências Humanas e o DCRC e o módulo do mês de maio com a temática: Usos de Conceitos nas Ciências Humanas como ferramenta de compreensão e organização da realidade, em que envolveu referencial e metodologias que possibilitaram mais conhecimento devido às novas leituras e as práticas que poderão ser desenvolvidas.

Dentro dessa lógica, torna-se oportuno ressaltar que o docente possui a capacidade de transformar o conhecimento do conteúdo que ele detém, e através de metodologias funcionais transmitir aos estudantes levando em consideração as exigências e saberes dos mesmos, interligando com isso, a teoria com a prática, incluindo então, as formas mais funcionais e úteis de representar e contextualizar os conteúdos.

As atividades desenvolvidas, contemplaram as seguintes habilidades que compõem a Geografia referente ao sexto e sétimo ano:

(EF06GE01) - Comparar modificações das paisagens nos lugares de vivência e os usos desses lugares em diferentes tempos.

(EF06GE07) - Explicar as mudanças na interação humana com a natureza a partir do surgimento das cidades.

(EF07GE03) - Selecionar argumentos que reconheçam as territorialidades dos povos indígenas originários como direitos legais dessas comunidades.

(EF07GE12) Comparar unidades de conservação existentes no Município de residência e em outras localidades brasileiras, com base na organização do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). (BRASIL, 2017).

Por isso, de acordo com Shulman (1986), evidencia-se a relevância da articulação curricular entre os conhecimentos geográficos e os conhecimentos pedagógicos, assim,

diz respeito ao docente dialogar com tais conhecimentos e construir e reconstruir sua prática docente, visto que, é dinâmica.

O Quadro 1, apresenta os destaques que permearam os processos estabelecidos e usados para o desenvolvimento das atividades e com isso propicia um olhar panorâmico, o qual facilita o seu entendimento.

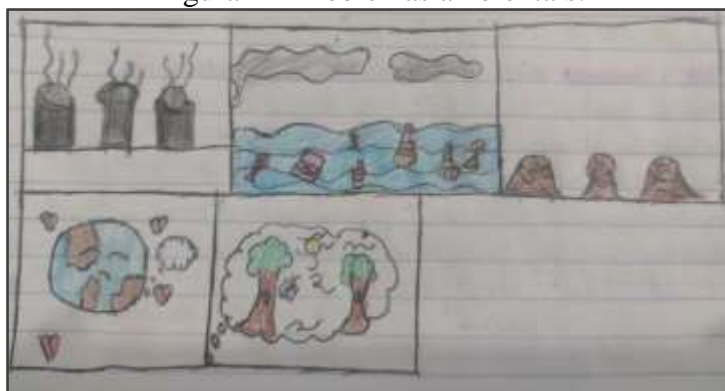
Quadro –1: síntese das atividades desenvolvidas.

Turma	Assunto	Estratégia	Quantidade de turmas/ discentes	Duração
6º Ano	Espaço de vivência	Aula expositiva e Desenho	Duas turmas/ 76 discentes	Duas aulas
7º Ano	Meio Ambiente; Espaço Geográfico; Comunidade indígena na cidade.	Aula expositiva; Desenho; Leitura e interpretação de imagens/charges	Duas turmas/ 76 discentes	Duas aulas

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023.

Partindo desse pressuposto, a primeira atividade elencada, foi sobre discussão ambiental, temática pertinente nas aulas de Geografia, e através do livro Araribá mais Geografia, adotado na referida escola, foi feita a vinculação dos conteúdos com o espaço de vivência dos discentes, devido ser um tema que faz parte do cotidiano. Realizou-se nas turmas de sétimo ano, inicialmente foi feita uma reflexão sobre a importância do meio ambiente e o cuidado assíduo que devemos ter com ele, pois os mais afetados somos nós e para concluir foi proposto que elaborassem uma representação gráfica (FIGURA 1), como forma de síntese.

Figura 1 – Problemas ambientais.



Fonte: Torres (2022).

Vale ressaltar que adotar os desenhos para iniciar e/ou finalizar um conteúdo, é uma prática constante que desenvolvo na escola, pois é perceptível o despertar para criticidade e facilita o aprendizado da temática, além da maior fluidez das aulas de Geografia. Dessa forma, também foi desenvolvida a segunda atividade, em que foi produzido um desenho sobre a percepção do espaço geográfico (FIGURA 2).

Figura 2 – Espaço Geográfico em sofrimento.



Fonte: Torres (2022).

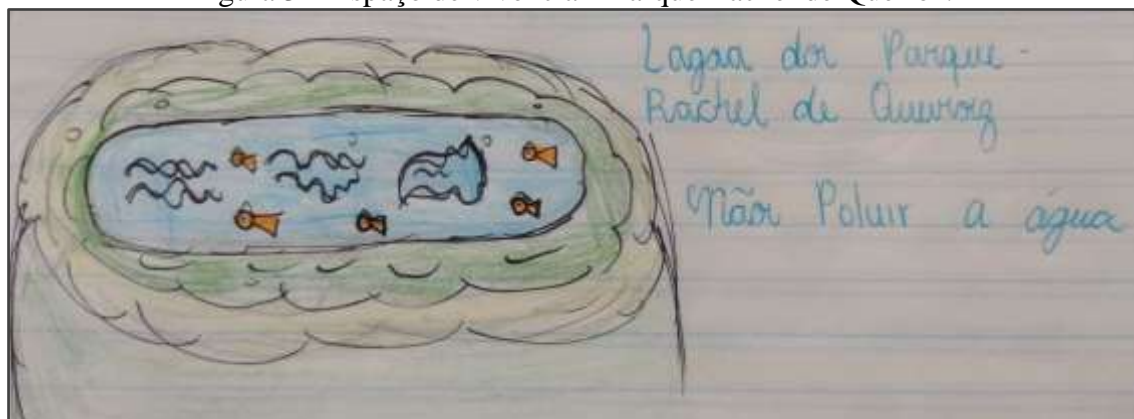
Nesse caso, de acordo com Pontuschka *et al.* (2009, p. 298), ler o mundo e suas distintas paisagens transcorre pela análise das formas dos componentes do espaço que vemos e vivemos da forma como elas são expressas pela natureza ou pela ação humana, além da interpretação que fazemos do que olhamos, ouvimos e sentimos. Daí a relevância da ciência geográfica e das metodologias que pode ser apresentada na sala de aula e consequentemente sua ultrapassagem dos muros da escola.

Dentro deste contexto, as atividades (FIGURA 1 e 2) sugeridas, priorizaram o desenvolvimento da autonomia e senso crítico para compreensão e aplicação do raciocínio geográfico e análise da ocupação humana, além de estabelecer conexões entre diferentes temas do conhecimento geográfico e compreensão do uso dos recursos naturais. Fica nítido nas Figuras 1 e 2, que os discentes estão percebendo os problemas ambientais e os danos causados tanto aos recursos naturais quanto a sociedade. Enfatizaram mais o descarte do lixo nos corpos hídricos, ainda apontaram a poluição associando a mau cheiro e problemas respiratórios, desmatamento, elevação da temperatura e aquecimento global, salientando que a atuação simultânea destes, estão contribuindo para o sofrimento do espaço geográfico e que é preciso se unir para cada um fazer a sua parte, isto é, cuidar do meio ambiente, começando com atitudes cotidianas em sua residência, na escola e bairro.

Dando sequência, o Módulo do mês de junho discutiu a cidade como objeto de estudo das Ciências Humanas: espaço de sociabilidade e lugares de memória. As aulas discorreram com exposições e desenhos, vinculando o livro didático com as experiências e percepções dos discentes (FIGURA 3). As atividades foram desenvolvidas no sexto ano, em que foi apresentado às características do espaço urbano, local este, vivenciado pelos discentes. Para analisar os desenhos do educando, faz-se necessário identificar e perceber o que permeia suas atitudes, seu espaço de vivência, buscar entender os valores históricos, sociais e culturais que perpassam pelas relações dos mesmos.

Tuan (1980), pontua que percepção corresponde da seguinte maneira: tanto no que se refere a resposta de sentidos aos estímulos externos, como a atividade que foi proposital, em que distintos fenômenos são claramente registrados, enquanto outros poderão retroceder ou serem bloqueados. Daí, entende-se que a percepção e análise são intrínsecos a sensibilidade e peculiaridade, com isso, revelam conhecimentos mútuos.

Figura 3 – Espaço de vivência – Parque Rachel de Queiroz.

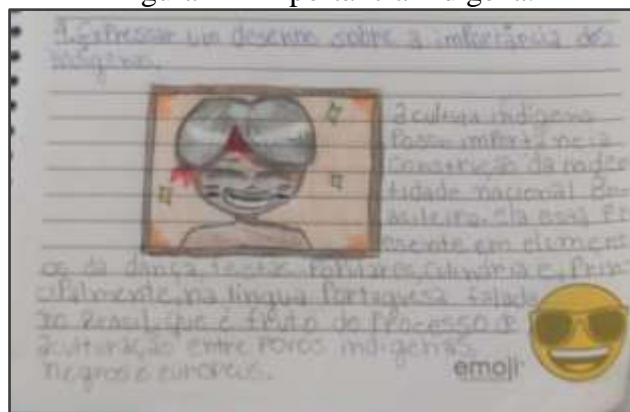


Fonte: Torres (2022).

Neste sentido, de acordo com Souza (1997), a cidade constitui-se como a realidade presente dando significado ao fenômeno urbano, reunindo sistemas de objetos técnicos de idades, de procedências, bem como, uma variedade de intencionalidades, de conhecimentos, de ideologias e de crenças. Ainda, neste contexto, a cidade é composta por pessoas bem determinadas, segundo condições singulares dadas aos sucessivos períodos históricos, fato que os discentes precisam conhecer e entender.

Sendo assim, possibilita uma maior participação, visto que experimentam as dinâmicas sociais, por isso as aulas desta temática são importantes, uma vez que o professor pode apresentar a diversidade existente na cidade, embora, vale salientar que nesta faixa etária, os discentes estão iniciando o contato efetivo com a ciência geográfica, portanto, o docente necessita de usar metodologias distintas para abordar e contextualizar as discussões.

Figura 4 – Importância indígena.

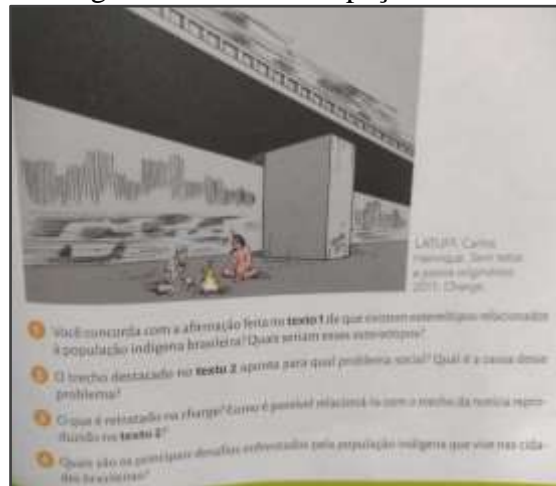


Fonte: Torres (2022).

O módulo do mês de agosto trouxe a abordagem acerca da Rotação por estações como metodologia ativa aplicada nas Ciências Humanas, em que destacou a comunidade indígena e seus desafios. Para tanto, a atividade correspondente, fez um resgate acerca de sua importância para nós, uma vez que, nota-se ainda um distanciamento ou uma espécie de discriminação que esta comunidade ainda enfrenta. Nesta lógica, buscou-se fazer uma reflexão na aula, estimulando a participação dos discentes em falar das contribuições herdadas, seja na comida, nas atividades de sobrevivência, entre outros, concluindo com desenho (FIGURA 4), onde a temática ficou muito bem representada.

Depois dessas reflexões, nas turmas de sétimo ano, foram mostradas as atividades contidas no livro adotado, em seguida, foi feita a leitura dos textos e interpretação da charge (FIGURA 5), a qual demonstra a situação dos índios no espaço urbano, fato que remeteu a reflexões, devido às discriminações que esta população ainda sofre, além da vinculação com os problemas sociais que são expressivos na cidade, isto é, as desigualdades e violência.

Figura 5 – Índio no espaço urbano.



Fonte: Araribá Mais Geografia (2018).

A partir dessas percepções e expressões salientadas pelos educandos, e de acordo com Mello (2002, p.01), entende-se que as lembranças espaciais podem ser eternizadas, posto que, as atribuições de significados para as pessoas, objetos e lugares que vão sendo constituídos em nossa memória resultam da vivência e oferecem suporte para a compreensão do processo histórico e da dinâmica socioespacial, apreensão esta que permeia o ensino geográfico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo ressaltou a importância da formação em Geografia, momento de aprendizagem, visto que vincula os aspectos teóricos com a prática docente, pois o que o move o ensino é esta busca e aplicabilidade de estratégias pedagógicas que promovam crescimento, entusiasmo, criticidade e envolvimento nas aulas, e que os conhecimentos ultrapassem os muros da escola, pois a ciência geográfica caracteriza-se por entender e analisar o espaço geográfico, bem como sua relação intrínseca com a sociedade, e no ensino que seja percebido e vivenciado no cotidiano do educando, isto é, um ensino que traga significado para sua construção pessoal, cognitiva e profissional.

As temáticas e atividades desenvolvidas, levaram aos estudantes, mais conhecimentos, embasamento para novas discussões e facilidade na apreensão dos assuntos abordados. Fato relatado pelos os mesmos ao terminar e entregar as respectivas atividades, consistindo neste caso, propostas relevantes que darão suporte a abordagens distintas e também aos demais componentes curriculares através dos objetivos que desejam alcançar subsidiado pelas competências e habilidades que as competem.

Concluiu-se que a utilização dos desenhos revela, em especial no sexto e sétimo ano, saberes distintos e que é capaz de promover o fortalecimento do ensino geográfico e da prática docente, ainda possibilita identificar os processos que envolvem a percepção e como a mesma contribui na compreensão da dinâmica socioespacial.

AGRADECIMENTOS

Pela interface entre a secretaria municipal da Educação de Fortaleza (SME), a Escola Municipal de Tempo Integral Professor Joaquim Francisco de Sousa Filho e a Universidade Estadual do Ceará, vinculação que torna promissor a dinâmica do ensino geográfico nas suas distintas estratégias de percepção e atuação, possibilitando assim, conhecimentos mútuos entre as autoras

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Curricular Comum**. 2017

CARLOS, A. F. A. **O lugar no/do mundo**. São Paulo: FFLCH, 2007, 85p.

CAVALCANTI, L. S. **A Geografia escolar e a cidade**. Campinas-SP: Papirus, 2008.

CEARÁ. Secretária da Educação do Estado do Ceará. **Documento Curricular Referencial do Ceará: educação infantil e ensino fundamental** / Secretária da Educação do Estado do Ceará. - Fortaleza: SEDUC, 2019.

DELLORE, C. B. **Araribá mais Geografia**. Editora Moderna. 1. ed. – São Paulo: Moderna, 2018.

GOMES, L. V. N. **Desenhismo**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)**. Brasília: MEC, 2021.

MELLO, J. B. F. Restauração dos lugares passados. **Revista do Departamento de Geografia, UERJ**, Rio de Janeiro, n. 12, p. 63-68, 2002.

MIZUKAMI, M. G. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Revista Educação**, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 1-11, 2004.

MOREIRA, A. A. A. **O espaço do desenho: a educação do educador**. São Paulo: Loyola, 1995.

PONTUSCHKA, N. N.; TOMOKO, L. P.; CACETE, N. H. **Para ensinar Geografia**. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2009.

SAUER, C. O. A Morfologia da paisagem. *In*: CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. (Orgs.). **Paisagem, tempo e cultura**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1998, p. 12-74.

SHULMAN, L. S. Those who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SOUZA, M. A. A. **Cidade: lugar e geografia da existência**. In: Anais V SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA, 5, 1997, Salvador.

TUAN, Y. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. São Paulo: Difel, 1980.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ESPAÇO ESCOLAR: PERCEPÇÃO E CONCEPÇÃO DOS DISCENTES DO IFPA CAMPUS ALTAMIRA (PA).

Rafaely Moreira Sabbá Neiva, Frederico Miglio Neiva, Laísa Maria de Resende Castro

Resumo: A região amazônica localizada na bacia do Rio Xingu, conhecida como região do Xingu, vem sofrendo com diversos empreendimentos de grandes impactos ambientais durante décadas. Este trabalho objetiva avaliar a percepção dos discentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) Campus Altamira frente aos diversos impactos ambientais na região do Xingu. A abordagem metodológica foi qualitativa. O estudo contou com a aplicação de 92 questionários semiestruturados aplicados em junho de 2018. O questionário continha ao todo 20 questões. A análise dos dados foi através de estatística descritiva em ferramenta de planilha *Excel*. Desta forma, os entrevistados são, na sua maioria, residentes da zona urbana, jovem, sem filho e do sexo feminino. A pesquisa percebeu que os sujeitos têm conhecimento sobre a maioria dos problemas ambientais enfrentados na região (poluição dos rios, desmatamento e queimadas) e já discutiram sobre alguns temas ambientais na escola.

Palavras-chave: Educação ambiental. Altamira. Meio ambiente. Ambiente escolar

R. M. S. Neiva. (👤) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) Campus Altamira. Altamira, PA, Brasil.
e-mail: rafaely.neiva@ifpa.edu.br.

F. M. Neiva. (👤). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) Campus Altamira. Altamira, PA, Brasil.

L. M. R. Castro. (👤). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) Campus Altamira. Altamira, PA, Brasil.

INTRODUÇÃO

A região amazônica abriga a maior floresta tropical do planeta (FEARNSIDE, 2018), com uma área de 4.196.943,00 km², representando 49,29% do território nacional. Entretanto, a Floresta Amazônica já perdeu mais de 21,97% da sua floresta primária (INEP, 2021; IMAZON, 2022). Segundo o Imazon (2022), em 2021 o estado do Pará registrou mais de 39% de desmatamento da área total de mata nativa. Esse processo de transformação de paisagens na Amazônia tem repercussão nas mudanças climáticas (SANTOS *et al.*, 2019).

A região amazônica localizada na bacia do Rio Xingu, conhecida popularmente como região do Xingu, vem sofrendo com a implantação de diversos empreendimentos durante décadas, como a rodovia Transamazônica (BR-230) e suas vicinais, cuja ocupação humana vem sendo induzida por projetos de colonização agrária nos últimos 45 anos (SANTOS *et al.*, 2019); a construção da Hidrelétrica de Belo Monte de 2011 à 2019, e seus impactos posteriores à construção (UMBUZEIRO; UMBUZEIRO, 2012); a exploração de ouro na Volta Grande do Xingu (ROSCOCHE, 2012); e os projetos agropecuários (UMBUZEIRO; UMBUZEIRO, 2012).

Próximo a esses empreendimentos, localiza-se o município de Altamira, no sudeste paraense. A cidade faz parte desse cenário de (des) integração nacional, um processo de desenvolvimento contraditório, permeado por conflitos e resistência de movimentos sociais, da igreja e de outros atores sociais (HERRERA; MOREIRA, 2013; ROSCOCHE; VALLERIUS, 2014).

Nesse sentido, percebemos a degradação ambiental abusiva diretamente relacionada ao modelo econômico atuante. Entretanto, o meio ambiente e a economia são dois sistemas que dialogam entre si o tempo todo (LEONARD, 2011). O autor compreende que o uso do meio ambiente pelos economistas acontece através de seu uso como sendo fonte infinita, gratuita e acesso a uma matéria prima barata, que retroalimenta o sistema capitalista, baseando-se no extrair-fazer-descartar (LEONARD, 2011). Portanto, há a necessidade de uma visão clara, crítica e reflexiva sobre a complexidade existente entre a dualidade: economia e preservação, que entende que ambas podem coexistir e evoluir igualmente sem prejuízo. Por isso, verifica-se a urgência em trabalhar a educação ambiental nos ambientes formais e não formais, principalmente, na região do Xingu.

A educação ambiental alcança um patamar que conflui para a necessidade de se discutir as questões ambientais dentro do âmbito escolar (RATTO, HENNING; ANDREOLA, 2017). Já no que se refere a ecologia, esta deve estar presente em todas as práticas educativas, a fim de promover um caráter crítico e libertador aos estudantes, o que a faz ganhar importância (GADOTTI, 2008).

Desta forma, os estudos de percepção ambiental dos indivíduos são relevantes para trabalhos na área de Educação Ambiental, pois é por meio dele que se torna possível conhecer os grupos envolvidos, partindo da realidade socioambiental do público-alvo, para conhecer como os indivíduos locais percebem o ambiente em que convivem e suas fontes de satisfação e insatisfação (FAGGIONATO, 2007).

Nesta perspectiva, entendendo a importância da Educação Ambiental no âmbito escolar e a urgência em se trabalhar essas questões na região do Xingu, esse trabalho tem como objetivo avaliar a percepção dos discentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) Campus Altamira frente aos diversos impactos ambientais na região do Xingu.

METODOLOGIA

A pesquisa aconteceu no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) Campus Altamira, localizada na cidade de Altamira-Pará. O município de Altamira (3°11'41" S 52°12'33" O) está situado às margens da BR-230 (Rodovia Transamazônica) e do Rio Xingu, sendo rodeado por resquícios de Floresta Amazônica.

O IFPA Campus Altamira oferta, atualmente, cursos de nível superior, nível técnico e de nível médio, na modalidade de Educação Profissional e Tecnológica nas formas Integrada ao Ensino Médio – EMI (Ensino Médio e Educação Profissional), na forma subsequente e no formato de Educação de Jovens e Adultos integrado ao Médio (EJA). O IFPA Campus Altamira apresenta três eixos formativos com foco no nível médio: Informação e Comunicação (Ensino Médio Integrado em Informática), Infraestrutura (Ensino Médio Integrado em Edificações) e Recursos Naturais (Ensino Médio Integrado em Agropecuária).

O estudo teve abordagem qualitativa, com levantamento bibliográfico e quantitativa, com aplicação de questionário ao público-alvo, com questões semiestruturadas (FIGURA 1). A coleta de dados na forma de questionários compreende o formato de questões pré-definidas para se obter informações sobre o objeto da pesquisa (GIL, 2010). Além disso, os dados quantitativos evitam que se utilize valores pessoais do pesquisador na interpretação dos resultados obtidos, diminuindo os erros amostrais (DOXSEY; DE RIZ, 2002).

Quadro 1 – Perguntas relacionadas a "percepção ambiental dos discentes do IFPA Campus Altamira".

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL
1. O que te faz lembrar quando falamos de lixo? Pode marcar mais de uma opção que você achar correta. () Doença () Limpeza () Preservação () Equilíbrio do meio ambiente () Desequilíbrio do meio ambiente
2. Você identifica quais problemas ambientais na região? Pode marcar mais de uma opção. () Rios secos () Desmatamento () Queimadas () Poluição das águas () Poluição do ar () Falta rede de esgoto () Muito barulho () Mineração – seixo e areia, pedreira () ocorrem enchentes Urbanização () Outros _____ () Nenhum
3. Você adotaria novos procedimentos para a melhoria do meio ambiente e da comunidade? () Sim () Não
4. Assinale assuntos de educação ambiental que você tem interesse em discutir: () Barulho. () Desmatamento. () Queimadas () Lixo () Seca dos rios () Poluição das águas () Desertificação () Outros _____ () Nenhum
5. Algum professor já trabalhou problemas ambientais em sala de aula? () Sim () Não
6. Se sim, quais assuntos?
7. A sua escola/trabalho tem alguma ação educativa para conscientização sobre educação ambiental? () Sim () Não
8. Se sim, quais?
9. Se próximo a sua casa tem um riacho, e este se encontra cheio de lixo, jogado pelas pessoas do bairro. O que você faria? Marque apenas uma alternativa correta. () Conversar com os moradores do bairro a não jogar lixo no rio () não se importar com o problema do lixo jogado no rio () Entrar em contato com a secretaria de obras para remover o lixo do rio () Como todo o bairro joga resíduo no rio, também vou jogar

Fonte: Elaborado pelos autores

O questionário aplicado continha um total de 20 questões e foi dividido em três partes. A primeira parte caracterizava o sujeito da pesquisa e continha quatro questões com respostas dicotômicas (sim ou não) e de múltiplas escolhas; a segunda tratava da temática ambiental, possuía sete questões com respostas dicotômicas (sim ou não) e de múltiplas escolhas; e a terceira parte, envolvia a avaliação do evento, que não será abordado neste trabalho. Foram aplicados 100 questionários semiestruturados (50% do público total), porém tivemos 8 abstenções de respostas. Assim, utilizaremos apenas 92 questionários (46% do público total).

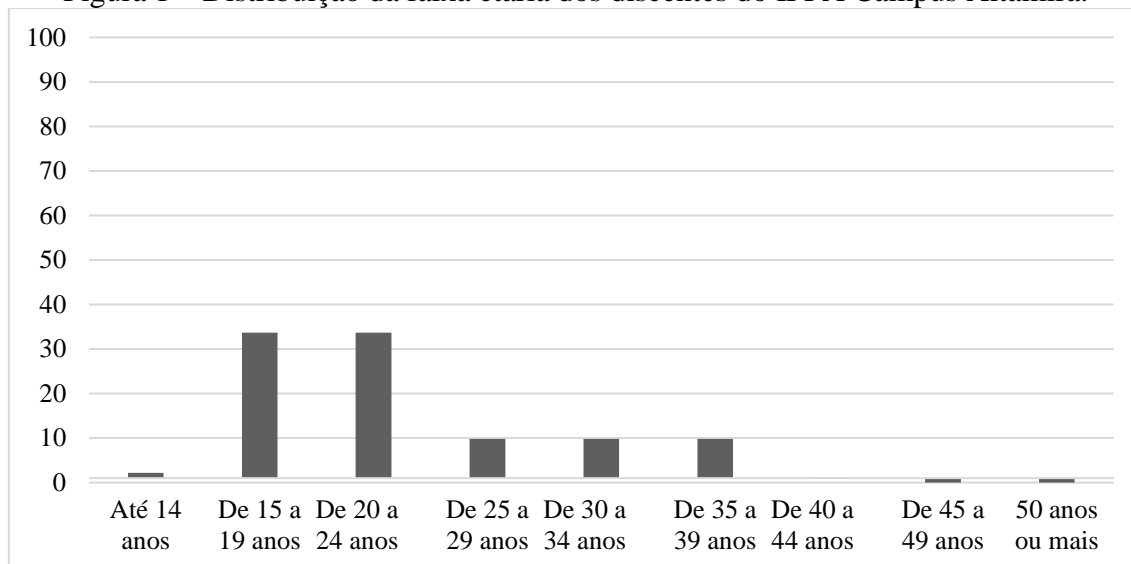
Após a aplicação do questionário, os dados coletados, organizados e tratados através de estatística descritiva em planilha *Microsoft Excel*, em que os resultados encontrados foram apresentados em forma de gráficos.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os questionários foram aplicados durante um evento intitulado “SEMA: Por um campus mais sustentável” que ocorreu no IFPA Campus Altamira. O evento foi em alusão ao Dia Mundial do Meio Ambiente e ocorreu durante três dias. A SEMA teve como público-alvo os discentes do IFPA, em torno de 200 alunos.

A maioria dos sujeitos da pesquisa era do sexo feminino com 72,8%, em relação a 27,2% do sexo masculino. A faixa etária variou bastante entre os grupos etários, sendo a maioria entre 15 e 19 anos e de 20 a 24 anos, com 33,7% para cada um dos grupos citados (FIGURA 2). Além disso, a maioria do público é residente da zona urbana (91%), enquanto apenas 6% residem na zona rural e 3% não responderam. Este público, majoritariamente, não possui filhos (70%) e dos 30% que possuem, têm entre 1 e 4 filhos.

Figura 1 – Distribuição da faixa etária dos discentes do IFPA Campus Altamira.



Fonte: Elaborado pelos autores

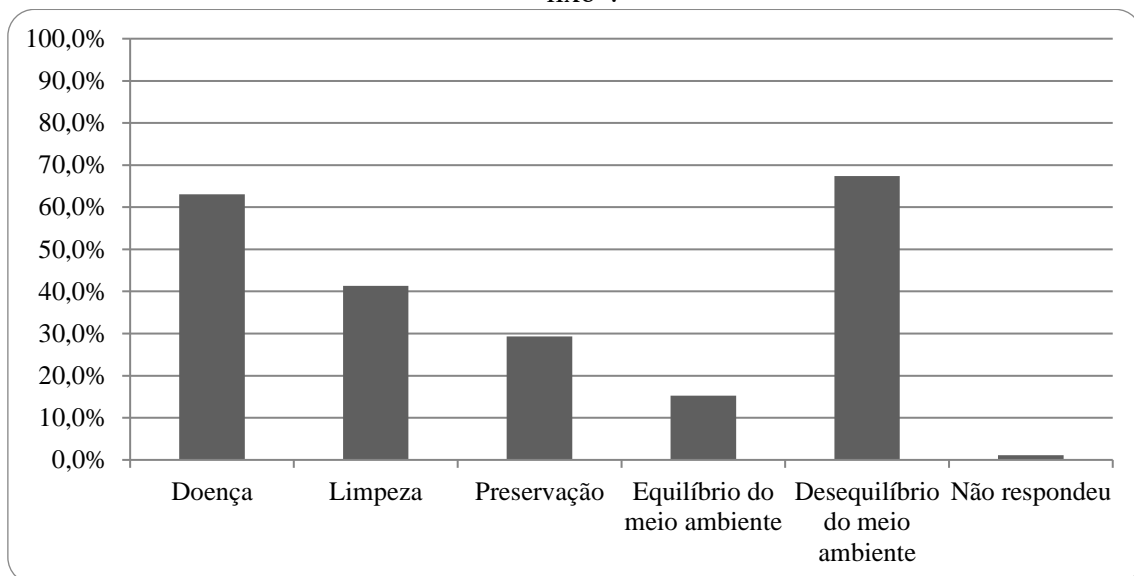
Esse dado mostra a veracidade do cenário atual do município de Altamira, na qual grande parte da população vive na cidade, mesmo após a passagem do grande investimento da Usina Hidrelétrica (UHE) de Belo Monte. Neto e Herrera (2016), observaram o elevado êxodo rural na cidade de Altamira quando a UHE de Belo Monte se instalou, o que contribuiu para o incremento da taxa de urbanização no município (69,25% para 80,49%, respectivamente). O aumento da população é outra preocupação

já que as cidades não possuem infraestrutura para receber o crescente contingente populacional nem suportar suas demandas básicas (ROSCOCHE *et al.*, 2014).

Por exemplo, um grande impacto ambiental em Altamira é a falta de infraestrutura urbana, principalmente de saneamento, com despejo de lixo e esgoto de forma inadequada (ROSCOCHE *et al.*, 2014). A falta de infraestrutura de saneamento incide de forma negativa sobre a saúde da população local, com a proliferação de doenças e vetores, como é o caso da dengue e malária (JOHANSEN; CARMO, 2012).

Os entrevistados reconhecem essa realidade, quando questionados sobre a percepção que esses sujeitos têm sobre a palavra “lixo”. Do total de 92 questionários, 67,4% relacionaram a palavra “lixo” ao desequilíbrio do meio ambiente, 63,0% fizeram a relação com doenças, e 41,3% relacionaram a limpeza (FIGURA 3).

Figura 2 – Percepção dos discentes do IFPA Campus Altamira referente a palavra “lixo”.

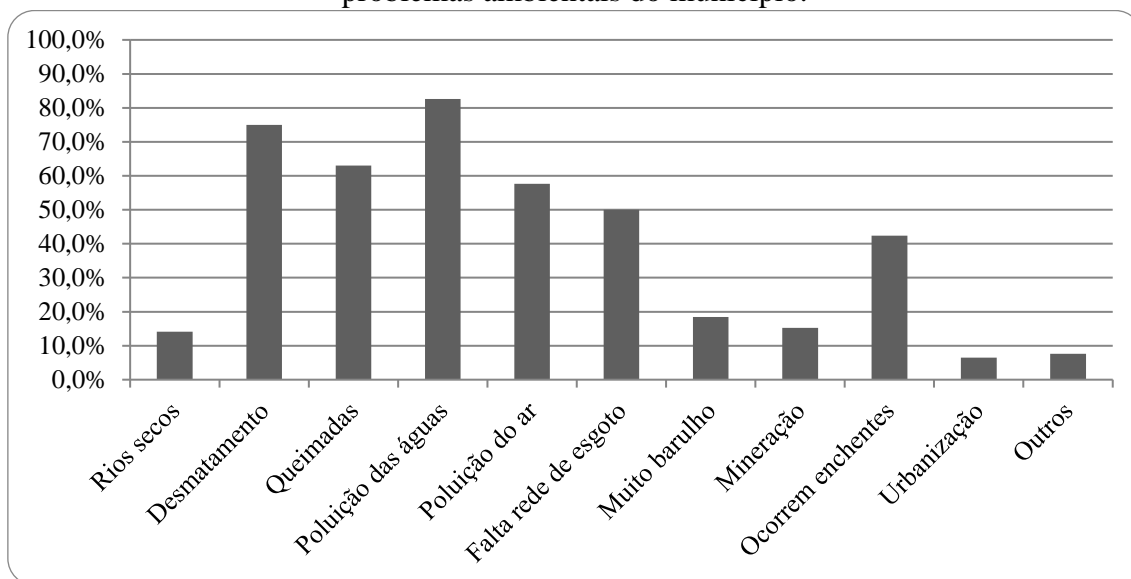


Fonte: Elaborado pelos autores

Ressalta-se que houve a criação dos novos reassentamentos urbanos coletivos (RUCs) na cidade que contam com a infraestrutura básica para a população no que diz respeito ao saneamento básico e iluminação pública (CARVALHO; AMARAL; HERRERA, 2019). Porém, os antigos bairros da cidade surgiram de forma espontânea e os serviços básicos foram implantados somente depois (CARVALHO *et al.*, 2019), e muitos até os dias atuais não têm esses serviços básicos.

Desta forma, observa-se que a região sofre com diversos impactos ambientais. Quando questionados sobre os maiores problemas ambientais percebidos, os sujeitos citaram a poluição das águas (82,6%), desmatamento (75,0%), queimadas (63,0%), poluição do ar (57,6%) e falta de rede de esgoto (50,0%), conforme observado na figura 4. Portanto, os sujeitos percebem os principais problemas ambientais que acometem a região de Altamira. A percepção do sujeito é a resposta dos sentidos aos estímulos externos, como a atividade proposital, na qual certos fenômenos são claramente registrados, enquanto outros são bloqueados (BEZERRA *et al.*, 2022).

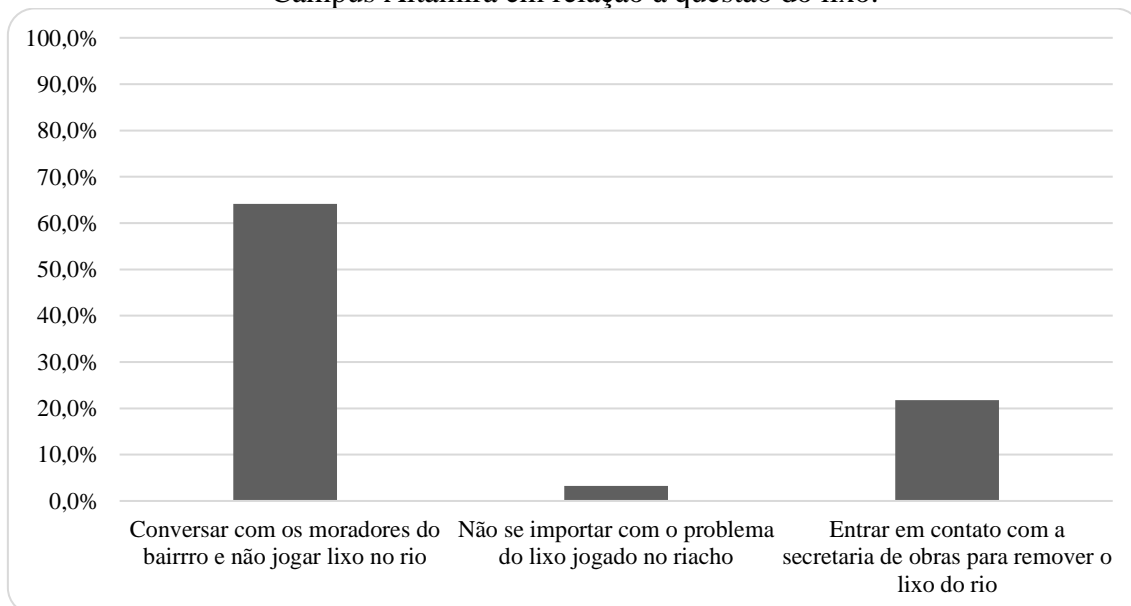
Figura 3 – Percepção dos discentes do IFPA Campus Altamira em relação aos principais problemas ambientais do município.



Fonte: Elaborado pelos autores

A poluição das águas foi um dos grandes impactos ambientais ocasionados pelos grandes empreendimentos instalados na região do Xingu e foi nitidamente percebido pelos alunos. Esse impacto está diretamente relacionado a principal fonte de renda da região, a pesca. Segundo o trabalho de Rocha e Silva (2022), as famílias entrevistadas relataram que com o barramento do rio Xingu, “a água ficou mais quente, e se não for tratada adequadamente não servirá mais para o consumo”. Além disso, houve relatos de coceiras provocadas pelo uso da água (ROCHA; SILVA, 2022).

Figura 4 - Distribuição das respostas em relação à atitude dos discentes do IFPA Campus Altamira em relação à questão do lixo.



Fonte: Elaborado pelos autores

Outro indício de contaminação das águas do rio Xingu é a elevada incidência de parasitoses nas crianças de até 5 anos de idade (ESCOBAR-PARDO *et al.*, 2010). Um

dado mais alarmante, ainda, informa que os agrotóxicos organoclorados e Hg (mercúrio) estão contaminando os quelônios da bacia do rio Xingu. Segundo Pignati (2017), a espécie de quelônio *Podocnemis unifilis* apresenta concentrações 100 vezes maiores que o máximo aceitável de 0,5µg.g recomendado para recursos proteicos pela Organização Mundial de Saúde e pelo Ministério da Saúde do Brasil para consumo humano.

Diretamente ligado à poluição das águas está o desmatamento, em consequência das queimadas e poluição do ar. No trabalho de Rocha e Silva (2022), as famílias entrevistadas citaram “a morte de árvores nas margens alagadas”, que formou a paisagem denominada de “paliteiros”, o que aumentou a dificuldade da pesca e dos riscos à navegação. Enquanto as queimadas ocasionadas, principalmente, para supressão da vegetação e destinação do lixo podem aumentar a incidência de doenças respiratórias (BRANDO *et al.*, 2019).

Outro problema ambiental citado pelos entrevistados foi a falta de rede de esgoto, que está associada à questão do lixo, visto na primeira questão. Segundo o Plano Diretor do Município de Altamira de 2010, Altamira não possui serviço público de rede coletora de esgoto e tratamento de água. Na atualização do Plano Diretor do Município de Altamira de 2017, existe um encaminhamento à implementação de uma rede de tratamento de água e coletora de esgoto (ALTAMIRA, 2017). Esse problema é comum na região Amazônica, onde apenas 52% dos moradores recebem água potável de uma rede de distribuição, e 10% recebem serviços de esgoto, levando à dependência do uso de fossa séptica (MORAN, 2016).

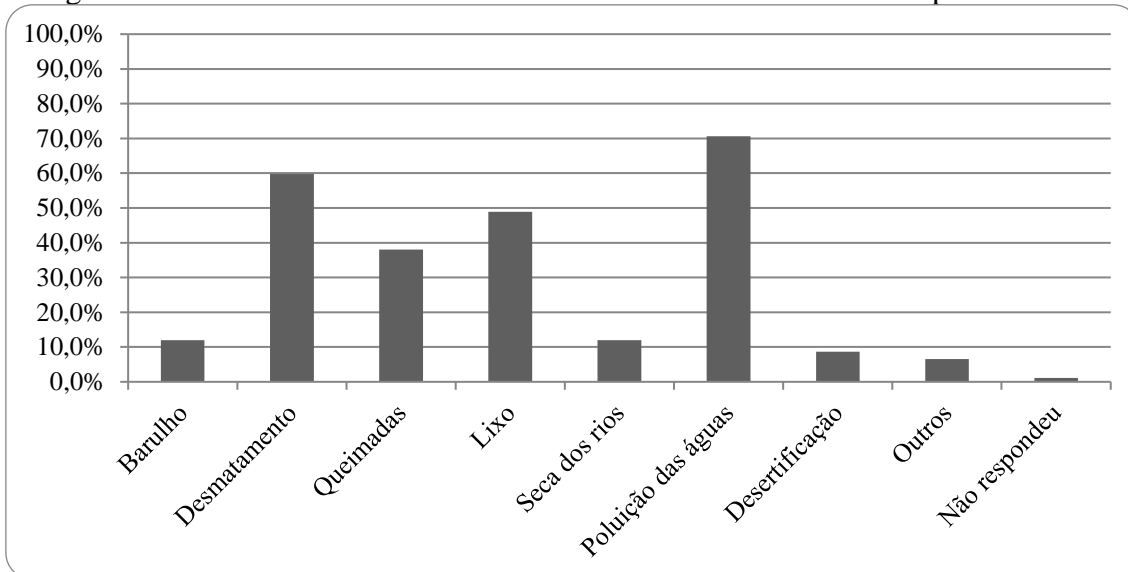
Entretanto, outros problemas ambientais acometem a região e foram pouco citados pelos sujeitos, como por exemplo, a urbanização rápida (6,5%) e desenfreada. Em 2010, a taxa de urbanização de Altamira saltou para 84,88% e superou todos os demais municípios de sua área de abrangência. A população que antes era de 77.439 habitantes em 2010, passou para uma estimativa de 109.938 habitantes em 2016 (MORAN, 2016). E esse aumento expressivo da população trouxe sérios problemas de moradia, infraestrutura e criminalidade, que não foram percebidos pelos entrevistados da pesquisa.

Entendendo que a atividade perceptiva se traduz em posicionamentos, avaliações, atitudes e valores que, por sua vez, irão condicionar as relações desenvolvidas para com o meio ambiente (BEZERRA *et al.*, 2022). Nessa perspectiva, hipoteticamente questionou-se aos sujeitos, se eles adotariam novos procedimentos para a melhoria do meio ambiente e da comunidade, todos responderam “sim”. Então, simulou-se a seguinte situação: “O que você faria se próximo a sua casa tivesse um riacho, e este se encontrasse cheio de lixo, jogado pelas pessoas do bairro?”, 64,1% das pessoas afirmaram que “eles poderiam conversar com os moradores do bairro para não jogar lixo no rio” e 21,7% citaram que “entrariam em contato com a secretaria de obras para remover o lixo do rio” (FIGURA 5).

Desta forma, os alunos percebem os problemas com o lixo e a poluição das águas, e buscam resolver os problemas diretamente e indiretamente. A percepção condiciona e é condicionada pelas atitudes assumidas em relação ao meio físico e social que alicerçam a cognição e as exterioridades perceptivas (BEZERRA *et al.*, 2022).

A pergunta seguinte foi sobre os temas da Educação Ambiental que esses discentes gostariam de discutir. 70,7% dos sujeitos responderam que desejavam discutir sobre a poluição das águas, o desmatamento (59,8%), o lixo (48,9%) e as queimadas (38,0%) (FIGURA 6). Observa-se que os discentes desejam discutir sobre os problemas que eles percebem no meio em que estão inseridos.

Figura 5 – Temas ambientais de interesse dos discentes do IFPA Campus Altamira.



Fonte: Elaborado pelos autores

Dessa forma, a pesquisa analisa que os sujeitos percebem os problemas ambientais sofridos na região, como a questão do lixo, poluição dos rios, desmatamento e queimadas. Mas outros problemas também observados na região e que apresentam grande representatividade não foram citados como, urbanização e mineração. Esses temas não percebidos pelos alunos, também, não foram citados como temas abordados na educação formal.

Assim, as pesquisas de percepção ambiental são de extrema importância para aumentar em todos os domínios a compreensão das bases das diferentes percepções do ambiente; auxiliar na preservação das percepções e os sistemas de conhecimento do meio ambiente, que estão em via de desaparecimento rápido; encorajar a participação da comunidade no desenvolvimento e planejamento; contribuir para uma utilização mais racional dos recursos da biosfera e agir enquanto instrumento educativo (WHYTE, 1978). Além disso, essa pesquisa irá nortear as próximas ações educativas e projetos de pesquisa e extensão que o Instituto Federal Campus Altamira realizará no âmbito da Educação Ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos dados obtidos, o estudo identificou que os discentes participantes da pesquisa possuem uma percepção ambiental ainda em desenvolvimento, necessitando desenvolver a percepção ambiental crítica e reflexiva. De forma que eles conhecem e reconhecem os problemas ambientais que acometem a região, mas não os citando de forma clara e objetiva. Além de não relacionarem os problemas com a sua realidade social.

Para tanto, no contexto da educação ambiental, considera-se como contribuições futuras, que os componentes curriculares dos cursos trabalhem de forma interdisciplinar, através da inserção da realidade ambiental, de modo que o discente se sinta parte do meio ambiente e perceba como isso afeta sua vida direta e indiretamente. Nesse sentido, programas, projetos e ações que envolvam os discentes durante todo o ano letivo, bem como discussões que envolvam a realidade socioambiental deles, fazem parte de uma necessidade real no IFPA Campus Altamira, local em que a pesquisa foi realizada.

REFERÊNCIAS

ALTAMIRA. **Processo de Revisão do Plano Diretor do Município de Altamira – PA**. Prefeitura Municipal de Altamira (2017). Vol. III. 2017.

BEZERRA, C. E.; GUERRA, F. S.; SILVA, J. P. da; SILVA, E. V. da .; LIMA, M. J. S.; BARROS, L. M. Percepção e Educação Ambiental: um estudo de caso no Centro de Educação de Jovens e Adultos (CEJA) no município do Crato (CE). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 17, n. 5, p. 65–84, 2022. DOI: 10.34024/revbea.2022.v15.13883.

BRANDO, Paulo M.; PAOLUCCI, Lucas; UMMENHOFER, Caroline C.; ORDWAY, Elsa M.; HARTMANN, Henrik; CATTAU, Megan E.; RATTIS, Ludmilla.; MEDJIBE, Vicent; COE, Michael T.; BALCH, Jennifer. Droughts, Wildfires, and Forest Carbon Cycling: A Pantropical Synthesis. **Annual Review of Earth and Planetary Sciences**, v. 47, n. 1, p. 555-581, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-earth-082517-010235>.

CARVALHO, G. B.; AMARAL, M. D. B.; HERRERA, J. A. A reprodução urbana em Altamira-Pará: uma análise dos reassentamentos urbanos coletivos - 2016. **GEOGRAFIA (Londrina)**, Londrina, v. 28, n. 2, p. 101–121, 2019. DOI: 10.5433/2447-1747.2019v28n2p101.

CHAVES, K. A. Volta Grande do Xingu: entre a barragem e o ouro. **Revista Espaço Acadêmico**, [s.l.], v. 17, n. 196, p. 81-93, 2017.

DOXSEY, J. R.; DE RIZ, J. Metodologia da pesquisa científica. **ESAB–Escola Superior Aberta do Brasil**, [s.l.], v. 2003, p. 1975-1976, 2002.

ESCOBAR-PARDO, M. L.; ORTIZ DE GODOY, A. P.; STREHL MACHADO, R.; RODRIGUES, D.; FAGUNDES NETO, U.; KAWAKAMI, E. Prevalência de parasitoses intestinais em crianças do Parque Indígena do Xingu. **Jornal de Pediatria**, [s.l.], v. 86, n. 6, p. 493-496. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0021-75572010000600008>.

FEARNSIDE, P. M. Brazil’s Amazonian Forest carbon: the key to Southern Amazonia’s significance for global climate. **Regional Environmental Change**, [s.l.], v. 18, p. 47-61, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10113-016-1007-2>.

FAGGIONATO, S. Percepção ambiental. [on-line] **Materiais e Textos**, n. 4, 2005. Disponível em: <http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt4.html>. Acesso em: 20 ago. 2019.

GADOTTI, M. **Educar para a Sustentabilidade**. São Paulo: EdL, 2008.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GUERRA, A. F.; GUIMARÃES, M. Educação Ambiental no Contexto Escolar: Questões levantadas no GDP. **Pesquisa em Educação Ambiental**, [s.l.], v. 2, n. 1, 2007. DOI: <https://doi.org/10.18675/2177-580X.vol2.n1.p155-166>

HERRERA, J. A.; MOREIRA, R. P. Resistência e conflitos sociais na Amazônia Paraense: a luta contra o empreendimento Hidrelétrico de Belo Monte. Campo-Território: **Revista de Geografia Agrária**, [s.l.], v. 8, n. 16, p. 130-151, 2013.

IFPA. **Minuta PDI 2019-2023**. Disponível em: <<https://ifpa.edu.br/documentos-institucionais/0000/pdi-2019-2022/4724-processo-n-23051-005932-2018-86-minuta-do-pdi-2019-2023/file>>. Acesso em: 20 ago. 2019.

JOHANSEN, I. C.; DO CARMO, R. L. Dengue e falta de infraestrutura urbana na Amazônia brasileira: o caso de Altamira (PA). **Novos Cadernos NAEA**, [s.l.], v. 15, n. 1, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.5801/ncn.v15i1.10833>.

LEONARD, A. **A História das Coisas: da natureza ao lixo, o que acontece com tudo o que consumimos**. - Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

MORAN, E. F. Roads and dams: infrastructure-driven transformations in the Brazilian Amazon. **Revista Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 207–220, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC256V1922016>.

NETO, J. Q. M.; HERRERA, J. A. Altamira-PA: novos papéis de centralidade e reestruturação urbana a partir da instalação da UHE Belo Monte. **Confins: Revista Franco-Brasileira De Geografia**, [s.l.], n. 28, 2016. DOI: <https://doi.org/10.4000/confins.11284>.

PEREIRA-JUNIOR, A.; LIMA, N. C. A. Avaliação Qualitativa dos Impactos Ambientais Durante o Processo Produtivo da Mineração de Areia no Rio Xingú. ALTAMIRA-PA. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [s.l.], v. 7, n. 2, p. 230-259, 2018. DOI: <https://doi.org/10.19177/rgsa.v7e22018230-259>

PIGNATI, M. T. Contaminação de Podocnemis unifilis (Testudines: Podocnemididae) por agrotóxicos e mercúrio na bacia do Rio Xingu, Brasil. **Tese**. Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Biológicas, Programa de Pós-graduação em Zoologia, Belém, 2017.

RATTO, C. G.; HENNING, P. C.; ANDREOLA, B. A. Educação Ambiental e suas Urgências: a constituição de uma ética planetária. **Educação & Realidade**, [s.l.], v. 42, p. 1019-1034, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-623659438>.

ROSCOCHE, L. F.; VALLERIUS, D. M. Os impactos da usina hidrelétrica de Belo Monte nos atrativos turísticos da região do Xingu (Amazônia-Pará-Brasil). **Revista Eletrônica de Administração e Turismo-ReAT**, [s.l.], v. 5, n. 3, p. 414-415, 2014. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.15210/REAT.V5I3.2905](https://doi.org/10.15210/REAT.V5I3.2905)

SANTOS, F. A. A.; ROCHA, E. J. P.; SANTOS, J. S. Dinâmica da Paisagem e seus Impactos Ambientais na Amazônia. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [s.l.], v.12, n.05, P. 1794-1815.2019. DOI:10.26848/rbgf.v12.5.p1794-1815.

SILVÉRIO, D.; SILVA, S.; ALENCAR, A.; MOUTINHO, P.. Amazônia em chamusca: nota técnica do instituto de pesquisa ambiental da Amazônia. **Documentos e Relatórios**.

Disponível: <<https://ipam.org.br/bibliotecas/nota-tecnica-amazonia-em-chamas/> 2019>. Acesso em 20 ago.2019.

UMBUZEIRO, A. U. B.; UMBUZEIRO, U. **Altamira e sua história**. 4 ed. Belém: Ponto Press, 2012.


WHYTE, A. V. T. **La perception de l'environnement: lignes directrices méthodologiques pour les études sur le terrain**. Paris: UNESCO, 1978, 134p.


LINHAS DIRETRIZES PARA A ELABORAÇÃO DO USO PÚBLICO EM UMA ÁREA PROTEGIDA: CONTRIBUIÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DE UM PLANO

Fernando Carrilho-da-Silva, Julianne Alvim Milward-de-Azevedo

Resumo: Esse trabalho visa apresentar contribuições para a elaboração de um plano de linhas diretrizes para o desenvolvimento do uso público no Parque Marcello de Ipanema (PMI), localizado no bairro Jardim Guanabara, na Ilha do Governador, na cidade do Rio de Janeiro/ RJ. Área protegida, às margens da Baía de Guanabara, que possui relevante biodiversidade vegetal (floresta urbana dada por remanescente da Mata Atlântica) e animal. A pesquisa quanto aos fins foi exploratória, descritiva e aplicada; e, quanto aos meios utilizados, dados pelas pesquisas de campo, documental, bibliográfica, além do estudo de caso. Foram constatadas diversas inconformidades no Parque, quanto ao seu uso público. Sendo assim, elaborou-se um plano de linhas diretrizes para o seu ordenamento. A fim de possibilitar base para a estruturação da visitação e o início de programas de planejamento e conservação. Nesse contexto, conclui-se que alçar o PMI à categoria de unidade de conservação se faz pertinente.

Palavras-Chave: Áreas Protegidas. Florestas Urbanas. Gestão. Sustentabilidade. Rio de Janeiro.

F. Carrilho-da-Silva () 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: carrilhofernando@outlook.com

J.A. Milward-de-Azevedo () Doutora em Economia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Diretora 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 o terceiro volume da obra: “Sustentabilidade - conceito articulador de saberes e práticas”, publicado pela Reconnecta Soluções em 2023, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora

INTRODUÇÃO

A Unidade de Conservação (UC), segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), caracteriza-se como o espaço territorial em questão e os recursos ambientais envolvidos neles, incluindo as águas jurisdicionais, que possuem características naturais relevantes. O uso público de UCs tem por finalidade a visitação desses espaços com diferentes propósitos, como: recreação, pesquisa, pedagógica, esportiva, científica, de interpretação ambiental, entre outras (MMA, 2005). Essas atividades são essenciais para a conservação desses espaços trazendo benefícios pessoais, sociais e ambientais.

A ausência de planejamento do uso público em UCs pode representar ameaças à conservação do meio ambiente, resultando em impactos negativos aos meios físico e biótico. O turismo excessivo e descontrolado configura um espaço poluído e mal conservado, que não atingirá os objetivos de conservação da UC e poderá representar cenários irreversíveis para a recuperação ambiental. Daí a importância da fiscalização e o ordenamento desses espaços. Robim (2013) explana que a perda de vegetação, a erosão do solo, a presença de lixo, a contaminação da água, a introdução de espécies exóticas, os incêndios e os distúrbios na fauna local são alguns dos impactos negativos consequentes do turismo excessivo e não monitorado. A descaracterização da paisagem, poluição da água, do ar e do solo, além de impactos na vegetação e na conservação da biodiversidade são expostos por Beni (2019) como os principais impactos negativos relacionados ao turismo.

É nesse quadro que se faz presente o trabalho, que visa apresentar contribuições para a elaboração de um plano de linhas diretrizes para o desenvolvimento do uso público no Parque Marcello de Ipanema (PMI), localizado no bairro Jardim Guanabara, na Ilha do Governador, na cidade do Rio de Janeiro/ RJ. Área protegida, às margens da Baía de Guanabara, que possui relevante biodiversidade vegetal (floresta urbana dada por remanescente da Mata Atlântica) e animal.

Parte-se do princípio de que a proposição de linhas diretrizes para a elaboração do uso público no PMI possibilite desenvolver métodos capazes de ordenar, planejar, conscientizar e fiscalizar sua visitação, transformando o espaço de modo a torná-lo próspera social, econômica e ambientalmente para moradores e visitantes. Por esse motivo, a pretensão desse trabalho em contribuir com dados para a melhor gestão dessa área protegida.

ABORDAGEM TEÓRICA

Importância do uso público para a conservação das áreas protegidas

É fundamental que o público utilize o espaço das UCs, além de aproximar a população da natureza, melhorando sua qualidade de vida, a visitação faz com que seja gerada renda necessária para sustentar os planos de conservação da unidade e auxilia também no processo econômico das atividades ao entorno. Como pontua Nelson (2012), a visitação é muito benéfica para as UCs e cooperam com seus respectivos objetivos, como: recreação, turismo, educação ambiental, científico, entre outros. Porém, se faz necessária a elaboração do documento de plano de uso público, a fim de realizar o ordenamento e planejamento do uso público na unidade.

São muitos os benefícios trazidos pelos espaços protegidos para o meio ambiente e os seus visitantes, fato que torna difícil até a sua mensuração. Terborgh e Schaik (2002, p. 33), afirmam que “os benefícios fundamentais derivados da conservação da

natureza são intangíveis, relacionados com recreação, bem-estar físico e o valor intrínseco da própria natureza”. Além do mais, o uso público é cada vez mais defendido por setores da conservação ambiental, pois são fundamentais para o alcance dos objetivos propostos por determinadas UCs em seu plano de manejo.

Para Pitt e Boulle (2010) apud Pellin (2014, p.5), alguns dos benefícios associados à ampliação da visitação nas áreas protegidas urbanas são:

“(I) a diminuição da atratividade dessas áreas para usos predatórios ou ilegais; (II) o aumento do valor da área para a comunidade que ficará mais propensa a defendê-la e; (III) a ampliação do conhecimento sobre a área e seus benefícios, desde que haja informação disponível de forma amistosa e oportunidades de interação com a área” (PITT, BOULLE apud PELLIN, 2014, p.5).

Isso possibilita a criação da conexão da sociedade com essas áreas protegidas.

Linhas diretrizes para o desenvolvimento do uso público

Verifica-se no cenário atual o entendimento da necessidade de mudança de comportamento no que diz respeito à conservação/preservação dos recursos naturais. Isso por meio da inclusão dos atores sociais na participação efetiva nos espaços protegidos por UCs. Assim como, a necessidade de comprometimento do poder público em conservar, fiscalizar e inserir social e politicamente os cidadãos nos ambientes naturais.

A participação da comunidade torna-se então, um segmento fundamental da gestão ambiental. Isso enquanto proposta capaz de promover a discussão do futuro da conservação dos espaços protegidos e na elaboração de políticas públicas, conforme indicam Loureiro e seus colaboradores (2003). A comunidade local representa uma ferramenta indispensável para a conservação; pois, que conhece as necessidades e especificidades socioambientais de cada região. A Carta Magna de 1988 traz à tona, em termos institucionais, o entendimento da importância do envolvimento e da participação dos grupos sociais nos processos de criação e gestão de UCs.

O documento ‘Diretrizes para a Estratégia Nacional de Comunicação e Educação Ambiental’, dado pela Estratégia Nacional de Comunicação e Educação Ambiental no SNUC – ENCEA – de 2010, busca orientar e promover o alinhamento das ações de educação ambiental e comunicação para a gestão de UCs. Esse documento representa um marco institucional da crescente tendência na participação popular dentro dos espaços protegidos, funcionando como um instrumento orientador para potencializar ações transformadoras e incentivar o reconhecimento de espaços privilegiados para a conservação da biodiversidade, manutenção da qualidade de vida e progresso social no contexto das UCs. Os seus objetivos são: participação; diálogo e interatividade; UCs como cenários sociais; pertencimento; transdisciplinaridade; ética ambiental; justiça ambiental; pensamento crítico; emancipação; valorização da cultura e do conhecimento tradicional local; e isonomia e equidade entre grupos sociais e interinstitucional (MMA, 2010).

Esse material deve ser utilizado como instrumento norteador, servindo como base para as ações dos gestores de UCs federais, estaduais e municipais e a sociedade civil. Proporcionando, assim, o alinhamento das ações de educação ambiental nesses ambientes. Parte-se do pressuposto de que a elaboração do plano diretriz seja fundamental para a gerência de forma adequada dos ambientes protegidos, tornando mais fácil o alcance de objetivos desejados e a formulação de projetos orientadores.

Orientações metodológicas para a elaboração de planos de uso público em UCs

O documento ‘Orientações Metodológicas para a Elaboração de Planos de Uso Público em Unidades de Conservação’ – produzido pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) no ano de 2019, através do ICMBio e publicado em 2020 – visa auxiliar na criação de uma concepção atual no que diz respeito à elaboração de planos específicos, fundamental para a definição de regras e normas de manejo para a visitação, proteção/conservação, e outras atividades relacionadas às UCs (CREMA; FARIA, 2020). Ele foi criado a partir da perspectiva das UCs federais; mas, servem como base para aplicação em UCs de outras esferas de governo. O aumento da visitação nesses espaços foi visto como estopim para criação do documento, que pretende disponibilizar ferramentas engajadas e descentralizadas, além de ordenar os processos de gestão dos mesmos.

Esse documento é fundamental para as equipes de planejamento de uso público. Pois, constituem o portfólio necessário para a elaboração de linhas diretrizes e orientações técnicas para a criação ou revisão do plano específico de uso público. Os objetivos principais do plano específico de uso público são: a estruturação da visitação; a consolidação do uso público como ferramenta transformadora, que leva à conservação pelos atores sociais envolvidos; a gestão dos impactos positivos e negativos do turismo; a geração de atividade econômica; o fortalecimento da aproximação com a sociedade; e, o desenvolvimento regional. Realizar o planejamento de forma adequada é fundamental para a conservação da UC, possibilitando o desenvolvimento do uso público, a ampliação da visitação, e do engajamento dos atores sociais envolvidos em proteger os recursos e os valores fundamentais do espaço protegido.

Além do documento publicado pelo ICMBio em 2020, no ano seguinte a Portaria n° 289, de 3 de maio de 2021 deliberou normas gerais de planejamento e de uso público em UCs Federais. A elaboração mais recente da Portaria representou um marco legal da formulação de instrumentos de gestão e uso público de UCs no âmbito federal, que serve como subsídio para a elaboração de ações em todos os âmbitos governamentais. Sendo, portanto, fundamental para a construção de ambientes bem geridos e conservados.

MATERIAL E MÉTODOS

O desenvolvimento desse estudo, conforme Vergara (2000) quanto aos fins caracterizou-se pelo seu caráter exploratório, descritivo e aplicado. Quanto aos processos utilizados para o desenvolvimento de sua investigação, a pesquisa foi bibliográfica, documental, de campo; além de se constituir em um estudo de caso, circunscrito a uma área protegida. Os dados documentais referentes ao PMI foram obtidos na Subprefeitura da Ilha do Governador e no Jornal Ilha Notícias. Foram consultados os sítios eletrônicos do Ministério do Meio Ambiente, Fundação Parques e Jardins e da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, com especial atenção às Secretarias de Meio Ambiente; e, de Urbanização e Infraestrutura.

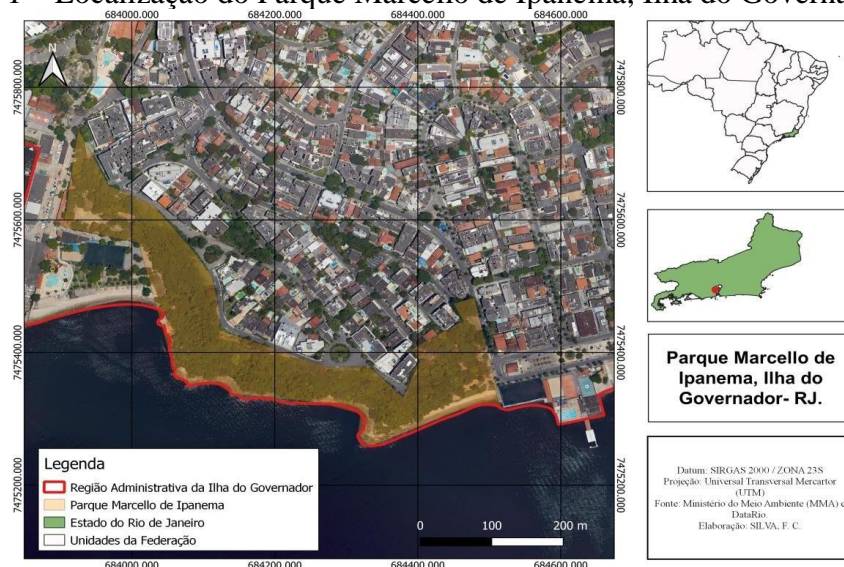
A pesquisa de campo foi realizada no período de dezembro de 2019 até abril de 2022; e, teve como pano de fundo a pandemia dada pelo novo coronavírus, conhecido cientificamente como SARSCoV-2, responsável por causar a doença do COVID-19. Grande parcela desse período foi caracterizada pelo endurecimento das regras de convivência, em função do distanciamento social – *lockdown* – imposto pelos órgãos governamentais. Isso resultou em impactos quantos aos métodos escolhidos, em que pese a não realização de entrevistas e aplicação de questionários, impondo limitações ao trabalho desenvolvido. Destaca-se a impossibilidade em obter dados com a Sra. Cybele

de Ipanema, moradora da Ilha do Governador e esposa do professor Marcello de Ipanema, não somente documentais – pois, ela é historiadora e possui dados primários, como sob a perspectiva de entrevista. Especialmente, devido a sua idade avançada e cuidados frente à pandemia. Também se justificou nesse contexto, a realização da observação direta quanto ao uso público do espaço do PMI por seus frequentadores e visitantes, por meio de registros fotográficos.

Caracterização da área de estudo

Na Figura 1 tem-se o Parque Marcello de Ipanema. Ele encontra-se localizado na Ilha do Governador, cidade do Rio de Janeiro/RJ, mais precisamente no bairro do Jardim Guanabara (3,02059 km²). A Ilha do Governador (36,12 km²) trata-se de uma região administrativa da Zona Norte do Rio, à qual pertencem 15 bairros. A única dentre as quase 100 ilhas que compõem o cenário da Baía de Guanabara, capaz de suportar uma significativa população, aproximadamente 200 mil habitantes, segundo órgãos estatísticos das esferas do poder público federal e estadual, ou cerca de 450 mil habitantes nas estimativas da XX Região Administrativa do Município do Rio de Janeiro. Além do mais, essa região administrativa apresenta densidade demográfica de 52,2 habitantes num espaço urbano caracterizado principalmente por sua postura residencial (FIALHO, 2010).

Figura 1 – Localização do Parque Marcello de Ipanema, Ilha do Governador, RJ.



Fonte: acervo dos autores, 2021.

O Jardim Guanabara, bairro dentre os 14 existentes da XX Região Administrativa da Ilha do Governador, pertence à área de planejamento 3 conforme o Plano de Estruturação Urbana (PEU), com área aproximada de 320,59 hectares. Segundo Veríssimo (2006), o território do Jardim Guanabara apresenta altas elevações, confrontantes com a Baía de Guanabara. E, é a partir do loteamento ocorrido em 1926, que se observa o processo de crescimento do bairro. O território representou um dos últimos espaços a serem habitados. Era constituído de muita vegetação nativa e uma beleza exuberante de diversos pontos, sendo o mais famoso a Praia da Bica. O loteamento objetivava a criação de um bairro industrial, a despeito da importância marítima nos transportes náuticos.

O PMI foi inaugurado oficialmente em 1995 (FIGURAS 2 e 3). Entretanto, o espaço já era visitado e conhecido pela população local. O seu nome foi dado em homenagem ao professor historiador Marcello de Ipanema, apaixonado pelo território insulano e falecido em 1993.

Figuras 2 e 3 – Entrada do PMI e vista da Baía de Guanabara para o PMI.



Fonte: acervo dos autores, 2021.

O PMI possui aproximadamente 13 hectares de extensão; e, é marcado por grande diversidade de espécies arbóreas, como o Guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), espécie nativa da Mata Atlântica (FIGURA 4). Anteriormente, o Parque era conhecido como ‘Parque do Engenho Velho’, por estar situado entre as praias da Bica e do Engenho Velho, no bairro Jardim Guanabara. Conforme os relatos históricos expostos no Jornal Ilha Notícias, edição de 1993, é possível observar através de relatos de leitores uma grande expectativa na criação e implementação dessa área protegida.

A Ilha do Governador, segundo exposição de Ipanema (2013), apresentava grande diversidade de animais, como: tatus, jaguatiricas, pacas, macacos, gambás, pássaros, dentre outros. A ocorrência dessa fauna se reduziu ao longo do tempo, a partir do avanço da população e a degradação do meio ambiente. No PMI é possível observar uma variedade de pássaros, com saíras-sete cores, bem-te-vi, garças, dentre outros. Nas visitas de campo realizadas na floresta urbana constatou-se a presença do sagui-da-serra-escuro, ameaçado de extinção, considerado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) como em perigo (FIGURA 5).

Figuras 4 e 5 – Copa de Espécie adulta de Guapuruvu e Sagui-da-serra-escuro.



Fonte: (4) acervo dos autores, 2021; (5) ICMBio, 2021.

Atualmente, pode-se considerar o bairro Jardim Guanabara como um local desenvolvido e privilegiado dentro do território insulano. De acordo com o Instituto Pereira Passos (IPP), constatou-se um aumento progressivo e significativo no padrão de qualidade de vida no bairro, no período de 1991 a 2000. Isso levou o bairro a apresentar o terceiro maior Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) da cidade.

O PMI apresenta exuberantes paisagens da Baía de Guanabara e da cidade do Rio de Janeiro, somado a boa arborização urbana e uma das praias mais frequentadas pelos insulanos: a Praia da Bica. No final da rua Uçá tem-se o acesso ao Parque. Um

espaço constituído de um remanescente de floresta da Mata Atlântica. Desde 1993 representa um núcleo importante de visitação, atraindo diversos moradores da Ilha do Governador.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

PMI: caracterização de seu uso público

A utilização pública no PMI é dada com diferentes finalidades: caminhadas, apreciação da natureza, passagem, abrigo de muitas pessoas em situação de vulnerabilidade social, cultos religiosos, pesca, passeios em família, dentre outros. O local apresenta vistas deslumbrantes da Baía de Guanabara e fragmentos florestais remanescentes da Mata Atlântica, que atrai muitos visitantes. Para compreender como o espaço do Parque está seccionado nesse trabalho, foi realizado um mapa através do *Google Earth* para elucidar como se dá a divisão da parte baixa e alta do PMI (FIGURA 6). A divisão por zonas, realizada pelos autores teve como objetivo o melhor entendimento das atratividades proporcionadas pela área protegida em questão; e, como elas se comportam de acordo com o distanciamento da entrada principal do local.

Figura 6 – Zonas do Parque Marcello de Ipanema.



Fonte: *Google Earth*, 2022.

O PMI apresenta espaços distintos em seu interior, há outro parquinho destinado ao público infantil nesse espaço. Porém, no momento da realização desse estudo, a condição dos equipamentos existentes para atender as crianças apresentava má conservação, como avarias e ferrugens. A falta de manutenção do Parque – não somente com os equipamentos existentes; como também, relacionados à limpeza e aos cuidados com as áreas verdes –, é motivo de reclamações pelos moradores do entorno. Isso compromete o uso público pela população local, constatado em matérias publicadas no *Jornal Ilha Notícias*, no ano de 2020, quanto à importância de reformas e recuperação do Parque.

As atividades desenvolvidas na Parte Baixa do Parque que se destacam, em função da ampla perspectiva para a Baía de Guanabara, são: a contemplação da natureza, as caminhadas, o *coffee break*, a leitura e a meditação. O anfiteatro encontra-se situado próximo a areia da Praia da Bica. Esse espaço foi criado com a finalidade de proporcionar a realização de manifestações artísticas – apresentação de músicos e bandas –, bem como, festas públicas. Além disso, ocorrem cultos religiosos, emergindo questões inerentes às práticas religiosas, que por vezes, são conflituosas com o uso público de uma área protegida. Com especial atenção, as oferendas e resíduos deixados

no local. O espaço próximo ao anfiteatro é usado como refúgio da população em situação de rua, em função de ser uma área com grande densidade de vegetação. Nesse contexto tem-se a criação de trilhas clandestinas, que dão acesso a abrigos improvisados, com o intuito de proteção as situações adversas do tempo e busca por privacidade. A escadaria que dá acesso ao anfiteatro proporciona acesso à área central da Praia da Bica, onde pescadores alcançam as pedras da Praia do Engenho Velho para pescar. Durante as visitas de campo foi possível constatar que a falta de fiscalização e de ordenamento das atividades realizadas no PMI são extremamente prejudiciais à conservação do espaço. Os frequentadores e visitantes não passam por nenhum controle de acesso ao Parque. Ademais, não foi constatada a presença de profissionais responsáveis pela fiscalização da área protegida.

A região central do PMI é dotada de paisagens exuberantes. Os frequentadores, moradores do entorno, e visitantes buscam esse espaço para a apreciação da biodiversidade e contemplação das paisagens. Especial destaque é dado aos mirantes, ponto mais alto do Parque, que descortinam a vista para a Baía de Guanabara. Seu acesso é dado por meio de escadarias a partir da área central do PMI ou por meio da rua Djalma Pontes Nogueira. O PMI apresenta uma diversidade de espaços onde é possível sentir-se imerso a natureza. Apesar de encontrar-se inserido no tecido urbano do Jardim Guanabara.

São muitos os conflitos encontrados em espaços protegidos em todo o território nacional, dentre eles: o turismo sem controle, desmatamento, lixo, conflitos de interesse econômico, queimadas e vandalismo. Porém, quando se observa o cenário das UCs na esfera municipal, a situação é mais grave. Tendo em vista que muitos desses espaços são criados sem uma estrutura adequada; e, o interesse de realmente efetivar o espaço protegido. Isso pode ser dado pela inadequação de recursos humanos, financeiro e material da administração municipal para lidar com os desafios encontrados. Resultando, desse modo, em uma gestão não eficaz.

Foi constatado que uma parcela expressiva de UCs municipais na cidade do Rio de Janeiro não possui a garantia da gestão efetiva dessas áreas protegidas. Isso devido à ausência do conselho gestor: importante ferramenta que possibilita a criação de fóruns de discussão, negociação, gestão das UCs e de sua área de influência – para o tratamento de questões ambientais, sociais, econômicas, culturais e políticas –, segundo o Guia de Conselhos Gestores de Unidades de conservação Federais, criado pelo ICMBio, em 2014 (MMA, 2019). No caso do PMI isso acaba não interferindo, haja vista que ele é uma área protegida e não, efetivamente, uma UC. A Lei nº 9.985/2000 que estabelece o SNUC define o Plano de Manejo (PM) como um documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos de gerais de uma UC, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais. Todas as UCs devem dispor de um PM, que deve abranger a área protegida, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o propósito de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas (Art. 27, §1º). Por outro lado, as UCs que não possuem o PM acabam se tonando ‘UCs de papel’.

De acordo com o ICMBio (2022), o PM tem como função garantir o estabelecimento dos objetivos determinados na criação de determinada UC. Fato que se faz fundamental para a conservação desses ambientes, tendo como base a definição dos objetivos de manejo, fazendo com que os conhecimentos gerados sejam aplicados na efetivação de uma boa gestão das unidades. A ausência de PM observado nas UCs da esfera municipal do Rio de Janeiro é relevante: 82,6%. Isso implica em risco ao patrimônio ambiental que a UC teria por finalidade proteger, impactando negativamente

a população de seu entorno.

Diante da situação de crises política, econômica e de saúde – intensificada pelas consequências da pandemia do novo coronavírus –, os conflitos nas UCs foram evidenciados e potencializados. Destacam-se nesse contexto o lançamento de resíduos descartados – lixo –, a supressão de vegetação e ausência de fiscalização, dentre outras mazelas. O PMI desde sua criação enfrenta problemas no que tange a falta de planejamento e controle da área protegida.

Foram constatados diversos problemas que contribuíram negativamente para a conservação do PMI – a partir da pesquisa bibliográfica e da observação direta no campo, no período de 2019 até 2022 –, afetando não somente a qualidade de vida dos moradores, como a frequência dos frequentadores e visitantes dessa área protegida. Acredita-se que a redução do seu uso público esteja relacionada a diversos fatores, dentre eles: a ausência de investimentos do governo municipal quanto à segurança e a manutenção; a perda da consciência histórica quanto à importância de sua criação no passado e da ausência de mobilização popular para a criação da UC no momento de elaboração desse trabalho. Importa salientar que desde o a sua criação, o PMI sofre com o abandono. Ele foi inaugurado em um momento de grande ocorrência de obras de revitalização na Ilha do Governador, que ganharam maior visibilidade na mídia frente ao Parque.

De acordo com Primo e Pellens (2000), a situação das UCs administradas pela União não apresentava estabilidade; e, isso terminava por agravar, ainda mais, a realidade de subordinação às prefeituras municipais. Nessa esfera de governo, a administração de toda a complexidade que este ambiente apresenta se torna insuficiente, fazendo essencial a criação de políticas públicas realmente eficazes para sua gestão adequada. A situação de abandono do PMI foi evidenciada a partir de constantes matérias publicadas em jornais e redes sociais, que atendem as denúncias da população sobre impactos ambientais sofridos nesse espaço.

No trabalho de campo realizado no PMI, independente do dia, foi possível compreender a realidade da conservação do espaço. A dinâmica da limpeza pública no Parque é de responsabilidade da Companhia Municipal de Limpeza Urbana (COMLURB), que possui um anexo nesse espaço. De fato, a quantidade de resíduos descartados irregularmente no Parque é relevante. Diversas atitudes contribuem para esse descaso. Nos finais de semana, observou-se o agravamento disso com a ampliação da visitação. Equipes da COMLURB realizam limpezas periódicas no Parque, todavia a manutenção do ambiente limpo é um desafio com barreiras educacionais e comportamentais, que devem ser mudadas de forma elucidativa e participativa. É importante ressaltar o papel fundamental da educação ambiental nas UCs. E, nesse contexto, tem-se a exposição de Loureiro e seus colaboradores (2006 apud MENEZES, 2014) quanto a importância da criação de um caminho comum para o diálogo entre a população do entorno, os visitantes e a sociedade civil; a fim de proporcionar a conservação e a mudança da percepção ambiental dos atores sociais envolvidos, resultando na melhora da logística da UC.

Linhas diretrizes para o uso público no PMI: esboço de um plano

A partir do documento ‘Orientações Metodológicas para a Elaboração de Planos de Uso Público em Unidades de Conservação’ (ICMBio, 2020), tem-se a elaboração do esboço de uma proposta de linhas diretrizes para o desenvolvimento do uso público no PMI. Isso com o intento de promover a sustentabilidade das atividades, que ocorrem no Parque por meio de seu ordenamento e da conservação da biodiversidade.

Proporcionando, desse modo, aos frequentadores e visitantes uma experiência agradável de visitação, além da melhoria da qualidade de vida da população do seu entorno (ICMBIO, 2020).

Esse documento apresenta uma sequência de quatro etapas para a elaboração do esboço do plano de uso público: (1) análise preliminar do contexto do uso público da UC; (2) diagnóstico do uso público da UC; (3) oficina de planejamento do uso público da UC; e, (4) consolidação do documento e aprovação. A divisão em etapas consiste em ajudar as equipes responsáveis pelo planejamento para que as diretrizes propostas sejam atendidas de forma clara e objetiva (ICMBIO, 2020). Entretanto, na estruturação do esboço para o PMI encontra-se presente somente as duas primeiras etapas. Pois, as etapas 3 e 4 demandam a participação de diversos grupos e atores sociais. Ou, seja, são etapas coletivas e participativas dadas por oficinas e consultas públicas, que não teriam como ser realizadas no período do desenvolvimento desse trabalho.

É pertinente destacar que a análise preliminar apresentada nesse estudo do PMI, poderá servir como base para equipes técnicas para a elaboração das ferramentas complementares, tais como: o Rol de Oportunidades de Visitação em Unidades de Conservação (ROVUC); o Índice de Atratividade Turística (IAT); e o Plano de Uso Público (PUP) e/ou PUP simplificado. Essas ferramentas têm por objetivo principal conciliar o ordenamento do uso público com a conservação da UC e seus recursos naturais.

O método escolhido, para ser utilizado na elaboração do esboço das linhas diretrizes para o desenvolvimento do uso público do PMI, foi aprimorado pelo ICMBIO recentemente, a partir da Portaria nº 01, de 02 de janeiro de 2020, a fim de desenvolver documentos mais estratégicos, objetivos e padronizados. A grande variedade de UCs em território nacional e a dificuldade na gestão de diferentes áreas protegidas e categorias de manejo enfatiza a necessidade de padronização e simplificação trazida pelo documento para nortear a criação de planos de uso público. De acordo com Crema e Faria (2020), os planos de uso público devem ser elaborados de acordo com a necessidade de planejamento da UC, porém recomenda-se um tempo básico de dois anos na elaboração dos mesmos, para que se compreenda de forma completa a realidade do local e suas necessidades.

Análise Preliminar e Diagnóstico do PMI: delineamento

A análise preliminar constitui uma etapa fundamental na proposição das linhas diretrizes. Pois, é nesse momento que se avalia a necessidade da elaboração do PUP ou de outros instrumentos, que podem ser utilizados para colaborar no planejamento do uso público da UC. Tem-se também a identificação das características gerais do uso público do espaço protegido, analisando suas demandas e a possibilidade de criação do PUP (ICMBIO, 2020). No exercício proposto de delineamento do PMI, com vista a sua caracterização geral do uso público, tem-se que esse espaço é dado por um Parque Natural Municipal. Ele é administrado pela Prefeitura do Rio de Janeiro e pela Fundação Parques e Jardins. O PMI localizado no bairro Jardim Guanabara, na Ilha do Governador, cidade do Rio de Janeiro (22°49'7"S, 43°12'20"W"), possui área de aproximadamente 13 hectares. Ele encontra-se inserido em uma reserva de Mata Atlântica, com cobertura florestal predominantemente de espécies nativas.

Conforme verificado no trabalho de campo, o PMI apresentou frequência de uso elevada e constante por diversos grupos. Dentre eles: (1) moradores do entorno ao realizarem as suas atividades esportivas (caminhada, alongamento, ginástica funcional) e de lazer (pescaria amadora, leitura, contemplação da natureza e trilhas); (2) os

religiosos, com suas práticas (rituais); e, (3) a população em situação de rua, ao buscarem abrigo. As atividades dadas por trilhas ecológicas dentro do espaço do Parque são mínimas, sendo apresentadas somente por pontos de apreciação da paisagem da Baía de Guanabara. Há também pontos internos de recreação infantil, alimentação e contemplação da natureza através de mirantes. Para os amantes da observação de pássaros são encontradas diversas aves, que utilizam as grandes espécies arbóreas para criação de ninhos ou como poleiro. As espécies arbóreas nativas também servem de atrativo para os visitantes. Todas as áreas do PMI apresentam caminhos consolidados, permitindo atividades contemplativas para os visitantes, que buscam a tranquilidade fornecida pelos ambientes florestais.

Foi possível a partir dos dados levantados sobre o funcionamento da visitação no PMI confeccionar dois quadros para compreender a situação atual dessa floresta urbana. No primeiro quadro tem-se a exposição da vocação para a visitação diversificada de diversos grupos da sociedade (QUADRO 1).

Quadro 1 – Vocação para visitação diversificada.

Vocação para visitação diversificada	
Condições atuais	• Ruim, uma vez que não atende as demandas de visitação.
Tendências	• Ampliação do número de frequentadores e visitantes
Ameaças	• Crescimento populacional
	• Visitação desordenada
	• Lixo
	• Falta de planejamento e gestão
Necessidades de dados e/ou sistemas de informação geográfica	• Sistema de informações geográficas com dados acessíveis ao público
	• Levantamento de parcerias
	• Programa de voluntariado
Necessidades de planejamento	• Planejamento para captação de recursos humanos
	• Plano de gestão do uso público
	• Plano de fiscalização e proteção

Fonte: Adaptado de ICMBio, 2020.

A partir desse quadro foi possível elaborar uma prévia de proposta para o Uso Público do PMI, com a intenção de proporcionar experiências de qualidade no Parque aos seus usuários: (1) Realizar o resgate histórico do Parque e de sua importância para o bairro Jardim Guanabara e para a Ilha do Governador; (2) Ampliar a diversificação de opções de atividades no Parque, por meio da oferta de diferentes opções de lazer, e oportunizar eventos de educação ambiental; (3) Estimular a população do entorno a frequentar o PMI, bem como participar das discussões que norteiam o planejamento do seu uso público; (4) Fomentar as atividades de pesquisa em instituições de ensino do estado do Rio de Janeiro, para possibilitar subsídios à conservação e gestão do Parque; (5) Fomentar as atividades de ensino e extensão de instituições de ensino local e do estado do Rio de Janeiro, com especial atenção ao campo da educação ambiental para os alunos do ensino fundamental e médio; (6) Elaborar projetos participativos que conectem os frequentadores e visitantes com a conservação do PMI; e, (7) Elaborar a confecção de cartilhas explicativas, que enfatize as oportunidades de visitação geradas pela biodiversidade.

No Quadro 2 tem-se a exposição das oportunidades e desafios existentes no PMI.

Quadro 2 – Oportunidades e desafios no PMI.

Oportunidades	Desafios
Facilidade de acesso	Diversificação das oportunidades de experiências para atender diversos públicos
Localização privilegiada em bairro turístico	Reconexão com a população local
Atrativos dos mirantes	Atração de novos visitantes
Espaço interno aprazível	Ordenamento do uso público, programa de manejo e criação de trilhas interativas
Escadarias conectadas aos mirantes	Resolução da problemática de descarte e coleta de lixo
Espécies arbóreas nativas preservadas como Guapuruvu	Compatibilização das atividades de uso público com a pesquisa científica
Conexão com o ambiente costeiro da Baía de Guanabara	Fomento as atividades de educação e interpretação ambiental
Proximidade com o clube Jardim Guanabara	Realização de oficinas
Integração de ambientes para recreação e contemplação	Programa de parcerias e voluntariado
Parques infantis	Ajustes e manutenção dos parques destinados ao público infantil
Stand de comercialização de alimentos	Regulação das atividades com os objetivos de proteção do espaço
Proximidade com sede da COMLURB	Eventos de valorização do espaço com o apoio da população

Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

A partir dos dados levantados estruturados nesses dois quadros é possível dar início ao processo de reestruturação e organização do PMI. Esse levantamento teve por intenção possibilitar subsídios para o desenvolvimento de diretrizes para uma futura proposta de criação de um plano de uso público nessa área protegida. A análise preliminar é essencial para que se possa compreender a realidade da visitação e a necessidade de criação do plano de uso público. Ela se constitui na primeira etapa na proposição das linhas diretrizes do uso público. A criação do PUP se faz primordial; e, a sua realização deverá ser realizada por equipe técnica (CREMA; FARIA, 2020). Espera-se que os dados levantados por essa pesquisa possam possibilitar isso.

O diagnóstico do PMI coloca-se como segunda etapa na proposição das linhas diretrizes do uso público dessa área protegida. Ainda, com base na utilização de ferramentas propostas pelo caderno ‘Orientações Metodológicas para a Elaboração de planos de uso público em Unidades de Conservação’, do ICMBio (2020), entende-se como essencial para o melhor entendimento do perfil de visitação da UC. Nesta etapa, a elaboração do documento do ROVUC servirá como base para o diagnóstico do uso público. Portanto, buscou-se compor o passo a passo da utilização de tais etapas como pode ser visto, a seguir:

Etapa I) Caracterização Geral do Parque Marcello de Ipanema

Em primeiro momento foi realizada uma caracterização geral da área protegida, levando em consideração os atributos biofísico, sociocultural e de manejo; além de outros dados verificados nos trabalhos de campo, com base no ROVUC. Essa etapa é fundamental para construir o entendimento de como é dado o uso público na floresta urbana, bem como suas características. Os dados gerados nessa etapa auxiliarão na construção de planos de ordenamento do uso que é dado no PMI.

Caracterização geral do PMI

Meio Biofísico

Ambiente Interno: a área protegida é formada por um remanescente de Mata Atlântica, com importância histórica e cultural. Localizada em ambiente urbano com conexão à Praia da Bica, no Jardim Guanabara, na Ilha do Governador. A paisagem é constituída de ambientes florestais, espaço cultural e mirantes. Apresenta belezas cênicas contemplativas em nível estadual, com nenhuma demanda internacional. A diversidade biológica constitui atratividade baixa à visitação, devido à situação de ameaça das espécies vegetais e animais, porém ainda é possível observá-los no território.

Ambiente Externo: o entorno do PMI é constituído de espaços turísticos com atrativos de recreação verificados em praças e na orla da Praia da Bica: bares, restaurantes, boates e quiosques. Em frente ao PMI tem-se a histórica Capela Nossa Senhora da Conceição e o Esporte Clube Jardim Guanabara.

Meio Sociocultural

Ambiente Interno: possui patrimônio histórico e cultural esquecidos, apesar de representar grande importância para o território da Ilha do Governador, com destaque para ruínas de engenhos e ambientes de praia com vistas privilegiadas à Baía de Guanabara. Não há uma grande variedade de atividades turísticas recreativas consolidadas e serviços oferecidos. A visitação é dada por recreação, práticas esportivas, religiosas e de lazer.

Ambiente Externo: o espaço é constituído de paisagem histórica, que remete ao período de colonização e desenvolvimento da cidade do Rio de Janeiro. Além do mais, o espaço do entorno faz parte da história de desenvolvimento econômico e social dos municípios adjacentes. A UC mais próxima ao PMI é a Área de Proteção Ambiental e Recuperação Urbana (APARU) do Jequiá, no bairro da Ribeira, na Ilha do Governador. Em geral, os frequentadores do PMI são moradores do entorno próximo; além da população que reside da Ilha do Governador. Porém, foi constatado que eles não permanecem por muito tempo, devido a falta de atratividades que possam agregar na experiência do uso público.

Manejo

Ambiente Interno: o PMI é uma área protegida, mas não uma UC. Ele não possui Plano de Manejo (PM), e não possui controle da visitação anual. O acesso interno às áreas de visitação é feito a pé, sendo possível ter acesso as áreas adjacentes com automóveis, dados por vagas de estacionamento. As trilhas e os ambientes recreativos possuem pouca ou nenhuma infraestrutura (sinalização e interpretação), também não há manutenção periódica desses espaços. Não existe centro de visitantes e não são oferecidos nenhum tipo de serviço voltado ao turismo.

Ambiente Externo: o entorno oferece boa estrutura turística, como: opções de

hospedagem, bares, restaurantes, boates, quiosques, entre outros. Há importantes vias pelo entorno como a rua Uçá e Praia da Bica. O aeroporto mais próximo é o Aeroporto do Galeão, que fica a aproximadamente 6,8 km da área protegida.

Etapa II) Detalhamento dos atrativos ou áreas de visitação da UC, identificação das Zonas de Manejo e considerações sobre os visitantes.

Nesse segundo estágio da aplicação do ROVUC os atrativos da floresta urbana foram traçados utilizando como base os parâmetros de atributos do mesmo. Além do mais, foram feitas considerações acerca do perfil dos visitantes de acordo com o que foi observado em visitas de campo, ao longo da realização do trabalho.

Delineamento dos atrativos da parte baixa do PMI: Caracterização

Biofísico: fácil acesso ao local, podendo ser realizado a pé, sem dificuldades. A parte baixa do Parque possui atrativos de beleza cênica contemplativa, histórica e cultural, com vistas para a Baía de Guanabara. Nessa região é possível ter acesso à praia, como também ao anfiteatro, aos parques infantis, as tendas fixas de comercialização de crepes e ao mobiliário fixo (mesas e cadeiras) utilizado para a recreação interna. Os visitantes podem percorrer o espaço através de escadas que passam por áreas de vegetação nativa, podendo ser observada a biodiversidade local. É através das escadarias que é permitido o acesso às partes altas do PMI.

Sociocultural: a visitação no espaço é realizada sem nenhum tipo de limitação, podendo ocorrer em pequenos ou grandes grupos. As principais atividades realizadas são: a contemplação da paisagem, a meditação, as caminhadas, a pesca amadora, os rituais religiosos, a leitura e a prática de instrumentos musicais. Também há o uso como abrigo pela população em situação de rua.

Manejo: os visitantes não são acompanhados por nenhum tipo de guia ou profissional qualificado. Portanto, não há interpretação ambiental guiada por profissional nem em forma de folhetos, guias manuscritos ou mapas. As trilhas não possuem estruturas facilitadoras e apresentam diversos obstáculos naturais. Não há sinalização dos atrativos internos.

Observação sobre os visitantes: acessada por grupos grandes e pequenos, pescadores, esportistas, moradores do entorno, religiosos, observadores de fauna e contempladores das paisagens.

Delineamento dos atrativos da parte alta do PMI: Caracterização

Biofísico: o acesso ao local pode ser realizado a pé, através das escadarias, ou de automóvel pela rua Djalma Ribeiro. A parte alta também possui atrativos de beleza cênica contemplativa, histórica e cultural, com vistas panorâmicas para a Baía de Guanabara. Nessa região é possível ter acesso aos mirantes, como também aos equipamentos fixos como mesas e cadeiras, utilizados para a recreação interna. Os visitantes podem realizar piqueniques, como também contemplar as exuberantes paisagens da cidade do Rio de Janeiro como o Cristo Redentor e o Pão de Açúcar, além da Baía de Guanabara. Também pode ser observado nesse local, a vegetação do Parque.

Sociocultural: a visitação no espaço é realizada sem nenhum tipo de limitação, podendo ocorrer em pequenos ou grandes grupos. As principais atividades realizadas são: a contemplação das paisagens, os piqueniques, a meditação, as caminhadas, a leitura e a prática de instrumentos musicais.

Manejo: assim como na parte baixa, os visitantes não são acompanhados por nenhum tipo de guia ou profissional qualificado. Portanto, não há interpretação ambiental guiada por profissional nem em forma de folhetos, guias manuscritos ou mapas. As trilhas não possuem estruturas facilitadoras e apresentam diversos obstáculos naturais. Não há sinalização dos atrativos internos.

Observação sobre os visitantes: acessada por grupos sem limitação, moradores do entorno, visitantes, esportistas e apreciadores da natureza.

Etapas III e IV) Áreas de visitação da UC e Espacialização das classes de experiência no mapa da UC

As primeiras etapas serviram como base para a elaboração da caracterização das áreas de visitação do PMI, bem como a análise da atratividade turística da região. Isso, por sua vez, servirá para complementar o entendimento do uso público na área protegida conforme o documento do ROVUC.

De acordo com o ROVUC, foram classificadas duas áreas de visitação no PMI: a zona natural e a zona urbanizada (FIGURA 7). A área identificada como Zona Natural, delimitada pela cor amarela, apresenta visitação de médio grau de intervenção, que diz respeito a uma experiência natural. Porém, com evidências de atividades humanas e alterações ambientais, representada pelos atrativos de mirantes da parte alta do PMI. A área identificada como Zona Urbanizada, delimitada pela cor verde, faz referência à parte baixa do Parque, onde há visitação com elevado grau de intervenção. Essa visitação ocorre de forma intensiva e apresenta demanda por grupos maiores de visitantes.

Figura 7 – Caracterização das áreas de visitação conforme as classes do ROVUC.



Fonte: acervo dos autores, *Google Earth*, 2022.

Na Zona Natural, o PMI poderá considerar a implementação de uma infraestrutura mínima, a partir de materiais reutilizados proporcionados pelo local, como bancos e mesas de madeira, por exemplo, com o objetivo de proteger o meio ambiente e que possa atender os visitantes que buscam experiências com mais conforto e segurança.

Ainda, conforme a diretriz de complementaridade do ROVUC, foram avaliados os possíveis destinos de atratividades externas ao PMI (FIGURA 8). Por conseguinte, todas as atratividades foram classificadas como urbanizadas, ou seja, atratividades com alto grau de intervenção, com menos naturalidade nos ambientes, facilidade de acesso e

maior conforto. Portanto, ao considerar o entorno do PMI, verificou-se a predominância de uma classe de experiência do ROVUC.

Figura 8 – Atratividades externas ao PMI.



Fonte: acervo dos autores, *Google Earth*, 2022.

As atratividades externas identificadas no entorno do PMI foram: Iate Clube Jardim Guanabara, creperias, a Praça Jerusalém com a igreja Nossa Senhora da Conceição, quiosques de comercialização de alimentos e bebidas da Praia da Bica e restaurantes. De acordo com o ROVUC, o ideal seria investir na diversificação das oportunidades de visitação para o destino turístico, representando todas as classes de experiências previstas no documento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Parque Marcello de Ipanema é um espaço muito promissor, devido a sua floresta urbana e sua bela paisagem para a Baía de Guanabara e os pontos turísticos relevantes da cidade do Rio de Janeiro, como o Pão de Açúcar e o Corcovado. Essa área protegida sofre com a má conservação e com a carência de investimento desde sua criação. Faz-se premente elevar o PMI a categoria de UC em virtude de sua biodiversidade vegetal e animal, com o apoio da população local. Para então, constituir o seu conselho consultivo e, mais adiante, elaborar e implementar seu plano de manejo – essencial para a conservação da biodiversidade, bem como do patrimônio histórico e cultural da Ilha do Governador.

A criação da UC, a constituição do conselho consultivo e a elaboração do plano de manejo constituem-se em passos importantes para o desenvolvimento de estratégias de planejamento e ordenamento do PMI. Enquanto isso não ocorre, é possível mensurar os esforços necessários para a mudança da realidade atual de abandono. A realização de projetos de educação ambiental no espaço é fator determinante no auxílio do desenvolvimento da conservação do ambiente. Isso pode ser dado a partir da formação de grupos de moradores locais e cidadãos interessados, capazes de formular conjuntamente cobranças ao poder público de forma efetiva e de transformar a realidade local.

No cenário atual é possível observar diversas inconformidades no espaço do PMI. Porém, a maior problemática está relacionada ao abandono do espaço, sendo possível observar a cobrança sem efetividade da população local. A ausência do Poder Público tanto no ordenamento quanto na fiscalização do Parque, afasta a área protegida

de uma situação coerente no que tange a conservação de sua biodiversidade e manutenção do equilíbrio ecológico. As características atuais do seu uso público impactam negativamente na sua biodiversidade. Sendo assim, faz-se premente a adoção de ações, com o propósito de viabilizar o planejamento e estruturação desse espaço.

O documento ‘Orientações Metodológicas para Elaboração de Planos de Uso Público em Unidades de Conservação’ – produzido pelo MMA no ano de 2019 através do ICMBio e publicado no ano seguinte – exprime a necessidade de utilização do uso público como ferramenta de conservação dos ambientes das UCs, bem como a maximização dos pontos positivos do turismo desses espaços. A partir desse documento, ficou evidente que a aplicação dessas ferramentas no PMI possibilitaria a ampliação do engajamento da sociedade com a área protegida; assim como, o seu desenvolvimento local, por meio da geração de negócios.

Nesse estudo, o documento do MMA serviu como base para a aplicação de ferramentas propostas para a realização da análise preliminar e o diagnóstico do PMI, que permitiram a caracterização geral do uso público dado ao espaço, sendo possível compreender sua realidade e analisar suas demandas. Nesse momento, a confecção do ROVUC foi entendida como primordial na criação de dados base para a formulação de documentos como o Plano de Uso Público e o Plano de Manejo do PMI; além de contribuir para programas de planejamento do uso público e consequente conservação dessa área protegida. De acordo com seu delineamento, foi possível constatar que apesar da importância histórica e cultural do PMI e de representar um ambiente de Mata Atlântica, a situação turística e de conservação do local é considerada ruim, à medida que não atende as demandas de visitação e não apresenta nenhum tipo de controle da mesma. Verificando-se, portanto, a necessidade de uma mudança na conduta do governo municipal e de seus gestores, viabilizando a conservação ambiental e o ordenamento do uso público na floresta urbana.

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

BENI, Mário Carlos. **Análise estrutural do turismo**. Senac, 2019.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1.º, incisos I, II, III e IV da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 19 jul. 2000.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

CREMA, A.; FARIA, P. E. (Orgs.). **Orientações Metodológicas para a Elaboração de Planos de Uso Público em Unidades de Conservação Federais Brasília**: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. ICMBio, 2020.

FIALHO, E. S. **Unidades climáticas urbanas: o caso da Ilha do Governador-RJ**. 2010.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio. **Portaria nº 1148, de 19 de dezembro de 2018. Aprova o Rol de Oportunidades de Visitação em Unidades de Conservação.** Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n.º245, p. 862, 21 dezembro 2018.

LOUREIRO, C. F. B.; AZAZIEL, M.; FRANCA, N. **Educação ambiental e gestão participativa em unidades de conservação.** 1. ed. Rio de Janeiro: IBAMA/IBASE, 2003.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Diretoria de Educação Ambiental. Estratégia Nacional de Comunicação e Educação Ambiental no SNUC (ENCEA).** Versão Final. Brasília. MMA, 2010. Disponível em: <http://encea.blogspot.com/> Acesso em: julho de 2021.

NELSON, S. P. **Uso público nas unidades de conservação. In: Gestão de unidades de conservação: compartilhando uma experiência de capacitação.** Realização WWFBrasil/IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas. Organização de Maria Olatz Cases. Brasília: WWF-Brasil, 2012. p. 215-237.

PELLIN, A. DE CARVALHO, G., REIS, J. C., & PELLIN A. et al. Gestão do uso público em parques urbanos: o caso do Parque Estadual da Pedra Branca (RJ). **Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)**, v. 7, n. 2, 2014.

PRIMO, P. B. S.; PELLENS R.; In: **Situação Atual das Unidades de Conservação do Estado do Rio de Janeiro.** II Congresso Brasileiro De Unidades De Conservação. Campo Grande MS. 05 a 09 novembro 2000. 632p.

ROBIM, M. J. Conceitos de impactos do uso público em Unidades de Conservação. In: **Caderno de Resumos – Encontro Fluminense Uso Público em Unidades de Conservação “Gestão e Responsabilidades”.** Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói – RJ, v.1, p. 11–15, 2013. Disponível em <http://itr.ufrj.br/sigabi/anais/5o-sigabi/> Acesso em: novembro de 2021.

TERBORGH, J., SCHAIK, C., DAVENPORT, L., RAO, M. (Orgs.). Tornando os Parques Eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos. 1ª Ed. **Rev. Curitiba:** Editora da UFPR/Fundação O Boticário, 2002.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração.** 2ª. ed. São Paulo: Atlas, 2000.


VERISSIMO, R.S. **Análise urbana e morfológica: estudo de caso: Jardim Guanabara, Ilha do Governador.** 2006.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL DAS CRIANÇAS: TREINAMENTO PARA A REALIZAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Rossember Saldaña-Escorcia

Resumo: A educação ambiental fomenta o desenvolvimento do pensamento crítico na primeira infância através de métodos pedagógicos participativos, sendo fundamental na transformação dos paradigmas de desenvolvimento sustentável. Portanto, o objetivo deste artigo é analisar o papel da educação ambiental na primeira infância para a realização do desenvolvimento sustentável, como uma contribuição para os processos de ensino nas crianças. Para este fim, foi necessária uma revisão documental utilizando bancos de dados especializados a fim de estabelecer os diferentes conceitos e compreender a importância da primeira infância na sustentabilidade. A criação de consciência ambiental e pensamento crítico nos primeiros anos ajuda a reduzir os problemas ambientais no futuro. Da mesma forma, as metodologias pedagógicas ensinadas devem ser modificadas, pois concentram seus esforços no ensino de modelos teóricos e práticas obsoletas que não criam pensamento crítico sobre situações, mas sim momentos efêmeros de conscientização.

Palavras-chave: Meio ambiente; desenvolvimento sustentável; estratégias; educação infantil; pedagogia.

R. Saldaña-Escorcia (). Esp (c) em Preservação e Conservação dos Recursos Naturais. Palestrante no Programa de Engenharia Ambiental e Sanitária. Departamento de Ciências Ambientais e Sanitárias. Universidade Popular do Cesar, seção Aguachica. Semillero de pesquisa de desenvolvimento ambiental, econômico e social (ESODE). Grupo de Pesquisa sobre Gestão Ambiental e Territórios Sustentáveis (GE&TES) / Aguachica, Cesar, Colômbia.
e-mail: rsaldanae@unicesar.edu.co

© *Este trabalho integra o terceiro volume da obra: “Sustentabilidade - conceito articulador de saberes e práticas”, publicado pela Reconnecta Soluções em 2023, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora*

INTRODUÇÃO

Os problemas ambientais são o resultado do uso irracional dos recursos naturais, obsolescência planejada, processos de migração e superpopulação global, entre outros; situações que afetam direta e indiretamente a qualidade de vida das comunidades e dos ecossistemas. A crise continua a crescer principalmente devido à falta de valores éticos e ambientais que os seres humanos têm em relação ao meio ambiente, gerando diferentes problemas socioambientais (ÁLVAREZ; VEGA, 2009).

Portanto, o desenvolvimento sustentável requer a participação do pilar educacional para alcançar os objetivos propostos, já que o comportamento dos indivíduos é o principal motor dos problemas socioambientais (SOUSA; UCEDA-MAZA, 2017). A educação ambiental foi estabelecida pela primeira vez na conferência de Estocolmo em 1972, concebida como um elemento transversal que deve ser abordado a partir de diferentes abordagens ao conhecimento a fim de gerar mudanças, promovendo atitudes, conhecimentos e valores que possibilitem enfrentar a crise ambiental com o objetivo de melhorar a qualidade de vida (SIERRA; BUSTAMANTE; MORALES, 2016).

O componente ambiental na primeira infância, referido por Zubizarreta e Arellano (2018) e Martínez, Moreno e Bejarano (2018), é uma das estratégias para assegurar a harmonia entre as comunidades e o meio ambiente, sendo forjado desde os primeiros anos, moldando comportamentos para a proteção e conservação dos ecossistemas. Embora haja avanços na conceituação da educação ambiental das crianças para o desenvolvimento sustentável, ainda há vários aspectos pouco claros na área, como mencionado por Martínez, Moreno e Bejarano (2018).

A questão, é claro, é como desenvolver programas de educação ambiental adequados que não só estejam integrados, mas também ofereçam resultados significativos. Neste sentido, alguns estudos, como o de Cabezas e Barrios (2015), foram capazes de determinar que, embora existam alguns efeitos que podem ser descritos como positivos, é necessário aprofundar a pesquisa que analisa os diferentes programas de educação ambiental em relação aos objetivos e resultados esperados.

É necessário fortalecer os valores ambientais desde a educação infantil, já que desde os primeiros anos de escolaridade as crianças se apropriam de rotinas, hábitos e atitudes que lhes permitam coexistir com os diferentes ecossistemas (MORENO; ARANGO, RÍOS, 2020). As práticas pedagógicas diárias incentivarão e favorecerão a aprendizagem na primeira infância de forma significativa, dando-lhes o papel de liderança na criação de uma consciência ambiental de preservação, cuidado e respeito pelos outros e pelo meio ambiente (QUINTERO; VILLALBA, 2019). Desde cedo, a educação ambiental deve ser assumida como parte vital da formação integral da primeira infância através de atividades pedagógicas que envolvam o meio ambiente como eixos transversais para o desenvolvimento do pensamento crítico (CASTILLO, 2010). Este estudo analisa o papel da educação ambiental na primeira infância para alcançar o desenvolvimento sustentável, como uma contribuição para os processos de ensino-aprendizagem das crianças. Finalmente, este capítulo está organizado da seguinte forma: primeiro, a metodologia é descrita, segundo os resultados são apresentados e discutidos e, finalmente, são apresentadas as considerações finais sobre o assunto.

METODOLOGIA

Projeto e tipo de pesquisa

A pesquisa foi descritiva com uma abordagem qualitativa; uma vez que se concentrou na descrição das características do tema de estudo coberto a partir de um conceito real do mesmo (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2014). Da mesma forma, o objetivo era aprender sobre o estado da educação ambiental na primeira infância, com foco no desenvolvimento sustentável.

Por outro lado, o método indutivo foi utilizado, o que levou a conclusões gerais através de conjecturas particulares sobre o assunto analisado. Além disso, foi utilizado um desenho bibliográfico, recorrendo a dados secundários obtidos de pesquisas externas relacionadas ao tema de estudo, escolhidos de acordo com critérios de confiabilidade dos dados, sua atualidade e objetividade da pesquisa (SIMANCAS, 2015).

Técnicas e instrumentos de pesquisa

A técnica utilizada para este trabalho foi o estudo documental, que permite estabelecer a estrutura de qualquer tipo de documento, tornando possível reconhecer o contexto das informações analisadas. Esta técnica é fundamental na análise das informações em pesquisas qualitativas, pois ajuda a construir conclusões e inferências de acordo com a realidade do fenômeno estudado (DÍAZ; CASTILLO; DÍAS, 2014).

Análise de dados

As informações compiladas na revisão documental foram registradas em cartões e uma matriz para analisar o estado da educação ambiental em jardins de infância e instituições da primeira infância. Isto permitiu a análise e o entendimento que levou ao estabelecimento de conjecturas sobre o assunto com o objetivo de contribuir para a discussão sobre o aperfeiçoamento das práticas e processos pedagógicos no ensino da educação ambiental e do desenvolvimento sustentável.

DESENVOLVIMENTO

A educação ambiental foi conhecida pela primeira vez na cúpula de Estocolmo em 1972, dada como uma ferramenta para mitigar os danos ambientais causados até hoje (SIERRA; BUSTAMANTE; MORALES, 2016). Foi definido como um processo contínuo, orientado para a aquisição de novos conhecimentos, hábitos, habilidades e atitudes relacionadas à preservação do meio ambiente; deve ser um fator estratégico no modelo de desenvolvimento sustentável, bem como na equidade (CASTILLO, 2010). Da mesma forma, anos mais tarde, a educação ambiental passou a ser conhecida como educação para o desenvolvimento sustentável, abrangendo as dimensões relacionadas às questões ambientais, pois se baseia em ideais de sustentabilidade (ESCORIHUELA; HERNÁNDEZ; JUVINAO, 2019).

Na Europa, foi percebida uma revolução cultural, política e social, unificando tendências educacionais em linha com os problemas socioambientais, promovendo atividades extracurriculares que colocassem em prática o conhecimento teórico sobre o

meio ambiente, e foram adotadas medidas relevantes para a promoção do conhecimento na educação inicial e superior (MARTÍNEZ; MORENO; BEJARANO, 2018). Da mesma forma, os autores afirmam que na América Latina, movimentos e políticas relacionadas à educação ambiental surgiram como um eixo eficaz para a gestão ambiental, permitindo que diferentes setores e culturas sejam ligados de forma assertiva em nível global.

Canaza-Choque (2019), conceitua que a educação ambiental é fundamental para estabelecer uma cultura ambiental nas comunidades, pois promove o desenvolvimento e o fortalecimento das capacidades necessárias para a tomada de decisões e ações na mitigação e adaptação dos efeitos da mudança climática, além de proteger os recursos naturais para o desfrute destes no futuro. É por isso que a educação ambiental está diretamente relacionada ao desenvolvimento sustentável, pois visa promover a preservação do meio ambiente e dos recursos para que as gerações atuais e futuras possam atender às suas necessidades (BRUNDTLAND, 1987).

As regulamentações existentes nos diferentes países da América Latina regem a educação ambiental; é claro que as concepções evoluíram através de métodos que motivam a inclusão da educação ambiental na primeira infância, enfatizando sua importância na busca pelo desenvolvimento sustentável. Em países como Chile e Costa Rica, promovem o tema através de prêmios de melhores práticas e sistemas de classificação que incluem jardins de infância, buscando promover planos curriculares focados em uma ecologia humana. Enquanto isso, Colômbia e Peru contemplam políticas inclusivas de educação ambiental nos primeiros níveis de ensino; entretanto, a implementação não é clara para sua expansão, diminuindo sua importância dentro dos jardins de infância educacionais (MARTÍNEZ; MORENO; BEJARANO, 2018).

Por outro lado, a educação ambiental na primeira infância é um campo relativamente novo, só em 2008, quando a Unesco apontou no livro "A contribuição da educação infantil para uma sociedade sustentável", que a educação infantil era uma área significativa, mas pouco abordada, levando em conta que as crianças eram as que sofreriam as consequências das ações em que se enquadra a crise ambiental que causou a geração atual (UNESCO, 2008). Consequentemente, a preocupação com a participação das crianças nas questões ambientais só foi levada em consideração até o século XXI, proporcionando a oportunidade de criar diretrizes para a primeira infância, que se refletiriam na melhoria da cultura ambiental (QUINTANA-ARIAS, 2017).

Palacios (2018) argumenta que a educação ambiental na primeira infância tem o compromisso de ser dada sob conceitos que formam cidadãos responsáveis no cuidado do meio ambiente; portanto, os processos de ensino são chamados a motivar e conscientizar as crianças sobre as consequências de más ações e práticas que impactam negativamente o meio ambiente; portanto, é essencial envolver os valores ambientais na implementação de atividades a fim de promover mudanças na relação entre os seres humanos e o meio ambiente.

Assim, a primeira infância tem a capacidade de compreender e assimilar os problemas ambientais. Neste sentido, a educação ambiental gera nas crianças uma visão crítica de seu posicionamento e avaliação da situação; é, portanto, que a intervenção educacional lançaria as bases para a aprendizagem através da mudança dos estereótipos culturais em uma fase inicial para entender como são importantes as ações sobre os ecossistemas e qual é a responsabilidade que temos para com eles, sendo estes um garante da sobrevivência de gerações (ZUBIZARRETA; ARELLANO, 2018).

No campo da implementação da educação ambiental na educação infantil, são mostradas diferentes estratégias para promover a preservação do meio ambiente; autores como London (2015) e García, (2016) usam o reconhecimento do meio ambiente através de mapas simbólicos, Cano, Mendieta e Posada (2013) recorrem à reflexão sobre as comunidades; Quintana-Arias, (2017) e Souto-Seijo, Regueiro e Estévez (2017) usam oficinas de observação e mapeamento social enquanto Lukin, (2013) promove atividades que têm a natureza como tema transversal. A formação de valores sociais e o ensino de hábitos saudáveis são estratégias metodológicas de alto nível na conservação e conscientização da educação da primeira infância (Castro, 2012).

De acordo com Guevara (2016), as estratégias pedagógicas são fundamentais na disseminação do conhecimento na primeira infância, pois estabelecem ferramentas didáticas para a compreensão do assunto. Os processos realizados para aprender sobre sustentabilidade e educação ambiental baseiam-se principalmente em métodos de reflexão enfatizados em estudos de caso da vida cotidiana dos bebês; onde são encorajados a cuidar e promover a importância dos ecossistemas (florestas, lagos, rios, entre outros) em termos do progresso das comunidades humanas, bem como das práticas agrícolas urbanas com uma abordagem orgânica para melhorar a qualidade de vida e preservar o meio ambiente (ÄRLEMALM-HAGSÉR; SANDBERG, 2011; MARTÍNEZ; MORENO; BEJARANO, 2018).

Uma das estratégias mais relevantes utilizadas no ensino da educação ambiental na primeira infância é o conhecimento do ambiente circundante; isto foi baseado no modelo pedagógico Reggio Emilia, que concebeu o ateliê como um espaço para as crianças experimentarem, observarem, investigarem e manipularem seu ambiente; também, a materialização de atividades de reciclagem, trabalho empírico e consumo responsável como indicado por Martínez Redondo et al. (2014). Da mesma forma, eles implementam hortas escolares ou salas de aula vivas como um meio de envolver as crianças nas questões de produção de alimentos (PERDOMO, 2020).

Em outra linha, Londoño (2015) menciona que estão disponíveis métodos estratégicos baseados em ações cotidianas, a partir da análise crítica dos problemas socioambientais atuais, a fim de contextualizá-los com o objetivo de propor soluções eficientes para estes problemas. Estas estratégias utilizam o jogo (encenação, bonecos, dramatização, oratória e criação de literatura) como uma ferramenta pedagógica com a qual as crianças adquirem noções, hábitos e capacidades que ajudam a eliminar ações destrutivas de seus modelos cognitivos. É importante destacar que a brincadeira promove a educação ambiental na primeira infância através de módulos de treinamento socioafetivo aplicados através de oficinas, trabalho sensorial, motor e afetivo (LLORENT, 2013; JUAN, NOGAIM, 2015).

Práticas pedagógicas e estratégias para disciplinas tão complexas como estas precisam ser modificadas em termos do conteúdo ensinado e dos métodos usados para compreendê-las, pois estas disciplinas são muito difíceis de entender, mesmo no ensino superior. As modificações destas práticas e estratégias pedagógicas devem ser direcionadas para a busca de casos que possam ser modelados através da aplicação do jogo como uma estratégia metodológica, seja através de dramatizações, vídeos, histórias, bonecos, entre outros, que ajudam a compreensão do assunto ensinado durante o desenvolvimento da primeira infância e o fortalecimento do pensamento crítico desde cedo, a fim de criar ou desenvolver novos comportamentos e atitudes positivas em relação ao meio ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação ambiental na primeira infância é um pilar para a redução dos problemas ambientais e para a realização dos objetivos do desenvolvimento sustentável. Por esta razão, ela deve ser abordada principalmente a partir de um eixo educativo conjunto e participativo para a formação de pessoas integrais capazes de analisar e propor soluções ótimas para as necessidades ambientais atuais.

Como é evidente, o ensino da educação ambiental apresenta múltiplos problemas devido aos métodos práticos utilizados, já que muitos foram baseados na fórmula magistral baseada em teorias, que desmotivou o aprendizado e se tornou apenas mais um assunto na vida formativa das pessoas.

Estratégias e modelos pedagógicos devem ser orientados para a criação de pensamento crítico, a fim de motivar, articular e interessar os alunos para a compreensão do ambiente no qual interagem, estimulando a necessidade de mudar atitudes em relação ao ambiente. Estes devem estar ligados a métodos de ensino cujos eixos transversais estão ligados à natureza, assim como à análise de diferentes problemas socioambientais e à formulação de soluções para eles, utilizando a reutilização dos recursos existentes como material pedagógico.

Além disso, é essencial reconhecer que os pais desempenham um papel importante na educação ambiental, especialmente em casa, pois eles têm a responsabilidade de continuar promovendo o respeito e o cuidado com o meio ambiente. Finalmente, o tema convida à reflexão sobre a forma como a educação ambiental é ensinada em diferentes níveis educacionais, sendo a chave para a recuperação da estabilidade ecológica, criando harmonia entre a relação entre o homem, a sociedade e a natureza.

REFERÊNCIAS

ACUÑA, M. P. **Educación ambiental apoyada en TIC para el fortalecimiento de la práctica pedagógica en el preescolar**. Investigación, Universidad Autónoma de Bucaramanga. 2013.

ÁLVAREZ, P.; VEGA, P. Actitudes ambientales y conductas sostenibles. Implicaciones para la educación ambiental. **Revista de Psicodidáctica**, v. 14, n. 2, pp. 245–260. 2009.

ÄRLEMALM-HAGSÉR, E.; SANDBERG, A. Sustainable development in early childhood education: In-service students' comprehension of the concept. **Environmental Education Research**, v. 17, n. 2, pp. 187–200. 2011. DOI: 10.1080/13504622.2010.522704

BRUNDTLAND, G. **Informe de la comisión mundial sobre el medio ambiente y el desarrollo sostenible**. Naciones Unidas, Asamblea General, 1987.

CABEZAS, M. R.R.; BARRIOS, E. S. P. Environmental education of children from official educational institutions of Santa Marta. **Zona Próxima**, v. 21, pp. 52–64. 2015. DOI: 10.14482/zp.21.5956

CANAZA-CHOQUE, F. A. De la educación ambiental al desarrollo sostenible: desafíos y tensiones en los tiempos del cambio climático. **Revista de Ciencias Sociales**, v. 165, pp. 155–172. 2019. DOI: 10.15517/rcs.v0i165.40070

CANO, S.; MENDIETA, J.; POSADA, R. del P. Análisis y apropiación del territorio a partir de mapas: propuesta metodológica para niños. In **Uni-pluriversidad**. v. 13, Issue 1. 2013.

CASTILLO, R.M. La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. **Revista Electrónica Educare**, v. 14, n. 1, pp. 97–111. 2010. DOI: 10.15359/ree.14-1.9

DÍAZ, D.; CASTILLO, L.; DÍAZ, P. **Educación ambiental y primera infancia**: Estudio de caso Institución Educativa Normal Superior y Fundación Educadora Carla Cristina del Bajo Cauca. Universidad de Antioquia, 2014.

ESCORIHUELA, A.; HERNÁNDEZ, Y.; JUVINAO, D. D. L. Una encrucijada gerencial: la Educación Ambiental vs Educación para el Desarrollo Sostenible. **Sapientiae**, v. 4, n. 2, 231–246. 2019. DOI: 10.37293/sapientiae42.05

GARCÍA, J. P.M. **Detección, diagnóstico e intervención temprana en niños menores de tres años de alto riesgo biológico y ambiental pertenecientes a la comunidad indígena de Salasaca provincia de Tungurahua**. Universidad Complutense de Madrid, 2016.

GUEVARA, C. O. La estrategia didáctica y su uso dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto de las bibliotecas escolares. **E-Ciencias de La Información**, v. 7, n. 1, pp. 1. 2016. DOI: 10.15517/eci.v7i1.27241

JUAN, T.F. de; NOGAIM, L.s. El arte de interactuar con la naturaleza: resultados del módulo experimental “armonía y medioambiente a través de técnicas participativas y arteterapia. Arteterapia. **Papeles de Arteterapia y Educación Artística Para La Inclusión Social**, v. 9. 2015. DOI: 10.5209/rev_ARTE.2014.v9.47484

LLORENT, V. La educación infantil en Alemania, España, Francia e Inglaterra : estudio comparado. **Revista Española de Educación Comparada**, v. 21, pp. 29–58. 2013. DOI: 10.5944/reec.21.2013.7614

LONDOÑO, P. C.A. **Sentidos de la Educación Ambiental para las Formadoras de la Primera Infancia**. Universidad de Manizales, 2015.

LUKIN, J.G. **Actividades y recursos para la educación ambiental en educación infantil**. Universidad de la Rioja, 2013.

MARTÍNEZ, J.G; MORENO, C.P; BEJARANO, J. C. **Educación ambiental en la primera infancia**: Una mirada en Latinoamérica (1st ed.). Universidad De La Sabana, 2018. DOI: 10.5294/978-958-12-0484-7

MORENO, S. M.F.; ARANGO, V.G.; RÍOS, Y. M.O. **La educación ambiental en el preescolar**. Licenciatura en Educación para la Primera Infancia. 2020.

ONU. **La Agenda para el Desarrollo Sostenible**. La agenda para el desarrollo sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>. 2020.

PALACIOS, E. R. **Aprendizaje de valores ambientales en los niños de preescolar la huerta escolar como estrategia para la educación ambiental**. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. 2018.

PERDOMO, F. M.P. Tendencias de educación ambiental en educación infantil: una mirada desde la formación de educadores infantiles. In **Diálogos y prácticas interdisciplinarias**. v. 2, pp. 18–53. 2020. EIDEC. DOI: 10.34893/8dcs-ve84

QUINTANA-ARIAS, R. F. La educación ambiental y su importancia en la relación sustentable: Hombre-Naturaleza- Territorio. **Revista Latinoamericana En Ciencias Sociales, Niñez y Juventud**, v. 15, n. 2, pp. 927–949. 2017. DOI: 10.11600/1692715x.1520929042016.

QUINTERO, A.O; VILLALBA, L. Y.M. **Estrategias pedagógicas para el fomento de hábitos medio ambientales que favorezcan las dimensiones socio-afectivas, éticas y comunicativas en la Comunidad Educativa del Instituto Yurgen Pallares de Convención, Norte de Santander**. Universidad Santo Tomás, 2019.

REDONDO, M.M.; FERRA, M.P.; SIERRA, B. Incidencia de los hábitos educativos en el aprendizaje del alumnado de educación infantil. **Enseñanza & Teaching**, v. 32, n. 2, pp. 147. 2014. DOI: 10.14201/et2014321147176

SAMPIERI, R.H.; COLLADO, C.F.; LUCIO, M. DEL P.B. **Metodología de la Investigación**. 6th ed. Mcgraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V. 2014.

SIERRA, C.S.; BUSTAMANTE, E.G.; MORALES, J. J. La educación ambiental como base cultural y estrategia para el desarrollo sostenible. **La Educación Ambiental Como Base Cultural y Estrategia Para El Desarrollo Sostenible**, v. 18, n. 2, pp. 266–281. 2016.

SIMANCAS, E. S. P. **Metodología para la presentación de trabajo de investigación: una manera práctica de aprender a investigar, investigando** (2nd ed.). Institución Tecnológica Colegio Mayor de Bolívar, 2015.

SOUTO-SEIJO, A.; REGUEIRO, B.; ESTÉVEZ, I. Propuesta didáctica de Educación Ambiental en Educación Infantil. **Revista de Estudios e Investigación En Psicología y Educación**, pp. 001–004. 2017. DOI: 10.17979/reipe.2017.0.05.2134

SOUSA, A. C. de; UCEDA-MAZA, F. X. Más allá de los desafíos del decenio de la educación para el desarrollo sostenible: Una reflexión necesaria. **HOLOS**, v. 5, pp. 136. 2017. DOI: 10.15628/holos.2017.6107

UNESCO. La contribución de la educación inicial para una sociedad sustentable (I. Pramling Samuelsson & Y. Kaga (eds.)). **UNESCO**, 2018.


ZUBIZARRETA, A.C; ARELLANO, P.R. La educación infantil y el desarrollo sostenible: pequeños pasos, grandes pisadas. In **Universidad de la Laguna (Ed.), Educación en la sociedad del conocimiento y desarrollo sostenible: XXXVII Seminario Interuniversitario de Teoría de la Educación.** pp. 369–374. 2018.


CONCEITOS DE PAISAGEM NA DIMENSÃO AMBIENTAL DA SUSTENTABILIDADE

Erico Fernando Lopes Pereira-Silva, Elisa Hardt.

Resumo: O conceito de paisagem oscila entre objeto - resultante da ação conjunta do homem e demais seres vivos, e representação - percepção visual do ambiente pelo observador; ou ainda, sob determinados olhares, como valores - de patrimônio, ecológico, educação, culturais etc., aos quais se atribuem épocas e personagens. Nesse encadeamento do conceito de paisagem, vê-se que suas multifaces alimentam uma teoria abrangente, de compreensão holística e orientada à ideia de padrões, processos e dinâmica dos sistemas humanos em diálogo com a natureza. Isso evidencia que para uma paisagem sustentável a sociedade requer não apenas conhecer padrões e processos da paisagem, mas formas de pensá-la quanto a sua relação com o ser humano. Essas ações não se referem somente ao pensamento científico, tradicional e orientado à análise, mas ao pensamento baseado nas relações das partes com o todo, por meio de uma percepção realista e sustentável de pertencimento humano à paisagem.

Palavras-chave: Etimologia e conceitos de paisagem. Paisagem e culturas. Desenvolvimento sustentável. Paisagem sustentável. Ser humano e natureza.

Erico Fernando Lopes Pereira-Silva (). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, Programa de Pós-graduação em Educação, Av. da Universidade, 308, Cidade Universitária, São Paulo, 05508-040, Brasil. E-mail: erico.ps@usp.br.

Elisa Hardt (). Departamento de Ciências Ambientais, Universidade Federal de São Paulo, R. São Nicolau, 210, Diadema, 09913-030, Brasil.

© Este trabalho integra o terceiro volume da obra: “Sustentabilidade - conceito articulador de saberes e práticas”, publicado pela Reconnecta Soluções em 2023, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora

INTRODUÇÃO

A natureza, que no seu ser e no seu sentido profundos nada sabe da individualidade, graças ao olhar humano que a divide e das partes constitui unidades particulares, é reorganizada para ser a individualidade respectiva que apelidamos de paisagem. Georg Simmel (p. 7, 2009).

A palavra paisagem, nas línguas derivadas do latim, tem sua origem na palavra *pagus*, que se refere ao país com sentido de lugar e unidade territorial, o que originou palavras derivadas como, por exemplo, *paisaje* (espanhol), *paysage* (francês) e *paesaggio* (italiano). Nas línguas germânicas, paisagem surge de *land*, que significa terra, dando origem aos vocábulos *landschaft* (alemão), *landscape* (inglês) e *landsschap* (holandês). A palavra em si tem sido utilizada há séculos e sua definição inicialmente esteve embasada na noção visual e estética dada pela literatura e artes como a vista de um horizonte ou uma pintura (BELL, 2012). Na linguagem comum, paisagem é atualmente tida como o espaço visual alcançado por um golpe de vista (RODRÍGUEZ, 1996). A palavra está também associada à uma pluralidade de termos, como natureza, meio ambiente, aspecto do território, proteção etc. (CASTIGLIONI, 2012). No âmbito científico existe uma diversidade de abordagens a respeito de paisagem, as quais são variáveis de acordo com as interpretações das áreas do conhecimento e abordagens de análise, sendo, portanto, um conceito amplo e multifacetado. O fato é que a palavra paisagem é empregada de maneira extensiva, sendo muitas vezes necessário delimitar seu conceito (SIMMEL, 2009) para que não se incorra em ambiguidades e contradições.

Pode-se dizer que aquilo que observamos por um golpe de vista em um horizonte efêmero ainda não constitui a paisagem, mas, de acordo com Simmel (2009), quando muito, representa o material para ela, ou seja, a paisagem somente se torna tal a partir do momento em que um conceito unificador incorpora elementos e os transfigura à uma forma. Esse mesmo autor complementa que o material da paisagem, tal como a simples natureza o fornece, é tão interminavelmente variado e tão mutável de caso a caso que os panoramas e as formas que aglutinam estes elementos naquela unidade de impressão serão igualmente muito variáveis, residindo aí as multífaces do conceito de paisagem.

Na linguagem comum atual, a paisagem tem uma definição bem mais ampla que permite diversas conotações dependendo do contexto que está inserida. A paisagem é descrita como “um espaço de terreno que se abrange um lance de vista” (FERREIRA, 2009) ou como “tudo que você pode ver quando olha através de uma área de terra” (DICTIONARY, 1989). Aproveitando o ensejo, no dicionário italiano Nuovo Devoto-Oli (DEVOTO et al., 2017), a paisagem é definida como “porção de território considerada de um ponto de vista perspicaz ou descritivo, maioritariamente com um sentido afetivo que pode mais ou menos estar associado também a uma necessidade artística e estética”. No Grand Dictionnaire Universel (LAROUSSE, 1973) o termo paisagem se define como “extensão geográfica que permite uma visão geral; visão global que só pode ser obtida a partir de um determinado ponto de vista”; enquanto que no dicionário da Real Academia Espanhola o termo é definido como “porção de terreno considerada sob seu aspecto artístico”. Na Enciclopédia Universal de Arte a menção de paisagem é “qualquer pintura que represente uma vista em que a representação do cenário natural seja tomada como o sujeitar ou prevalecer sobre a ação das figuras”.

Em um contexto geográfico ocidental, o termo precursor para designar paisagem foi a palavra alemã *landschaft*, usada desde a idade média para designar uma região de dimensões médias, em cujo território se desenvolviam pequenas unidades de ocupação humana (MAXIMIANO, 2004). A *landschaft*, portanto, denota que a paisagem significa mais do que uma visão agradável, ela denota os espaços aos quais um grupo pertence e dos quais seus membros vivem, derivam e compartilham sua identidade e significado (MOIR-MCCLEAN, 2009), evidenciando o relacionamento do homem com o seu espaço físico (VARGAS, 2006). Essa conotação inicial de *landschaft* muda com o século das luzes (séc. XVIII), assimilando um senso semântico com a noção de quadro, arte e/ou natureza (MAXIMIANO, 2004).

Na França, durante a Renascença, surge o termo *paysage* com um significado próximo ao termo alemão por ter inicialmente uma conotação espacial delimitadora, mas passa, na metade do século XVI, a ser também associado à estética, também agregando aspectos e representações artísticas da paisagem (MAXIMIANO, 2004), o que, segundo (CLOAREC, 2001), representa uma ambivalência de território e espetáculo. Apesar dessas proposições, ainda não existe um consenso a esse respeito, logo, autores como (HOLZER, 1999) defendem que a palavra alemã não tem equivalência com o termo em latim, em função de seu conteúdo mais abrangente e complexo.

Brunet, Ferra e Théry (1993) afirmam que paisagem derivada do italiano e do francês tem os propósitos iniciais das pinturas renascentistas, no sentido de aparência, representação, arranjo de objetos visíveis percebidos por um sujeito. De maneira convergente, Vargas (2006) reforça a associação da palavra paisagem de origem latina à arte. Para este autor esse termo expressa uma estetização da natureza, enquanto o termo germânico expressa a sinergia do lugar com o seu habitante.

Para Bartalini (2013), embora haja restrições à aplicação do termo conceito para se referir à paisagem, frente as dificuldades em distanciá-la da práxis e promovê-la para uma condição abstrata e universal, o seu uso prefigura ao generalismo, talvez não só por excesso de significação, mas em função de existirem pressupostos corroborados pelo senso comum, os quais permitem reconhecer do que se está falando quando se pronuncia a palavra paisagem. Quando se considera distinções etimológicas entre o alemão e o inglês, existe uma divergência histórica quanto ao conceito de paisagem.

A *landschaft* que, apesar de nas traduções para o inglês assumirem a palavra paisagem, possuem ambos significados ligeiramente distintos e, segundo Fernandes e Torres (2020), existem ruídos no conceito de paisagem que concernem inclusive à língua portuguesa, sobretudo quando o termo alemão não foi traduzido do original, mas das versões do inglês e do francês.

Apesar das diferentes visões para o conceito de paisagem, existem parâmetros mais ou menos comuns a todas elas, como é o caso da paisagem como noção de espaço, em que há sempre uma noção de amplitude, de distanciamento, em que a observação, a percepção e as múltiplas compreensões/interpretações da paisagem sempre são feitas pelas lentes ou filtros da formação científica e da cultura do observador (METZGER, 2001). Ainda, no que concerne a língua, etnia, paisagem, costumes, cultura, religião, todos símbolos de uma relação dinâmica com o ambiente, dão à paisagem o sentido de pertencimento (FERNANDES; TORRES, 2020).

Atualmente, embora muitos autores ainda utilizem o sentido original do termo, a evolução conceitual da palavra ao longo do tempo trouxe novas concepções aos estudos sobre paisagem em diferentes áreas do conhecimento. Assim, frente à diversidade de

formas de abordagem do conceito de paisagem, ainda que esse seja um dos termos mais antigos e de uso mais comum, alcançar um consenso a respeito de seu significado não é uma tarefa simples, nem é objeto desse trabalho. Contudo, deve-se ter o entendimento que o conceito de paisagem não pode ser definido de forma clara e única, ele por si só nos obriga a transitar por terrenos por vezes instáveis, na busca contínua de uma definição compartilhada, justamente pela amplitude de perspectivas entre as quais é possível identificar e construir criticamente o seu conceito por meio de múltiplas abordagens.

Após uma breve excursão no que tange o termo paisagem, trazendo uma pequena fração do conhecimento a respeito de um conceito multifacetado e ainda, considerando que nenhuma fonte semântica fornece uma definição exaustiva e atual de paisagem, pode-se dizer que nas últimas décadas, sua concepção passou por uma cognoscível evolução e contém em si uma multiplicidade de significados, mas que não captam a totalidade e a profundidade de uma definição que retrate uma explicação objetiva e que conduza a um conceito congruente singular.

Já a palavra sustentabilidade é recente, tendo surgido em 1992, quando a Organização das Nações Unidas (ONU) a incluiu na agenda global. Tem sido amplamente caracterizada por meio de seus três pilares, os quais atentam às preocupações econômicas, sociais e ambientais (ASSESSMENT, 2005). O termo qualifica o tipo de desenvolvimento que se deseja, ou seja, o desenvolvimento sustentável e, para tanto, considera a realidade ambiental do presente e uma forte conotação com o futuro, como sendo algo passível de ser mantido (PHILIPPI JR; BRUNACCI, 2005). Para estes autores, a sustentabilidade deve ser entendida como conceito pluridimensional de desenvolvimento que concilia o próprio desenvolvimento com a natureza. Segundo Coimbra (2002), sustentabilidade resulta do equilíbrio entre sociedade humana e o meio natural, na qual o ser humano vive e se organiza, com o intuito de que as ofertas e as demandas bilaterais atendam às necessidades dos ecossistemas naturais e sociais e sejam garantidas de forma contínua no tempo.

Do ponto de vista histórico, no século XIX a sustentabilidade era entendida como sendo a competência de uma espécie em se manter em um determinado espaço sem degradar os recursos disponíveis que pudessem, mais tarde, provocar sua redução (MOREIRA, 2004). Vê-se que o uso do termo era dedicado ao uso dos recursos naturais de interesse humano como, por exemplo, os bens da pesca e das florestas. O mote do uso de recursos em benefício humano atribuído ao termo sustentabilidade perdura até a década dos anos 70, quando então passa a ser concebido como a capacidade de um ecossistema de manter seu equilíbrio, contemplando a manutenção de sua biodiversidade, ou seja, o entendimento da sustentabilidade como a garantia de condições de vida, reprodução e continuidade na natureza (BOFF, 2010).

Na sua dimensão social, a sustentabilidade proporciona a satisfação das necessidades humanas (PURVIS; MAO; ROBINSON, 2019), abrangendo os entendimentos de confiança, significado comum, diversidade, capacidades de aprendizagem e de auto-organização (MISSIMER; ROBÈRT; BROMAN, 2017); na dimensão econômica, converge aos limites plausíveis de crescimento econômico competitivo, colaborativo, inclusivo e dinâmico (PURVIS; MAO; ROBINSON, 2019); e, por fim, em sua dimensão ambiental, a sustentabilidade volta-se à conservação e a preservação dos recursos naturais (GOODLAND, 1995; PURVIS; MAO; ROBINSON, 2019). Tais aspectos denotam que a sustentabilidade harmoniza e atrai as faces dos ecossistemas sociais, econômicos e ambientais. Além disso, a sustentabilidade pode ser

classificada como fraca ou forte, discutindo o papel e o equilíbrio entre “capital feito pelo homem” e “capital natural” na vida humana e nos ecossistemas naturais, sendo a relação entre eles decisiva para definir a força da sustentabilidade (AYRES; VAN DEN BERRGH; GOWDY, 2001); sendo forte quando ocorre uma simetria integrada e complementar; fraca quando não há a integração, portanto, passíveis de serem intercambiáveis.

Apesar da tríade conceitual das esferas econômica, social e ambiental, muitas vezes o termo sustentabilidade é tratado como uma construção unidimensional, sendo negligenciadas diferenças importantes que impedem sua compreensão. Tais dimensões devem ser entendidas como sendo distintas em termos teóricos e práticos, contudo, na pesquisa acadêmica, frequentemente essas distinções não são consideradas explicitamente. Do ponto de vista conceitual, sustentabilidade tem sido aplicada em contextos plurais e com diversas interpretações, a principal delas quanto as suas três dimensões (PURVIS; MAO; ROBINSON, 2019), as quais interatuam entre si e seus aspectos são, em mesma medida, preponderantes à ideia de sustentabilidade. Na literatura a sustentabilidade também tem sido tratada de diversas formas e, por isso, pesquisadores têm apontado à necessidade de uma compreensão mais sutil de suas dimensões (SIMPSON; RADFORD, 2014). Essas colocações deixam evidente que o termo em si abrange diferentes atividades e sua interpretação varia amplamente (SIMPSON; RADFORD, 2014), o que sugere a necessidade em se compreender como as dimensões da sustentabilidade são distintas. Acabam evidenciando ainda mais a importância conceitual de sustentabilidade, no que diz respeito a todo o espectro de benefícios que proporciona e argumentos mais abrangentes e de maior qualidade, o que acaba, finalmente, contribuindo tanto aos formuladores de políticas quanto para os profissionais atuantes no tema.

Frente ao que foi exposto, pensar na relação paisagem e sustentabilidade ambiental traz perguntas como: 1) Quais as características de uma paisagem sustentável? O que uma paisagem sustentável pode proporcionar? Uma fração das respostas pode estar na importância da paisagem às pessoas, no que inclui aspectos materiais e imateriais, os quais tem potencial de vincular e dar ao ser humano a percepção de pertencimento como parte das paisagens. Esse pertencimento, abre margem à ideia de manter sustentado aquilo a qual se faz parte de tal forma a se garantir existências recíprocas. Isso sugere que os processos de uma sociedade sustentável devem estar entrelaçados à natureza, constituindo uma unidade estável. Nesse sentido, este ensaio problematiza algumas questões sobre a paisagem em conceito e sua relação com a dimensão ambiental de sustentabilidade, focadas na construção de um painel de concepções de paisagem e sua associação com a sustentabilidade ambiental.

DESENVOLVIMENTO

Paisagens e seus conceitos iniciais

A noção de paisagem já existia antes mesmo da elaboração do seu conceito e estava baseada na observação do meio (MAXIMIANO, 2004). Essa noção inicial, visual e estética, foi adotada pela literatura e pelas artes na segunda metade do século XVIII, embora por volta de 2500 a 1500 a.C. os povos da Mesopotâmia já tivessem relações com elementos da paisagem (LEITE, 1994) e em meados de 1000 a.C. a palavra paisagem já aparecesse no “Livro dos Salmos”, em poemas líricos do antigo testamento (METZGER,

2001). Além disso, no século XV, a paisagem já era representada em pinturas de Fra Angélico, da Itália; de Jérôme Bosch, da Holanda, e, ainda antes, nas aquarelas de Dürer e nos esboços de Da Vinci (MAXIMIANO, 2004).

No âmbito científico, a primeira vez em que se introduz o termo paisagem se atribui ao geobotânico Alexander Von Humboldt (METZGER, 2001). Na Alemanha do século XVIII, Humboldt fez referência à paisagem partindo da observação da vegetação para caracterizar um espaço (MAXIMIANO, 2004) e no início do século XIX, define paisagem como a característica total de uma região terrestre (METZGER, 2001). No entanto, para praticamente todas as outras civilizações, o conceito mais elaborado de paisagem ainda foi, até quase o século XX, um assunto para poucos (MAXIMIANO, 2004).

Para o ser humano, as paisagens refletem o caráter físico, biológico e cultural da vida cotidiana, retratam a historicidade dos espaços e podem mostrar a construção social e cultural a partir das interações entre sociedade e elementos do ambiente (VANDER VELDEN; BADIE, 2011). São espaços constantemente moldados com base no que existiu e existe de útil e compreensível quanto a existência humana (identidade, expressão, desempenho e conflito) e que, portanto, têm sentido e utilidade para sua realidade atual (RISSO, 2008). Mesmo a paisagem sendo um tema antigo e amplamente utilizado para entender as relações sociais e naturais em um determinado espaço, sua interpretação diverge dentro os diversos campos do conhecimento, entre disciplinas e abordagens metodológicas.

Paisagem no âmbito da Ecologia

Das diferentes concepções de paisagem que surgem ao longo dos anos, aquelas que conservaram a vegetação como parâmetro de análise da paisagem, conforme a ótica de Humboldt, resultaram mais tarde, no final de 1930, nas concepções da Ecologia da Paisagem ou Geoecologia, de Carl Troll, um biogeógrafo alemão (MAXIMIANO, 2004).

A ecologia de paisagens pode ser definida como uma ecologia espacialmente explícita que estuda a estrutura e a dinâmica de mosaicos heterogêneos, suas causas e consequências ecológicas, trazendo uma nova perspectiva aos estudos ecológicos ao enfatizar a importância da heterogeneidade espacial e da escala no entendimento dos processos ecológicos (WIENS, 1999). Surge um impasse em relação a essa nova disciplina em função das diferentes visões de paisagem dos pesquisadores, resultando em duas abordagens distintas de ecologia de paisagem, a geográfica e a ecológica (METZGER, 2001).

Troll, juntamente com outros pesquisadores, essencialmente geógrafos da Europa Oriental e da Alemanha, impulsionaram o surgimento da primeira abordagem em ecologia de paisagens, a chamada abordagem geográfica, voltada para o planejamento territorial, em que a paisagem é vista pelos olhos do homem, de suas necessidades, anseios e planos de ocupação territorial (METZGER, 2001). Para Troll (1971) a noção de paisagem é a espacialidade, considerando a heterogeneidade do espaço onde o homem habita. Segundo esse autor, o geógrafo aborda a paisagem a partir de suas fisionomias e funções, em que as partes individuais ou elementos, visíveis ou não, estão arranjados num contexto funcional (TROLL, 1950).

A abordagem ecológica de paisagem surgiu mais recentemente, na década de 1980, influenciada por biogeógrafos e ecólogos americanos preocupados com questões

de conservação biológica, em que o olhar da paisagem é feito através das espécies, de suas características biológicas, em particular de seus requerimentos em termos de área de vida, alimentação, abrigo e reprodução (METZGER, 2001).

As diferenças entre essas duas abordagens ficam ainda mais explícitas com as suas diferentes definições de paisagem. Para a abordagem europeia, a paisagem é definida como “a entidade visual e espacial total do espaço vivido pelo homem” (TROLL, 1971). Já para os ecologistas de paisagem norte-americanos, a paisagem é definida como uma “área heterogênea composta por conjuntos interativos de ecossistemas” que se repetem de forma similar por todas as partes (FORMAN, GODRON, 1986) ou, de maneira simplificada, como uma “área espacialmente heterogênea para o fator de interesse” (TURNER, 1989).

Numa conceituação mais abrangente em relação às definições anteriores, em um esforço de consolidação dos conceitos em Ecologia de Paisagens, Metzger (2001) propõe que a paisagem seja definida como “um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas, sendo esta heterogeneidade existente para pelo menos um fator, segundo um observador e numa determinada escala de observação”. Essa nova definição incorpora as concepções das duas vertentes, podendo ser utilizada tanto em termos de análise de sistemas como de análise visual.

Mesmo com suas particularidades, as abordagens anteriormente apresentadas possuem aspectos comuns. Ambas tratam da espacialidade e de sua heterogeneidade, além disso, sempre dão importância às multi-escalas em suas análises.

Considerando que a vertente de maior influência no Brasil ainda é a geográfica, uma das definições de paisagem mais bem aceitas é a proposta por Monteiro (1979) apud Monteiro (2000). O referido autor define paisagem como uma “entidade espacial delimitada segundo um nível de resolução do pesquisador, com base nos objetivos centrais da análise, sempre resultado da integração dinâmica e, portanto, instável, dos elementos de suporte e cobertura (físicos, biológicos e antrópicos), expressa em partes individualizadas por meio das inter-relações que organizam um complexo conjunto solidário em evolução”. Essa definição integra os aspectos físicos, biológicos e antrópicos num sistema onde os componentes interagem e formam um todo, numa conceituação bem distinta da definição espacial (visual) da vertente norte-americana (METZGER, 2001).

Paisagem no âmbito da Geografia

Na Alemanha, no século XIX, com Humboldt, a paisagem foi instituída como disciplina da Geografia e *landschaft*, a paisagem alemã, era conceituada como “uma porção limitada da superfície da terra possuindo um ou mais elementos que lhe davam unidade ou como a aparência da terra, tal qual era percebida pelo observador” (SALGUEIRO, 2001). Humboldt se destacou como o predecessor de uma visão holística da paisagem, sistematizando a Geografia a partir da associação de elementos diversos da natureza e da ação humana (MAXIMIANO, 2004). Para ele, a paisagem estava associada a porções amplas do espaço com homogeneidade física e cultural suficiente para particularizá-las (VARGAS, 2006). No início do século XX, os geógrafos, seguindo a tradição de Humboldt e de outros naturalistas românticos, produziram uma reflexão conceitual própria sobre paisagem. O termo paisagem passa a ser mais utilizado e torna-se um dos conceitos chave da Geografia na análise científica do espaço.

Embora a concepção de paisagem dos geógrafos brasileiros tenha sido influenciada diretamente por duas escolas de ênfases diferentes, a francesa e a alemã de Geografia, há um consenso de que a paisagem resulta da relação dinâmica de elementos físicos, biológicos e antropológicos e que ela não é apenas um fator natural, mas inclui a existência humana (MAXIMIANO, 2004).

Tradicionalmente, dependendo da influência relativa humana, os geógrafos distinguem paisagem natural e paisagem cultural. A paisagem natural refere-se aos elementos combinados de terreno, vegetação, solo, rios e lagos, enquanto a paisagem cultural, humanizada, inclui todas as modificações feitas pelo homem, tanto nos espaços urbanos como nos rurais (SCHIER, 2003). A paisagem cultural consiste de elementos naturais, infraestrutura econômica, habitações e transportes como também da influência e da produção de seus habitantes, representada pelas suas tradições, linguagens, nacionalidades, estrutura social, desenvolvimento e sensibilidade artísticos e religião (TROLL, 1950)

A geografia alemã tem ênfase naturalista, herdada de Humboldt (MAXIMIANO, 2004), e de forma mais estática está voltada aos fatores geográficos agrupados em unidades espaciais (*landschaft* = homem + conjunto de fatores naturais) (VARGAS, 2006). Já a francesa enfoca a região, incluindo culturas e sociedades em cada espaço natural (MAXIMIANO, 2004) e de forma mais dinâmica tem um caráter mais processual (*paysage* = homem + relacionamento com espaço físico) (VARGAS, 2006).

A geografia na França, referenciada por Georges (1968) e a escola de Toulouse, aponta uma evolução no conceito de paisagem, de uma posição bastante próxima da geografia física, até abarcar processos econômicos e culturais procurando abranger a totalidade dos fenômenos no espaço estudado. Para Bertrand (1968):

“paisagem é, numa certa porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos ou abióticos, biológicos e antrópicos que reagindo dialeticamente uns sobre os outros fazem da paisagem um conjunto único e indissociável que evoluciona em bloco” (BERTRAND, 1968).

Esta escola mostra uma aproximação à teoria dos ecossistemas e metodologicamente produziu uma taxonomia de unidades hierárquicas.

Na década de 40 nos EUA, surge uma outra nova visão, em que o termo *landscape* (SAUER, 1925) foi substituído pela ideia de “região” proposta por Richard Hartshorne, definida como “um conjunto de variáveis abstratas deduzidas da realidade da paisagem e da ação humana” (SCHIER, 2003). Paralelamente, surgiu na Alemanha e no Leste europeu uma ideia mais holística e sinérgica da *landschaft*, denominada *landschaftskomplex* proposta por Paul Schmithüsen, que definiu as unidades da paisagem pelo conjunto dos seus processos ecológicos (SCHIER, 2003). Esta ideia é incorporada à ecologia de paisagens (*landschaftsökologie*) proposta por Carl Troll e à ecologia humana, de cunho norte-americano.

Segundo Vargas (2006), a partir da segunda metade do século XX, a abordagem mais naturalista do termo paisagem, que resistiu ao tempo através da Geografia Física, foi gradativamente sendo substituída por ecossistema, sob influência da Ecologia. Nesse sentido, a paisagem ganha destaque como objeto de exploração por grupos econômicos e como objeto de proteção. A multidisciplinaridade se fortalece nos estudos ambientais e

se estabelece uma nova visão cultural na Geografia Física, que passa a necessitar do elemento humano, sem o qual não teria uma significação, uma vez que o próprio pesquisador é um agente cultural (SCHIER, 2003).

No Brasil, sob o ponto de vista da dinâmica evolutiva, a paisagem é descrita como um conjunto de objetos naturais e artificiais ou sociais, que variam de acordo com as mudanças vividas pela comunidade (SANTOS, 2004). Esse autor concebe paisagem como a expressão materializada do espaço geográfico, interpretando-a como forma. Neste sentido considera paisagem como um constituinte do espaço geográfico (sistema de objetos). Para esse autor, a paisagem é resultado do acúmulo de tempos, num processo de mutação que traz consigo os resultados dos processos que permeiam as relações sociais e seus reflexos no meio. Segundo ele, "paisagem é o conjunto de formas que, num dado momento, exprimem as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre o homem e a natureza". Ou ainda, a paisagem se dá como conjunto de objetos reais concretos (SANTOS, 2002). Nesta perspectiva, o autor diferencia paisagem de espaço: paisagem é transtemporal juntando objetos passados e presentes, uma construção transversal juntando objetos. Espaço é sempre um presente, uma construção horizontal, uma situação única. Na perspectiva desse autor, mais de que um simples olhar sobre a paisagem, o importante para a Geografia é transcender o campo visual e chegar à sua essência através do entendimento dos processos históricos, os quais deram à paisagem seus traços culturais e seu caráter social.

Paisagem no âmbito das Belas Artes

Nas Belas Artes a paisagem é artística e pode se manifestar na forma de pinturas, gravuras e fotografias. A pintura artística tem seus primórdios nas pinturas helenísticas no 1º século a.C. quando os pintores retratavam cenas idílicas para deleite dos observadores. Na pintura oriental antiga os artistas usavam formas naturais como fundo para sobrepor cenas da vida humana ou campanhas militares. Na China, nos séculos XII e XIII, as pinturas de cenas de paisagens serviam para auxiliar na prática da meditação. A questão é que nesse campo do conhecimento o enfoque é o belo, o estético, o agradável à visão e à sensibilidade que desperta no observador. (FORMAN, GODRON, 1986) em seus estudos de ecologia da paisagem mostraram por meio de uma amplitude de conceitos que a pintura é uma das formas de percepção da paisagem. Conforme a discussão que se segue, para esses autores essa percepção da paisagem mudou com o tempo, o que alterou sua forma de representação (FORMAN, GODRON, 1986).

No ocidente, a pintura de paisagens nas belas artes foi um fator determinante na construção de códigos estéticos de apreciação da natureza (SALGUEIRO, 2001). Na Europa, no século XV as paisagens de cenas naturais eram usadas em tapeçarias, vidro e miniaturas. Os artistas começaram a incluir o belo e o real em suas pinturas. No século XVI as pinturas da natureza objetivavam o espetáculo, o choque estético que pode ser conhecido nos quadros de El Greco. No século XVII os artistas procuravam pintar a beleza da natureza e cenas que traduzissem poesia, como nas pinturas de Lorrain e Van Ruisdael. No século XVIII, durante a idade da razão e dos "jardineiros" da paisagem as pinturas evocavam ou refletiam um estado de espírito. Ocorreram quebras na tradição artística e nos séculos XIX e XX os pintores de paisagem retrataram ação e mudança levando o observador, passo a passo, através da paisagem, propiciando profundidade sem uma perspectiva linear, desenhando de uma perspectiva aérea, até mesmo usando uma

explosão de cores e formas para complementar o que o artista desejava que os outros sentissem. É o que se vê e sente nas pinturas de Friedrich, Monet, Cézanne, Van Gogh, Rousseau entre outros.

Atualmente, dependendo da paisagem representada, as pinturas podem ser classificadas em três tipos: paisagem clássica, onde se encontra representada uma natureza ideal e grandiosa, a ser domada pelo homem; paisagem naturalista, que propõe uma visão mais humanista, de harmonia entre o homem e a natureza e; paisagem topográfica, onde a natureza é retratada de forma mais simples.

Na pintura pode-se observar que diversos aspectos da noção artística da paisagem são usados por meio da compreensão da ecologia da paisagem. O aspecto mais impressionante é a diversidade ou heterogeneidade presente na cena pintada. Um outro aspecto de relevância ecológica encontrado na maioria das cenas pintadas é a escala espacial retratada pelo artista. O campo de vista pintado é geralmente similar ao que o olho pode ver de um ponto e as extensões das paisagens nas pinturas variam de poucos metros, podendo abranger diversos quilômetros. Um outro aspecto de interesse ecológico é que pinturas de paisagens normalmente incluem vegetação, animais sendo também comuns estradas, construções e rochedos. Além disso, pessoas ou influências humanas são usualmente evidentes na pintura e muitas vezes dominantes na paisagem pintada (FORMAN, GODRON, 1986).

Paisagem no âmbito da Educação

Na área da Educação, em seu campo da pesquisa educacional, tem-se o termo paisagem educativa que abarca conteúdo categórico próprio de representação educacional como: plasticidade, dinamismo, antropologia, vitalidade, espacialidade, composicionalidade, semânticidade, simbolismo, temporalidade, ritmicidade, poliescala, hibridez, contextualidade, situacionalidade (TEREPYSHCHYI, 2017). A paisagem educativa corresponde a um fenômeno social centrado no subjetivo/indivíduo, no intersubjetivo/sociedade e no simbólico/cultura. O conceito de paisagem educativa tem sido cada vez mais comum na pesquisa acadêmica (MATTHEOU, 2010) e inclui vários fenômenos educacionais em escala global a local, no ensino superior, ensino secundário e o pré-escolar. Além disso, Terepyshchyi (2017) comenta que paisagem em Educação tem seguido a tendência de ramificação em seu estudo, estendendo-se para a identificação de fatores e padrões de dinâmica de suas mudanças, estudos comparativos de paisagens educacionais de diferentes regiões e países, previsão e planejamento de paisagens educativas, institucionalização de paisagens educativas, práticas antropotécnicas em paisagens educativas, estética das paisagens educativas, paisagismo educativo e muitos outros. Pode-se dizer que o estudo da paisagem na Educação abrange domínios mais amplos do que apenas a escolarização, indo às dimensões salientes da escolarização, especialmente para as que apontam para a importância da cultura e outros contextos do meio da experiência escolar, significados e possibilidades de educadores, alunos e outros agentes participantes do espaço educacional.

Paisagem no âmbito de outras áreas do conhecimento

Uma outra forma de abordagem da paisagem, a marxista, mais materialista, baseada na Geografia Crítica e pouco interessada na geofricidade da paisagem, se

identificou com o termo região, definindo-a como um produto territorial resultante da ação entre capital e trabalho (SCHIER, 2003). Na corrente marxista a interpretação das paisagens se constitui como reflexo da evolução das formas de produção do espaço. A paisagem objeto é vinculada à ideologia dominante, ao modo como se organiza a exploração dos recursos naturais. Há uma certa sobreposição entre paisagem e formas produzidas, entendidas como capital, não se focando o estudo da paisagem nas propriedades objetivas do território (SALGUEIRO, 2001).

Para o Turismo, a interpretação da paisagem é fundamental e sua definição é tida como algo que se vê, o real ou o vivido, com sentidos e julgamentos de valor dependentes da percepção individual do observador (BOLSON, 2004). Essa análise sofre influências sociais, culturais, ambientais e emocionais, conforme o tipo de uso da paisagem para cada pessoa. Dentro dessa abordagem, Azulay, Corrêa e Rosendahl (2002) definem a paisagem como “representação que resulta da apreensão do olhar do indivíduo que, por sua vez, é condicionado por filtros fisiológicos, psicológicos, socioculturais e econômicos e da esfera da rememoração e da lembrança recorrente”.

Na Arquitetura a paisagem pode ser entendida como o arranjo e modificação de um cenário natural sobre um pedaço de terra para efeito estético. A gestão da natureza ou dos jardins permite uma forma de especialização da Arquitetura que leva em conta as particularidades da exploração de valores, da construção ou da modificação de paisagens ou de porções delas.

Para Economia, a paisagem é a base do meio físico, onde o homem em coletividade a utiliza, ou não, e a transforma segundo diferentes critérios (KOTLER, [s.d.]). O cenário econômico, no mundo hoje globalizado, trouxe consigo a associação entre natureza e valor econômico. Apesar da intangibilidade da natureza e da dificuldade em quantificar seu valor, existem várias iniciativas acadêmicas, nacionais e internacionais de ONGs ou governamentais que buscam determiná-lo. A dificuldade para análise econômica da paisagem provém tanto da sua condição de intangibilidade como bem público quanto da complexidade de sua produção.

Definições usuais de paisagem em diferentes culturas

Na definição portuguesa a paisagem consiste no “resultado material de todos os processos (naturais e sociais) que ocorrem em um determinado local”. A paisagem é, portanto, construída pelo conjunto de todos os elementos presentes neste local e sua apreensão se dá pela imagem resultante dela.

Para a definição francesa, "*paysage désigne une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains et de leurs interrelations*" (BOUCHE-FLORIN, 2012), ou seja, a paisagem é parte do território tal como ela é percebida pelo ser humano, sendo o resultado da ação de fatores naturais e ou antrópicos e de suas inter-relações.

Na definição suíça, a paisagem é definida da seguinte forma:

[...] landschaft umfasst den gesamten Raum, innerhalb und ausserhalb von Siedlungen. Sie ist das Entstandene und Werdende natürlicher Faktoren wie Untergrund, Boden Wasser, Luft, Licht, Klima, Fauna und Flora im Zusammenspiel mit kulturellen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Faktoren [...]” (EGLI, 2006).

Assim, de acordo com Egli (2006), abrange todo o espaço e é a interação de fatores naturais que surgiram e estão se desenvolvendo com fatores culturais, sociais e econômicos, sempre inclui o observador e sua relação com a paisagem. Portanto, agrega-se à definição os aspectos como holismo, percepção, avaliação, identificação e interesses do observador.

Ao conhecer a definição inglesa, a paisagem:

[...] is the visible features of an area of land, including physical elements such as landforms, living elements of flora and fauna, abstract elements such as lighting and weather conditions, and human elements, for instance human activity or the built environment. Landscape may also signify the objects around one in a building [...]” (KARPODINI-DIMITRIADI, 2000).

Isto significa que ela representa uma área visível composta por elementos físicos que abarcam morfologia, flora e fauna, iluminação e condições de tempo e o ser humano e suas transformações (KARPODINI-DIMITRIADI, 2000).

Na definição italiana, “*paesaggio si può definire come una parte del territorio, così come essa è percepita dalle popolazioni il cui aspetto può essere determinato da influssi naturali, seminaturali e antropici*” (SCIASCIA, 2021), o que permite entender que é parte do território tal como ela é percebida pelo ser humano e cujo aspecto pode ser determinado pela influência natural, seminatural e antrópica.

Para a definição espanhola:

“el paisaje se define por sus formas, naturales o antrópicas. Todo paisaje está compuesto por elementos que se articulan entre sí. Estos elementos son básicamente de tres tipos, abióticos, bióticos y antrópicos, aparecen por la acción humana. Determinar estos elementos es lo que constituye el primer nivel del análisis geográfico” (RODRÍGUEZ, 2020).

Portanto, definida por suas formas naturais ou de influência humana. A paisagem está dotada de elementos abióticos, bióticos e antrópicos que se articulam entre si e que são originados da ação humana (RODRÍGUEZ, 2020).

Vale destacar que ao se observar as definições portuguesa e espanhola existe uma ênfase no aspecto visível da paisagem, ou seja, sua caracterização a partir da observação de elementos físicos, sejam de origem natural ou antrópica. A definição inglesa considera além dos aspectos físicos visíveis, elementos considerados abstratos tais como luminosidade e características atmosféricas. Tanto a definição francesa quanto a italiana utilizam o termo percepção, imprimindo certa subjetividade à paisagem de acordo com o observador. Em todas as definições a limitação territorial da paisagem é um aspecto comum, conferindo-lhe, portanto, uma conotação geográfica.

A paisagem para sustentabilidade ambiental

Consideradas as diferentes definições e abordagens de paisagem entremeadas com a dimensão ambiental da sustentabilidade, a colocação que se segue é válida para a seguinte reflexão sobre a paisagem: “...o conceito continua a me iludir.... Talvez uma razão para isso seja a que eu persisto na visão de que a paisagem não é uma entidade cênica ou ecológica, mas, uma entidade política ou cultural, mudando o curso da história...” (JACKSON, 1986 apud FORMAN, GODRON, 1986). Isso leva à reflexão de

que é necessário que o ser humano conceba a ideia de paisagens geridas de forma sustentável, nas quais todos os aspectos do triângulo da sustentabilidade possam ser permanentemente gerados como fonte contínua de serviços ecossistêmicos à sociedade.

A paisagem é muitas vezes vista como uma entidade física fortemente entrelaçada com a natureza, e a partir disso a sustentabilidade ecológica da paisagem é vista como o componente mais essencial. No entanto, a ideia de sustentabilidade deve trazer consigo suas três dimensões, assumindo que o consumo de recursos e a poluição ambiental existem e devem ser controlados e a liberdade e as opções para as gerações atuais e futuras e a justiça social devem ser garantidas. Isso significa assumir que a paisagem é sempre um todo e também parte de um todo maior no qual se integra

O vínculo da sustentabilidade com a paisagem, coloca a paisagem como a totalidade da rede regenerativa de recursos naturais que atende as necessidades materiais, mentais e espirituais do ser humano. Para a sustentabilidade ambiental da paisagem, os recursos só podem ser usados na medida em que todas as funções ambientais ainda possam ser cumpridas e a capacidade de regeneração de recursos seja mantida. Um caminho para isso pé dar à paisagem sua identidade como um espaço funcional e relevante à sustentabilidade, o que talvez dependa de sua compreensão transdisciplinar, como sendo espaço físico descrito e entendido por métodos científicos e como um espaço cultural concebido pela consciência e pela identidade humanas.

A paisagem é dotada de várias características naturais que sofrem influências sociais, econômicas, legais, técnicas, culturais que, muitas vezes, são entendidas como distúrbios antrópicos, mas que deveriam ser sensivelmente interpretados em uma conjuntura de dinâmica de desenvolvimento dos sistemas sociais e suas relações com o ambiente natural. Uma questão importante é ter clara a ideia de que a paisagem só pode ser entendida como o resultado de interações entre processos naturais e sociais que ocorrem em distintas escalas de tempo e espaço, havendo a constante transformação da paisagem. Isso significa assumir que a paisagem é resultado de um processo social dinâmico e, portanto, ameaças que comprometam sua integridade não podem ser evitadas apenas pelas medidas de proteção, mas sim deve haver uma troca dialética de satisfação de necessidades, participação e identificação humanas com a conservação e a preservação de paisagens. Esse entendimento de paisagem sustentável se fundamenta na percepção de pertencimento que reconecte o real papel do ser humano na paisagem, o que ainda requer um longo processo de (re)aprendizagem das representações de identidade, interação social, emocional e cognitiva para superação da ideia de alienação humana da paisagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este ensaio trouxe uma fração do conhecimento sobre a ideia de paisagem em diversas formas que têm conduzido às mais diversas perspectivas em várias áreas do conhecimento e em diferentes culturas. Por fim, apesar de haver a tendência da paisagem muitas vezes ser vista como uma entidade física fortemente entrelaçada com a natureza, a qual corresponde à fonte de recursos naturais que devem ser utilizados nos preceitos do Desenvolvimento Sustentável, nessa discussão sobre o sustentabilidade ambiental da paisagem, na busca e avaliação de aspectos conceituais e também na avaliação de conexões que acabam por abarcar as dimensões da sustentabilidade, deve-se também salientar as importâncias das esferas social e econômica quanto aos desenvolvimentos na paisagem. Isso porque os humanos pertencem à paisagem e participam de suas mudanças.

Esta abordagem deve ser levada em conta para usos e atividades na paisagem, evitando uma simplificação e a abordagem unilateral moldada pela ideia de proteção e coadunando o conceito de desenvolvimento sustentável ao conceito de paisagem.

REFERÊNCIAS

ASSESSMENT, M. E. **Ecosystems and human well-being: wetlands and water**. [S.l.]: World Resources Institute, 2005.

AYRES, R.; VAN DEN BERRGH, J.; GOWDY, J. Strong versus weak sustainability: Economics, natural sciences, and consilience. **Environmental Ethics**, v. 23, n. 2, p. 155–168, 2001.

AZULAY, P. L.; CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. Paisagem, imaginário e espaço. **Geo UERJ**, n. 12, p. 131, 2002.

BARTALINI, V. Natureza, paisagem e cidade. **Pós. Revista do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP**, v. 20, n. 33, p. 36–48, 2013.

BELL, S. **Landscape: pattern, perception and process**. 2nd. ed. London and New York: Routledge, 2012.

BOFF, L. O pecado maior do capitalismo: o risco do ecocídio e do biocídio. <http://www.leonardoboff.com/site/lboff.htm>. Acesso em 09 de jan 2023 v. 26, p. 232–256, 2010.

BOLSON, J. H. G. A importância da paisagem na atividade turística. **Revista Turismo**, 2004.

BOUCHE-FLORIN, L.-É. À quoi sert le paysage? **Outre-Terre**, v. 33–34, n. 3–4, p. 43–52, 2012. Disponível em: https://www.cairn.info/load_pdf.php?ID_ARTICLE=OUTE_033_0043. Acesso em 09 de jan 2023.

BRUNET, R.; FERRAS, R.; THÉRY, H. **Les mots de la géographie: dictionnaire critique**. 1993.

CASTIGLIONI, B. Il paesaggio come strumento educativo. **Educación y futuro: revista de investigación aplicada y experiencias educativas**, 2012.

CLOAREC, J. Faut-il protéger le paysage? **Travaux de l'Institut de Géographie de Reims**, v. 27, n. 105, p. 59–62, 2001.

COIMBRA, J. de Á. A. O outro lado do meio ambiente: uma incursão humanista na questão ambiental. **O outro lado do meio Ambient. uma incursão humanista na questão Ambient**. [S.l.: s.n.], 2002. p. 527.

DEVOTO, G. et al. **Nuovo Devoto-Oli: il vocabolario dell'italiano contemporaneo**. [S.l.]: Le Monnier, 2017.

DICTIONARY, O. E. Oxford english dictionary. **Simpson, Ja & Weiner, Esc**, v. 3, 1989.

- EGLI, H.-R. **Die Kulturlandschaft in der schweizerischen Raumordnung**. [S.l.]: Verl. d. ARL, 2006. v. 228.
- FERNANDES, U.S.; TORRES, P. D. L. Notas preliminares sobre o conceito de paisagem: entre a landscape inglesa e a landschaft alemã. **Espaço e Cultura**, n. 48, p. 158–177, 2020.
- FERREIRA, A. B. de H. Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa. **Novo dicionário Aurélio da língua Port.** [S.l.: s.n.], 2009. p. 2120.
- FORMAN, R.T.T., GODRON, M. **Landscape Ecology**. New York: [s.n.], 1986.
- GEORGES, B. Paysage et géographie physique globale. **Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**, n. 39/3, 1968.
- GOODLAND, R. The concept of environmental sustainability. **Annual review of ecology and systematics**, p. 1–24, 1995.
- HOLZER, W. O lugar na geografia humanista. **Revista território**, v. 4, n. 7, p. 67–78, 1999.
- KARPODINI-DIMITRIADI, E. **The Spirit Of Rural Landscapes: Culture, Memory & Messages**. . [S.l.]: Promotion of a Cultural Area Common to European Rural Communities Culture, 2000
- KOTLER, U. Paisagem-uma definição ambígua. **CJ Arquitetura: Revista de arquitetura, planejamento e construção**, [s.d.].
- LAROUSSE, P. **Grand dictionnaire universel du XIX e siècle**. [S.l.]: France-expansion, 1973.
- LEITE, M. A. F. P. **Destruição ou desconstrução: questões da paisagem e tendências de regionalização**. 1994.
- MATTHEOU, D. Changing Educational Landscapes: An Introduction. **Chang. Educ. Landscapes**. [S.l.]: Springer, 2010. p. 1–17.
- MAXIMIANO, L. A. Considerações sobre o conceito de paisagem. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, v. 8, 2004.
- METZGER, J. P. O que é Ecologia de Paisagens. **Biota Neotropica**, v. 1, n. 1–2, p. 1–9, 2001.
- MISSIMER, M.; ROBÈRT, K.-H.; BROMAN, G. A strategic approach to social sustainability–Part 1: exploring the social system. **Journal of cleaner production**, v. 140, p. 32–41, 2017.
- MOIR-MCCLEAN, T. W. Observations of Faith: Landscape Context in Design Education. In: GROTH, P. (Org.). . **Bibliogr. Basic Work. Cult. Landsc. Stud.** New Haven: Yale University Press, 2009. p. 142–158.

- MONTEIRO, C. A. de F. Geossistemas: a história de uma procura. **São Paulo: Contexto**, v. 2, 2000.
- MOREIRA, R. J. Cultura, sustentabilidade e poderes assimétricos: uma narrativa sobre a renda da natureza na contemporaneidade. **Estudos, Sociedade e Agricultura**, v. 12, n. 2, 2004.
- PHILIPPI JR, A.; BRUNACCI, A. Dimensão Humana do Desenvolvimento Sustentável. **Educação Ambiental e Sustentabilidade. Barueri, SP: Manole**, p. 257–283, 2005.
- PURVIS, B.; MAO, Y.; ROBINSON, D. Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins. **Sustainability science**, v. 14, n. 3, p. 681–695, 2019.
- RISSO, L. C. Paisagens e Cultura: uma reflexão teórica a partir do estudo de uma comunidade indígena amazônica. **Espaço e Cultura**, n. 23, p. 67–76, 2008.
- RODRÍGUEZ, M. M. El paisaje visual. **BAETICA. Estudios de Historia Moderna y Contemporánea**, n. 18, 1996.
- SCIASCIA, M. Riforma in itinere degli artt. 9 e 41 della costituzione: l’habitat umano quale bene collettivo unitario. **Amministrativ@ mente-Rivista di ateneo dell’Università degli Studi di Roma “Foro Italico”**, n. 3, 2021
- SALGUEIRO, T. B. Paisagem e geografia. **Finisterra**, v. 36, n. 72, 2001.
- SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. [S.l.]: Edusp, 2002. v. 1.
- _____. **Pensando o espaço do homem**. [S.l.]: Edusp, 2004. v. 5.
- SAUER, C. O. **The morphology of landscape**. [S.l.]: University of California press Berkeley, 1925. v. 2.
- SCHIER, R. A. Trajetórias do conceito de paisagem na geografia. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, v. 7, 2003.
- SIMMEL, G. A filosofia da paisagem. **Covilhã: Universidade da Beira Interior**, 2009.
- SIMPSON, B. J. K.; RADFORD, S. K. Situational variables and sustainability in multi-attribute decision-making. **European Journal of Marketing**, 2014.
- TEREPYSHCHYI, S. Educational Landscape as a Concept of Philosophy of Education. **Studia Warmińskie**, v. 54, n. 54, p. 373–383, 2017.
- TROLL, C.. The geographic landscape and its investigation. **Studium Generale**, v. 3, n. 4, p. 5163–5181, 1950.
- TROLL, C.. Landscape ecology (geocology) and biogeocenology - A terminological study. **Geoforum**, v. 2, n. 4, p. 43–46, 1971.
- TURNER, M. G. Landscape ecology: the effect of pattern on process. **Annual review of ecology and systematics**, p. 171–197, 1989.

VANDER VELDEN, F.; BADIE, M. C. A relação entre natureza e cultura em sua diversidade: percepções, classificações e práticas. **Avá. Revista de Antropología**, n. 19, p. 15–47, 2011.

VARGAS, I. A. de. **Território, identidade, paisagem e governança no Pantanal Matogrossense**: um caleidoscópio da sustentabilidade complexa. 2006.

WIENS, J. A. Toward a unified landscape ecology. **Issues in landscape ecology**, p. 148–151, 1999.


ADIÇÃO DO LODO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA EM CERÂMICA VERMELHA


Antonio José Leal Nina Roldão, Jean Carlos Silva Andrade

Resumo:

O lodo gerado na estação de tratamento de água, também conhecido como LETA, é considerado um resíduo sólido e geralmente é descartado em aterros ou corpos hídricos causando impactos negativos ao meio ambiente. Portanto, o objetivo da pesquisa foi analisar a influência da incorporação do LETA em argila visando a reutilização do LETA com matéria prima para produção de cerâmica vermelha (tijolos e telhas). Foram analisadas as seguintes propriedades tecnológicas: retração linear de queima, absorção de água, porosidade aparente, massa específica aparente e tensão de ruptura a flexão. Com base nos resultados obtidos verificou-se que a incorporação de 15% de LETA na argila, atende as normas brasileiras para produção de tijolos e 10% de LETA para produção de telhas, utilizando a temperatura de sinterização de 850 °C.

Palavras-chave: Resíduo sólido. Lodo. Argila. Cerâmica.

ROLDÃO, Antonio Jose Leal Nina. (). PPGCEM/UFAM. Manaus-AM, Brasil.
anttonio_nina@hotmail.com

ANDRADE, Jean Carlos Silva. (). Universidade Federal do Amazonas. Manaus-AM, Brasil.

© Este trabalho integra o terceiro volume da obra: “Sustentabilidade - conceito articulador de saberes e práticas”, publicado pela Reconnecta Soluções em 2023, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora

INTRODUÇÃO

A água doce é um recurso natural finito, as fontes de fácil acesso estão ficando cada vez mais escassas. Com a escassez de água sendo uma realidade em muitas partes do mundo, o aumento da população junto aos impactos causados pelas mudanças climáticas, devem exacerbar mais ainda esse problema, aumentando a necessidade de água tratada, ou seja, água potável.

A Estação de Tratamento de Água é a unidade industrial responsável em transformar a água bruta, geralmente coletada em mananciais superficiais, em água potável, através de processos físico-químicos seguindo critérios de qualidade da água e padrões de potabilidade especificados na legislação.

Dentre os processos físico-químicos, a coagulação é método mais comum utilizado para remover partículas e parte da matéria orgânica dissolvida na água bruta, através de reagentes químicos coagulantes, sendo o sulfato de alumínio, também conhecido como alume, o coagulante mais utilizado. O coagulante reage com as partículas presentes na água bruta, as quais aglomeram-se e decantam formando um aglomerado de substâncias conhecido como lodo de ETA ou LETA. Portanto o LETA é um aglomerado de substâncias gerados nas estações de tratamento de água durante o processo de decantação e filtração (OLIVEIRA, 2016).

A Lei 12.305/2010 define o LETA como um resíduo sólido (BRASIL, 2010), classificado pela Norma Brasileira NBR 10004/2004 como Resíduo Classe II A – Não Inerte (ABNT, 2004). O LETA geralmente é descartado diretamente em corpos hídricos, causando impactos ambientais negativos na fauna e na flora aquática. Portanto a Lei 12.305/2010 em seu artigo 47 “proíbe o lançamento de resíduos sólidos em quaisquer corpos hídricos, bem como seu lançamento *in natura* a céu aberto”.

O tratamento e a disposição final ambientalmente adequada do LETA demandar altos custos, tornando o processo nada atrativo pelo departamento financeiro da empresa de abastecimento de água.

A incorporação de resíduos nos processos produtivos reduz custos e abre novas oportunidades de negócios, além de reduzir o volume de extração de matérias-primas, ou seja, na preservação de recursos naturais limitados ou não. Na busca de técnicas de melhoria para indústrias cerâmicas, destaca-se a incorporação de resíduos como uma matéria-prima em seus produtos, visando lucratividade e benefício ao meio ambiente (ANDRADE e PASKOCIMAS, 2007).

As massas argilosas utilizadas na indústria da cerâmica vermelha são de natureza heterogênea, geralmente constituídas de materiais plásticos e não plásticos, com ampla variação mineralógica, física e química, motivo pelo qual são tolerantes e aceitam a presença de materiais residuais de diversos tipos e origens, mesmo quando adicionados em quantidades significantes. (OLIVEIRA et al, 2004; MENEZES et al, 2002).

A fração máxima de resíduo que pode ser adicionada em uma cerâmica vermelha depende fortemente das características da massa argilosa, da capacidade da matriz cerâmica em suportar os defeitos gerados pelo resíduo. (PAIXÃO et al, 2008). Nesse sentido, a indústria da cerâmica vermelha apresenta um grande potencial para reutilizar resíduos e incorporá-los na fabricação de materiais para a construção civil. Santana (2020) reutilizou lodo de galvanoplastia para fabricação de tijolos e telhas, Santos (2013) reutilizou sedimentos de drenagem de canais pluviais, rejeito cerâmicos de bloco de vedação e pó de despoeiramento na produção de ligas de manganês para fabricação de blocos intertravados (paver).

A incorporação do LETA na fabricação de materiais para a construção civil possibilita a destinação final ambientalmente adequada, evitando a degradação do meio

ambiente tanto no descarte quanto na extração das argilas (matéria prima) aumentando a vida útil das jazidas. Sendo assim, avaliou-se o potencial da adição do LETA como matéria prima para produção de cerâmica vermelha.

METODOLOGIA

A argila utilizada foi coletada na Cerâmica Rio Negro localizada no município de Iranduba-AM (FIGURA 1). O LETA foi coletado na Estação de Tratamento de Água (ETA) na Empresa Águas de Manaus - Complexo da Ponta das Lajes no município de Manaus-AM (FIGURA 2). A ETA do Complexo da Ponta das Lajes gera de 30 a 40 t/dia, e esse resíduo tem sido destinado para o aterro de Manaus.

Figura 1 - Cerâmica Rio Negro.



Fonte: Adaptado do Google Earth, imagem gerada em 07/04/2021.

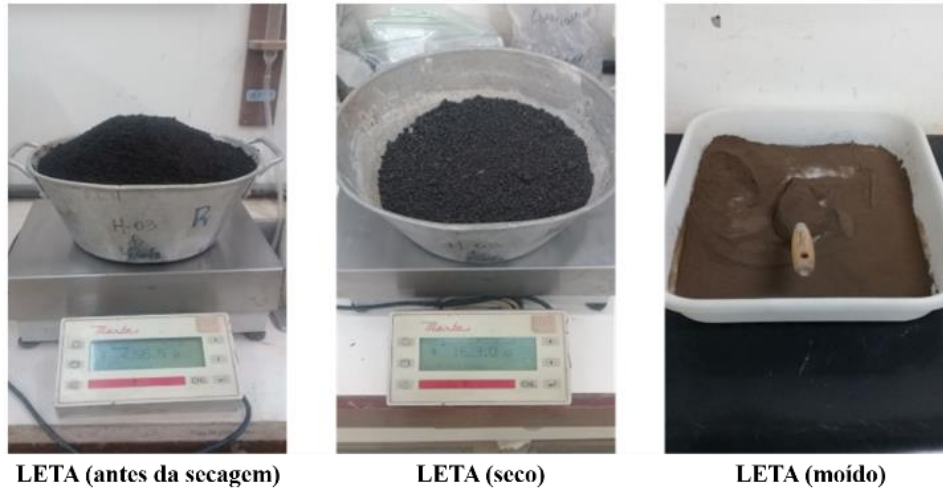
Figura 2 - Complexo da Ponta das Lajes no município de Manaus-AM.



Fonte: Adaptado do Google Earth, imagem gerada em 07/04/2021.

As matérias primas (argila e LETA) não foram submetidas a tratamento térmico (calcinação), entretanto, foram secas em estufa até peso constante ($110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$), destorroadas utilizando moinho de bolas onde foram moídas durante 2 horas e peneiradas utilizando peneira de 100 mesh (FIGURA 3).

Figura 3 - Leta seco e moído.



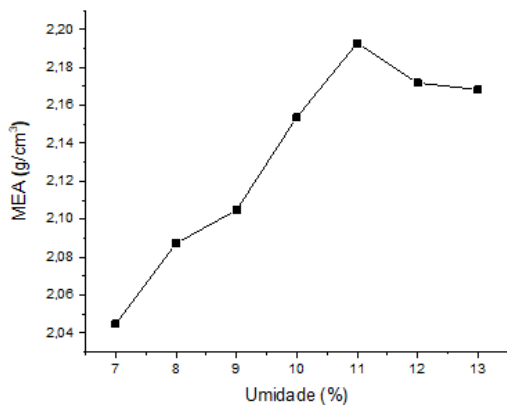
Fonte: Roldão & Andrade (2020).

Determinações da umidade e pressão de compactação

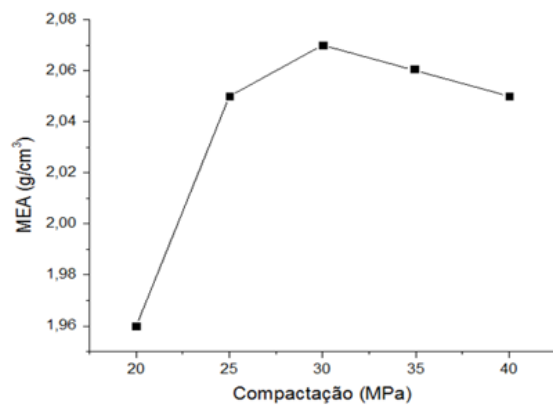
Para determinar a umidade ideal da massa argilosa, através da Massa Específica Aparente - MEA (g/cm^3), realizou-se estudos em 7 corpos de provas (CPs) sendo 1 CP para cada teor de umidade (7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13%). Foram pesados 13 g de argila seca para cada CP (60 mm x 20 mm x 5 mm) e adicionado água de acordo com o teor de umidade. O processo de compactação dos CPs foi através de uma matriz uniaxial de aço com cavidade retangular e levada a uma prensa hidráulica com capacidade de 30 toneladas, utilizando-se uma pressão de compactação de 25 MPa para confecção dos CPs, dentro da faixa estipulada para realização dos ensaios cerâmicos (SANTOS, 1989).

Na Figura 4 é possível verificar que a umidade para a argila matriz, foi de 11%. Em seguida foram adicionados 11% de água na argila e foram confeccionados 5 CPs com pressão de compactação de 20, 25, 30, 35, 40 MPa, respectivamente. Verificou-se que a pressão de compactação foi de 30 MPa, conforme a figura 5.

Figura 4 - Teor de umidade da argila. Figura 5 - Pressão de compactação da argila.



Fonte: Roldão & Andrade (2020).



Fonte: Roldão & Andrade (2020).

Para cada corpo de prova foram utilizados 13 g de matéria prima seca. A Tabela 1 apresenta a formulação da composição dos CPs (argila + LETA), assim como as propriedades tecnológicas analisadas. Logo após a pesagem, as matérias primas foram homogeneizadas e umidificadas com 11% de água, sendo novamente homogeneizadas, peneiradas e armazenadas em sacos plásticos por 24 h.

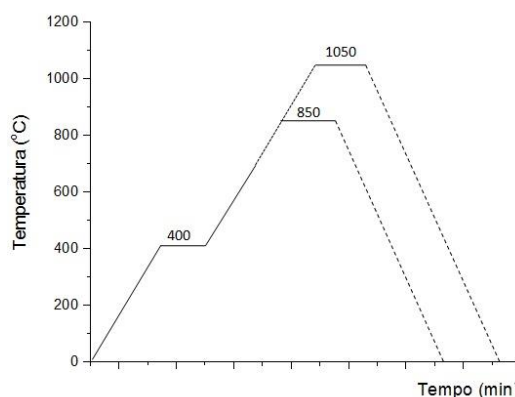
Tabela 1 - Formulação da composição dos CPs (argila + LETA).

FORMULAÇÃO	ARGILA + LETA (% em peso)		PROPRIEDADES TECNOLOGICAS	
	ARGILA	LETA		
850 °C	F1	100	0	
	F2	95	5	
	F3	92,5	7,5	• Retração Linear de Queima (RLq);
	F4	90	10	
	F5	85	15	• Absorção de Água (A.A);
	F6	80	20	
	F7	70	30	• Porosidade Aparente (PA);
1050 °C	F8	100	0	
	F9	95	5	
	F10	92,5	7,5	• Massa Especifica Aparente (MEA);
	F11	90	10	
	F12	85	15	• Tensão de Ruptura à Flexão (TRF).
	F13	80	20	
	F14	70	30	

Fonte: Roldão & Andrade (2020).

Após a etapa da preparação das amostras, os CPs foram moldados utilizando uma pressão de compactação de 30 MPa. Em seguida os CPs foram secos em estufa por um período de 24 horas a uma temperatura de 110 °C ($\pm 5^\circ\text{C}$), posteriormente deu-se o início à sinterização (queima) dos CPs nas temperaturas de 850 °C e 1050 °C, empregando uma taxa de aquecimento de 5 °C/min, até 400 °C e isoterma de 30 min, até atingir as temperaturas máximas, com taxa de resfriamento de 5 °C/min, conforme a curva de queima na Figura 6.

Figura 6 - Curva de queima dos corpos de provas.



Fonte: Roldão & Andrade (2020).

Após a sinterização dos CPs foram analisadas as seguintes propriedades tecnológicas para a aplicação em cerâmica vermelha: Retração Linear de Queima (RLq), Absorção de Água (AA), Porosidade Aparente (PA), Massa Específica Aparente (MEA) e Tensão de Ruptura à Flexão (TRF).

A Tabela 2 apresenta as exigências estabelecidas pelas normas brasileiras para a aplicação na cerâmica vermelha, de acordo com as normas NBR 15270-1 (ABNT, 2017) e NBR 15310 (ABNT, 2009). Portanto, para realizar os estudos foram observados os parâmetros das propriedades de Absorção de Água (AA) e Tensão de Ruptura à Flexão (TRF).

Tabela 2 - Exigências das normas brasileiras para a aplicação na cerâmica vermelha.

APLICAÇÕES	AA (%)	TRF (MPa)
Blocos ou tijolos de vedação com furos horizontais.	8% < AA < 25%	≥ 1,50
Tijolos maciço para vedação.	8% < AA < 25%	≥ 4,00
Telhas.	AA < 20%	≥ 6,50

Fonte: Santana (2020). Adaptado.

RESULTADOS

A cor após queima é um critério importante usado para classificação de uma massa argilosa para fins cerâmicos. A Figura 6 apresenta os CPs após a queima (sinterização), os quais apresentaram a coloração vermelha.

Figura 6 – Corpos de Provas sinterizados apresentando coloração vermelha.



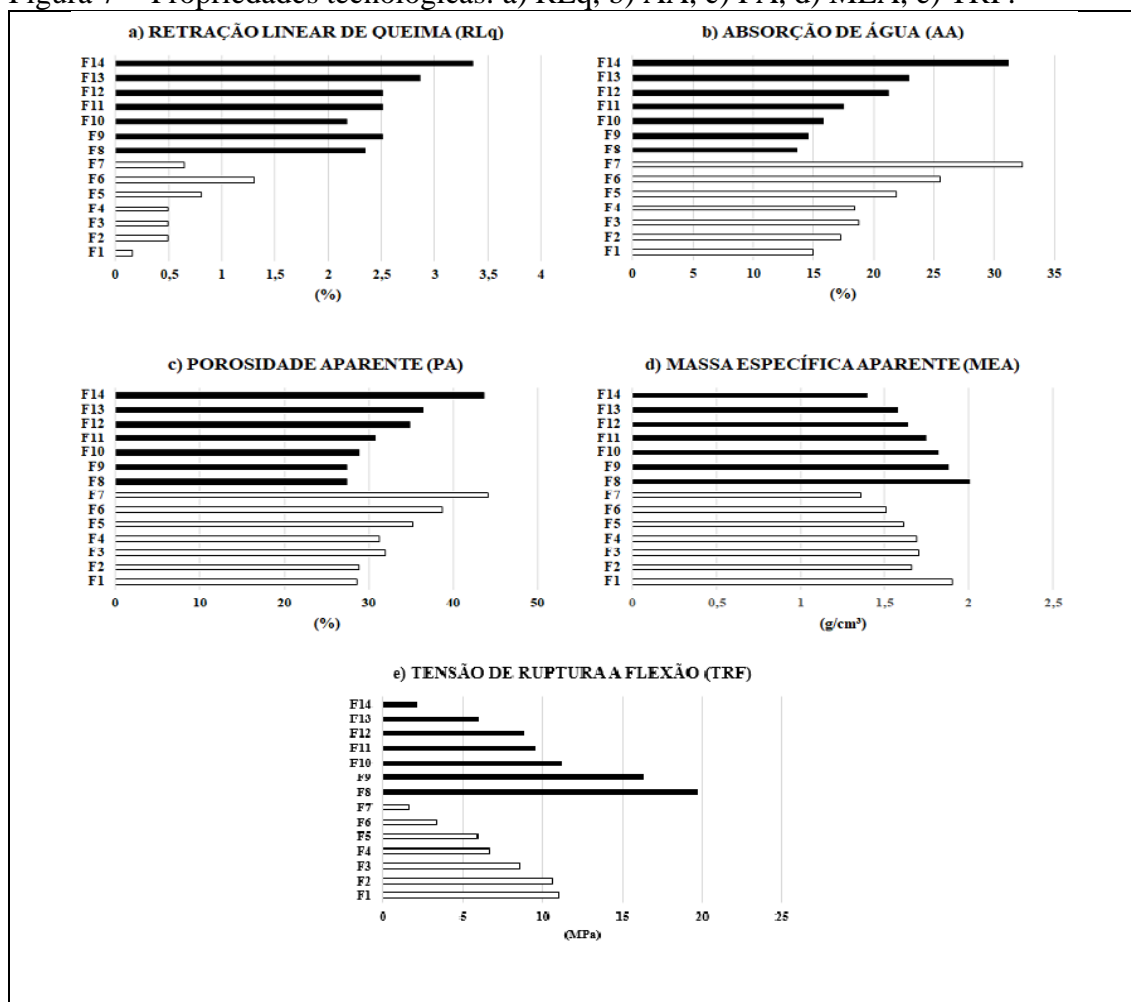
Fonte: Roldão & Andrade (2020).

Os resultados das propriedades tecnológicas analisadas estão apresentados na Tabela 3. Vale ressaltar que as formulações F1 e F8 são 100% argila e atendem as exigências para a aplicação na cerâmica vermelha na fabricação de tijolos e telhas conforme descrito anteriormente na Tabela 2.

Tabela 3 - Resultados das propriedades tecnológicas.

FORMULAÇÃO		RLq (%)	AA (%)	PA (%)	MEA (g/cm ³)	TRF (MPa)
850 °C	F1	0,16	14,97	28,57	1,908	10,98
	F2	0,49	17,27	28,80	1,66	10,59
	F3	0,49	18,75	31,92	1,70	8,53
	F4	0,49	18,39	31,24	1,69	6,36
	F5	0,81	21,87	35,22	1,61	5,96
	F6	1,30	25,48	38,71	1,51	3,41
	F7	0,65	32,32	44,09	1,36	1,62
1050 °C	F8	2,35	13,65	27,45	2,01	19,76
	F9	2,51	14,53	27,40	1,88	16,35
	F10	2,17	15,81	28,80	1,82	11,20
	F11	2,51	17,54	30,79	1,75	9,50
	F12	2,51	21,23	34,89	1,64	8,85
	F13	2,86	22,94	36,44	1,58	5,93
	F14	3,36	31,20	43,68	1,40	2,15

Figura 7 - Propriedades tecnológicas: a) RLq, b) AA, c) PA, d) MEA, e) TRF.



Fonte: Roldão & Andrade (2020).

Analisando os resultados das propriedades tecnológicas nas formulações com LETA, observa-se na Figura 7a) que os valores de RLq aumentam proporcionalmente ao LETA e a temperatura. Conforme Santos (2013) e Dondi (2006), a variação ótima da RLq para tijolos e telhas deve ser $< 3\%$, nesse sentido apenas a F14 não atende as especificações.

De acordo com a Figura 7b), as formulações F6, F7 e F14 apresentaram valores $> 25\%$ de AA, portanto não atendem as exigências dos valores de AA $< 20\%$ para telhas e $< 25\%$ para tijolos. Observa-se que o aumento da dose de lodo na massa cerâmica causa elevação na taxa de absorção de água pelos corpos de prova da ordem de 15% (tijolos controle) para cerca de 40% (tijolos com 30% de lodo), refletindo na queda da qualidade dos tijolos confeccionados. Todavia, a incorporação de 10% de lodo na conformação dos tijolos apresentou melhores resultados quando comparado com o tijolo controle.

Observa-se na Figura 7c) que os valores da PA são diretamente proporcionais AA, ou seja, quanto maior PA, maior AA. As formulações F7 e F14 obtiveram os maiores valores de PA, corroborando que a adição de LETA altera as propriedades tecnológicas, quanto maior o teor de LETA, maior o valor da PA. Quando a cerâmica apresenta-se porosa, ela é caracterizada por baixa retração, na ordem de 3% (BORLINI, 2002).

Na Figura 7d) as formulações F7 e F14, com maior teor LETA, apresentaram os menores valores de MEA, o que é justificável se comparado ao valor da F1 e F8 (100% argila).

A Figura 8 apresenta o CP sendo submetido a TRF. O teor de LETA reduz a TRF em todas as formulações quando comparadas com F1 e F8 (Figura 7e). As formulações F7 e F14 apresentaram os menores valores de TRF.

Figura 8 – CP sendo submetido a TRF.



Fonte: Roldão & Andrade (2020).

Todas as formulações atendem as exigências para aplicação blocos ou tijolos de vedação com furos horizontais, porém as F6, F7 e F14 não atendem as exigências de AA. As formulações F5 e F13 atendem as exigências no que tange blocos ou tijolos de vedação com furos horizontais e tijolos maciço para vedação, enquanto que as F4 e F11 atendem as exigências para aplicação em telhas.

CONCLUSÃO

Contudo, conclui-se que as propriedades tecnológicas são afetadas pelo LETA adicionado na massa argilosa, assim como pela temperatura de queima. A cor vermelha dos corpos de provas após a queima é apropriada para fabricar produtos de cerâmica vermelha, desde que utilize a temperatura de queima a 850 °C e seja adicionado até 15% de LETA para aplicação em tijolos e 10% de LETA para aplicação em telhas.

AGRADECIMENTOS

À CAPES pelo apoio financeiro, a UFAM/PPGCEM pelo apoio para a realização deste trabalho, a ÁGUAS DE MANAUS pelo fornecimento do lodo de ETA, a Cerâmica Rio Negro pelo fornecimento da massa argilosa, ao Laboratório de Pavimentação da Faculdade de Tecnologia/UFAM pelo uso para a preparação de amostras e realização de ensaios, como também pela realização de análises e testes, ao Laboratório de Laminação, ao Laboratório de Materiais e ao Laboratório de Físico-Química dos Materiais da UFAM.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. C. S.; PASKOCIMAS, C. A. **Incorporação de resíduo sólido proveniente do polimento de grês porcelanato na indústria de cerâmica vermelha.** 51º Congresso Brasileiro de Cerâmica. Salvador - BA, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10004:** Resíduos Sólidos- Classificação. Rio de Janeiro: 2004.

_____. **ABNT NBR 15270-1:** Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria. Parte 1: Requisitos. Rio de Janeiro, 2017.

_____. **ABNT NBR 15310:** Componentes cerâmicos – Telhas – Terminologia, requisitos, e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2009.

BRASIL. **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/112305.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2012.305%2C%20DE%202%20DE%20AGOSTO%20DE%202010.&text=Institui%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de,1998%3B%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias. Acessado em: 04/02/2023.

BORLINI, M. C. Cerâmicas preparadas a partir de argila sedimentar com adição de cinzas da matéria orgânica do lixo e celulignina do processo de pré-hidrólise de biomassas: propriedades mecânicas e inertização de metais pesados. 186 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Materiais e Metalúrgica) – Faculdade de Engenharia Química de Lorena, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

DONDI, M. Caracterização Tecnológica dos materiais argilosos: métodos experimentais e interpretação de dados. **Cerâmica industrial**, v.11, n.3, maio/jun. 2006.

MENEZES, R. R.; NEVES, G. de A.; FERREIRA, H. C. **O estado da arte sobre o uso de resíduos como matérias-primas cerâmicas alternativas.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.6, n.2, p.303-313, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-43662002000200020>. Acessado em: 24/01/2022.

OLIVEIRA, I.Y.Q. O. C. Rondon. Interações, Campo Grande, MS, 17, 4 (2016) 687-698.

OLIVEIRA, E. M. S.; MACHADO, S. Q.; HOLANDA, J. N. F. **Caracterização de resíduo (lodo) proveniente de estação de tratamento de águas visando sua utilização em cerâmica vermelha.** Cerâmica 50, 2004. 324-330. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0366-69132004000400007>. Acessado em: 20/11/22.

PAIXÃO, L. C. C.; YOSHIMURA, H. N.; ESPINOSA, D. C. R.; TENORIO, J. A. S. **Efeito da incorporação de lodo de ETA contendo alto teor de ferro em cerâmica argilosa.** Cerâmica 54 (2008) 63-76. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ce/a/LqdQNpDLGHDbtrLJSWrj9Qx/?format=pdf&lang=pt>. Acessado em 24/01/2023.

SANTOS, P. **Ciência e Tecnologia de Argilas.** 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1989.

SANTOS, O. C. **Formulação de bloco intertravado cerâmico com adição de resíduos urbanos e industriais.** Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Exatas da Terra. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Materiais. Natal, 2013.


SANTANA, S. S. **Influência da incorporação de lodo de galvanoplastia oriundo do polo industrial de Manaus nas propriedades tecnológicas da cerâmica vermelha.** Dissertação (Mestrado em Ciências e Engenharia de Materiais. Universidade Federal do Amazonas. 2020.

PERCEPÇÕES SOBRE O OCEANO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: possíveis desdobramentos para a ação docente.

Eduarda Giese, Nicole Glock Maceno

Resumo: A relação instituída com o oceano global é frequentemente permeada por uma série de atividades vitais. A chamada Década do Oceano é uma iniciativa que busca promover as Ciências Oceânicas para, de uma forma cooperativa, sistêmica e integrada, relacionar conhecimentos científicos com a sustentabilidade e a cultura oceânica dos diferentes atores. Existem diversas iniciativas que tratam desta temática na Educação Básica com a intenção de desenvolver trabalhos interdisciplinares conforme o contexto escolar. Neste entremeio, propomos investigar as percepções de uma turma de graduandos do curso de Licenciatura em Química de uma universidade pública do sul do país sobre o oceano, além de identificar como esta temática pode ser abordada em aulas de Química de nível médio. Concluímos que os licenciandos possuem percepções divergentes e acríicas, o que pode dificultar o planejamento de projetos de ensino sobre esta temática em sua futura profissão.

Palavras-chave: Projeto Integrador. Ensino de Química. Ensino Médio. Década do Oceano. Plano Nacional de Livro Didático.

E. Giese (). Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC. Joinville, SC, Brasil.
e-mail: giese.eduarda@gmail.com.

N. G. Maceno (). Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC. Joinville, SC, Brasil.

INTRODUÇÃO

A Década do Oceano (2021 - 2030) instituída pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) em 2017, estabelece como propósito a união de esforços entre todos os setores relacionados com o mar no intuito de reverter o declínio cíclico que tem sofrido o oceano e criar condições para concretizar o desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2023a). O evento que deflagrou este propósito ocorreu em 2016 a partir da primeira Avaliação Mundial dos Oceanos, que indicou ser urgente a gerência das atividades no oceano de forma sustentável (BRASIL, 2023a).

A Década do Oceano - denominada de forma completa como “a Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável” - se origina no entremeio do cumprimento da Agenda 2030, aprovada na Assembleia Geral das Nações Unidas em 2015, onde foram estabelecidos dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com metas a serem alcançadas internacionalmente até 2030 (BRASIL, 2023a). A Década do Oceano visa atender especificamente a ODS 14, que trata da “Vida na Água” e objetiva “Conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável” (UNESCO (Brasil), 2023). Como resultados desejados pela Década do Oceano estão um oceano limpo, saudável, resiliente, previsível, seguro, sustentável, produtivo, que seja conhecido e valorizado por todos (BRASIL, 2023a). Ainda conforme Brasil (2023a), para atingir tais objetivos está à frente a Comissão Oceanográfica Intergovernamental (COI) da UNESCO, que coordena um Plano de Implementação da Década para definir um conjunto de avanços científicos e tecnológicos de alto nível, necessários para o alcance destes resultados almejados. Algumas possíveis ações podem auxiliar a atender a ODS 14 (BRASIL, 2023b), tais como o material de ODS Barueri (2023), especificamente quanto às três esferas: nas casas e comunidades - quanto à instalação da residência na rede de saneamento público, redução do consumo de pescados em extinção - nas escolas e nas universidades - com o reconhecimento e proteção dos rios que se localizam em seu entorno - e nos municípios - com o melhoramento do saneamento e a destinação ou reaproveito de forma correta para o óleo de cozinha. Com o entendimento sobre o oceano de forma global e muito diverso, ressaltamos as relações entendidas como alguma atividade relacionada ao ambiente marinho, sendo estabelecidas “[...] por atividades vitais, como a produção cultural; as modalidades esportivas; a regulação e a manutenção do clima; a economia; a alimentação e o turismo” (GIESE; MACENO, 2022). O uso da palavra “oceano” no singular é proposto pela UNESCO (2020, p.19) considerando que “A Terra tem um Oceano global e muito diverso” e será tratado desta forma neste estudo.

A partir do entendimento de que o oceano passa por processos biogeoquímicos e que estes podem sofrer interferências por ações humanas, é possível a exploração desta temática ainda na educação básica, de forma interdisciplinar e para entender o meio global no qual estes estudantes estão inseridos. Para que essa abordagem possa ser usada em sala de aula, entendemos ser necessário que os professores proponham atividades correlatas com a temática central a ser estudada pelos estudantes, sendo oportuno investigar se estes profissionais conhecem suas relações com os oceanos e o potencial formativo deste tema. Nos apoiando em Fazenda (2008), delineamos que com o reconhecimento próprio deste profissional quanto a sua relação com o oceano, será possível realizar ações e proposições críticas, entendendo que o educador necessita estar sempre incomodado, buscando sua própria formação e desenvolvimento, que não são construídos por acúmulo de cursos e livros, mas sim por uma reflexão constante e crítica sobre suas experiências de vida, os modelos de educação e as práticas, ressignificando a sua identidade profissional. Desse modo, a exploração dos ODS, especificamente a ODS 14 na esfera disciplinar Química

pode ser ainda melhor elaborada e compreendida em uma perspectiva interdisciplinar (FAZENDA, 2008), com destaque aos ciclos que permeiam o oceano, possibilitando a compreensão sobre quem age e sofre com os impactos na saúde oceânica que vem se multiplicando, possivelmente, entendendo a sustentabilidade como um meio viável, assim como urgente a ser colocado em ação e de forma coletiva como propõe a Década do Oceano (UNESCO, 2020).

A situação do Oceano

Conforme Hatje (2013, p.1504):

O ambiente marinho certamente representa um dos sistemas mais complexos para serem estudados, devido não apenas aos desafios impostos pela natureza das águas, mas especialmente devido às interações dos processos físicos, químicos e biológicos que controlam os ciclos biogeoquímicos dos elementos em tempos de grandes mudanças globais decorrentes dos impactos antrópicos (HATJE, 2013, p. 1504).

A partir desta ideia, podemos depreender como as áreas de Ciências da Natureza se entrelaçam com o estudo do mundo físico e natural, isto é, são conectivas e dependentes para fins de compreensão dos fenômenos naturais e físicos. É possível ainda questionarmos sobre “Como este tema pode ser abordado em uma sala de aula da Educação Básica?”, se “A abordagem interdisciplinar é incentivada a algum tempo na educação básica, em algum momento contempla o tema oceano?”, se “Especificamente no ensino médio, quando estas disciplinas aparecem de forma explícita no currículo escolar?”, e “Quais as percepções de licenciandos sobre o oceano?”

Com enfoque na Educação Química, podemos alinhar a abordagem da temática oceano quanto às substâncias persistentes que chegam às águas costeiras em quantidades crescentes, apesar de diluídas.

Com isso foi possível a determinação da presença não só de poluentes industriais de forte apelo junto à opinião pública (e.g. metais e hidrocarbonetos), mas também de substâncias, amplamente consumidas, de uso humano (e veterinário) como hormônios, medicamentos, cosméticos, drogas ilícitas e outras, como a cafeína e os legal highs. Os legal highs são extratos, comprimidos, pílulas, pós, fumos, chicletes e misturas de ervas comercializadas como alternativas legais às substâncias psicoativas regulamentadas, pois são produtos que imitam os efeitos das drogas ilícitas. Esse foi durante muito tempo um assunto negligenciado, mas sabe-se que o consumo de drogas, em geral, aumenta a pegada ecológica das populações de usuários de diversas formas, inclusive em termos de poluição aquática. Este é um problema antigo na sociedade e tem uma evolução quali-quantitativa relativamente bem conhecida no tempo e no espaço. Todas estas substâncias estão presentes em esgotos sanitários, efluentes tratados e até mesmo no escoamento superficial urbano que chegam aos corpos d’água receptores nas cidades e finalmente no mar. (HATJE, 2013, p.1501).

Essa interligação de esgotos domésticos - tratados ou não - com os corpos d’água nas cidades e a junção no mar é um importante problema a ser enfrentado nas regiões litorâneas com vistas a desenvolver uma visão crítica de diferentes atores sociais, conforme propõe a Década do Oceano (UNESCO, 2020). Além de tratar dos problemas ambientais, é fundamental o destaque à relação dos continentes com o oceano para que se entenda o processo natural, como ele é interferido por ações antrópicas - ações realizadas pelo homem na natureza - e assim, englobar um ou mais problemas para fortalecer a importância desta análise ambiental de forma crítica.

Em alusão à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), que orienta o modo como a Educação nas diferentes áreas deve ser proposta, é possível localizar a interconexão da educação com o oceano, conforme destacado em:

Para responder a essa necessidade, mostra-se imprescindível considerar a dinâmica social contemporânea, marcada pelas rápidas transformações decorrentes do desenvolvimento tecnológico. Trata-se de reconhecer que as transformações nos contextos nacional e internacional atingem diretamente as populações jovens e, portanto, o que se demanda de sua formação para o enfrentamento dos novos desafios sociais, econômicos e ambientais, acelerados pelas mudanças tecnológicas do mundo contemporâneo (sic) (BRASIL, 2018, p. 462).

Verificamos ainda a possível aproximação do tema oceano com o ensino de Química na BNCC (BRASIL, 2018) sobre a função das escolas, especificamente no Ensino Médio, cuja finalidade consiste em

[...] contribuir para a formação de jovens críticos e autônomos, entendendo a crítica como a compreensão informada dos fenômenos naturais e culturais, e a autonomia como a capacidade de tomar decisões fundamentadas e responsáveis (sic) (BRASIL, 2018, p. 463).

Contemplando a dimensão que ressalta a Ciência em relação ao Oceano almejado (BRASIL, 2023a), os impactos antrópicos escalares (HATJE, 2013) e ainda considerando a relação da escola e o trabalho com as comunidades (ODS BARUERI, 2023), é possível identificar o oceano como um tema com potencial e com urgência em ser trabalhado na Educação Básica, de forma ainda mais significativa com o envolvimento de diferentes disciplinas como revelado nos estudos divulgados na obra organizada por Ignácio (2022).

Considerando estas dimensões, aspirando a Educação para a cidadania e a formação crítica relacionada à importância do oceano também para a vida terrestre, entendemos que a percepção dos professores sobre o tema oceano poderá limitar ou ampliar as visões críticas dos estudantes sobre a situação desse ambiente. Assim, propomos uma análise na formação inicial de professores de Química quanto aos entendimentos sobre o oceano e seus possíveis desdobramentos para os planos de ensino.

Estudos de ensino de Ciências sobre a temática Oceano

Algumas iniciativas propuseram planejamentos e atividades possíveis de serem realizadas em sala de aula contemplando o tema oceano (KNOBLAUCH *et al.*, 2015; UNESCO, 2020; FERNANDES *et al.*, 2022; IGNÁCIO, 2022) para estudantes e professores. A maioria destes estudos contextualizam o local de aplicação da atividade, porém, cabe a ressalva de que isto não implica na compreensão das potencialidades e das limitações da proposta quando transposta em um novo contexto escolar pelo professor.

No livro de Fernandes *et al.* (2022) há informações sobre os riscos da poluição por plástico, incluindo aqueles por vezes não visíveis. Este recurso é considerado pelos autores como uma ferramenta educacional que busca envolver e orientar sobre a poluição marinha por microplástico, com o propósito de ensinar como é possível solucionar este problema. A finalidade deste livro é lembrar como a comunicação criativa associada à conservação ambiental desempenha um papel crucial, visando levar o conhecimento para a sociedade em geral (FERNANDES *et al.*, 2022), de modo que as gerações futuras sejam mais engajadas em encontrar soluções para os problemas ambientais, especificamente os microplásticos.

Em Knoblauch *et al.* (2015) foram desenvolvidos recursos didáticos concretos e interativos para uma abordagem lúdica e educativa com temas variados, enfatizando como as ações do ser humano podem alterar a vida de outros organismos e o ambiente em nível regional ou mesmo global, incluindo indiretamente o oceano. As autoras escolheram materiais variados e simples com a finalidade de facilitar a produção pelo

maior número de professores, além de sugerir como aplicar esses recursos durante as aulas de Ciências.

A proposta de Ignácio (2022) parte do contexto da pandemia de COVID-19, mais especificamente em 2020, a partir de uma proposta para espaços formais e não formais de ensino de todo Brasil para tematizar “o Oceano de forma interdisciplinar para dentro de suas salas de aula e projetos virtuais” (IGNÁCIO, 2022., p.4) em que cada um dos dezoito capítulos exploram propostas de trabalho com a referida temática.

O kit pedagógico desenvolvido pela UNESCO (2020) possui ao final do seu material algumas atividades com propósito de exemplificar como inserir o tema oceano em sala de aula de forma crítica e em consideração ao contexto em que a escola está inserida. O formato que as atividades são descritas delineiam a:

[...] introdução e informações básicas necessárias para professores conduzirem a atividade, bem como os passos a serem seguidos a partir das perspectivas dos alunos e dos educadores. Também são dadas informações sobre como avaliar se o aluno atingiu os objetivos de aprendizagem ou não. Por fim, são fornecidas informações sobre como adaptar a atividade a diferentes faixas etárias, em contextos formais ou informais, e em diferentes contextos geográficos. Os educadores podem adaptá-las de acordo com suas necessidades e recursos disponíveis, e podem também aprofundar ainda mais a compreensão dos temas propostos por meio das referências fornecidas. (UNESCO, 2020, p. 95)

Em Sousa e Salvatierra (2022) não foi especificamente analisado o tema oceano, mas alinhamos que sua proposta também engloba os livros didáticos, com vistas a contribuir para que suas informações tenham qualidade, além de reforçar “[...] a importância do cuidado na abordagem da Educação Ambiental nos materiais didáticos” (SOUSA; SALVATIERRA, 2022, p.139). Neste artigo, os autores observaram que os livros de Ciências aprovados pelo PNLD 2020 abordam a Educação Ambiental nas coleções de diferentes formas, sendo que alguns livros oferecem mais informações. Sousa e Salvatierra (2022, p.139) notaram a ausência da apresentação de conceitos básicos na maioria dos livros, tais como Thompson e Rios (2018) e Carnevalle (2018), e indicaram que o tema em geral é apresentado de forma separada, isto é, como se fosse independente de outros conteúdos e como se não houvessem relações com os demais temas da Ciência. Como conclusão deste estudo e fundamentados em outros autores, retrataram que “a abordagem da Educação Ambiental nos livros didáticos continua identificada de forma fragmentada e insuficiente” (SOUSA; SALVATIERRA, 2022, p.139).

Em um estudo anterior, Giese e Maceno (2022) analisaram oito dentre os treze livros didáticos de Projetos Integradores da Área de Ciências da Natureza, aprovados no Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD 2021) (BRASIL, 2021), referente ao Objeto 1 - obras didáticas de caráter interdisciplinar para cada área do conhecimento - e destinados ao Ensino Médio. Nesta análise, identificaram o tom geral utilizado nos textos destes livros na busca pelo termo “oceano” e ainda o contexto em que foi utilizado. As autoras consideraram a Análise de Sentimentos ou Mineração de Opinião, entendendo como uma tendência recente na análise de textos, classificando conforme a sua polaridade (i.e., como positivos ou negativos) (SILIPO; MELCHER, 2022). Para os livros didáticos analisados, destacaram um tom geral negativo e com o tema pouco explorado (GIESE; MACENO, 2022). As autoras salientam que esta forma de contemplar o tema oceano pode retratar uma abordagem superficial de um problema nos livros didáticos analisados, que em geral, tratam da poluição plástica, mas sem a devida construção sobre a relação de como essa poluição perpassa as cidades e acumula na chegada aos mares e oceano, ou ainda, suas implicações a nível regional e global.

O artigo de Venturi, Santarelli e Maceno (2018) contempla uma aula experimental que apresenta e discute as instâncias sociais do conhecimento (comunicação, produção e

avaliação) sobre o tema “Os corais e os processos físicos e químicos”. A aula foi ministrada numa classe do nono ano do ensino fundamental em uma escola de São Bento do Sul, em Santa Catarina e teve como objetivo instruir formalmente quanto às etapas dos experimentos “A reciclagem do giz” e “A reação do vinagre com o giz” para exemplificar a poluição nos mares a partir da discussão da acidez e como ela afeta a natureza. As autoras indicaram que “[...] foram criadas algumas problemáticas em função do tema e os estudantes manifestaram alguns conhecimentos prévios sobre ele” (VENTURI; SANTARELLI; MACENO, 2018, p.272). Os estudantes foram instigados a pensar, também responder a partir de seus conhecimentos prévios, e a partir da mediação, foram sendo orientados quanto à elaboração de significados. Após este retorno dos estudantes, a professora apresentou novas informações que poderiam produzir explicações para a poluição e os experimentos.

A partir desta revisão em estudos anteriores, para este estudo propomos investigar “Qual o entendimento de uma turma de graduandos do curso de Licenciatura em Química quanto a temática oceano”, buscando identificar “Como estes graduandos entendem sua relação com o oceano”, “Como e se visualizam a possibilidade da abordagem do tema oceano em aulas de Química” e “De que forma aplicariam em aulas”, sendo esta última pergunta aplicada em dois momentos, um anterior e outro posterior à atividade de análise de um projeto integrador que contempla o tema oceano. Para este artigo não será pormenorizada a análise do projeto integrador, apenas uma breve menção para contextualizar e auxiliar na reflexão das respostas dos estudantes após o contato com este recurso. A finalidade se dará em elucidar as respostas destes sujeitos quanto às questões relacionadas ao oceano, contidas no formulário e refletir como suas experiências pessoais e na formação inicial de professores, neste caso, de Química, pode favorecer ou não a inserção da temática oceano no Ensino Médio.

METODOLOGIA

Esta pesquisa foi aprovada no Comitê de Ética sob o número (CAAE 60838622.9.0000.0118) e possui natureza qualitativa (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013). Utilizamos como instrumento de coleta de dados um formulário *Google* disponibilizado de forma *on-line* e para preenchimento assíncrono em conjunto com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, além de um artigo para leitura e suporte à análise multimodal, que conforme Freitas e Quadros (2021, p.316), se refere a combinação e integração de diferentes modos semióticos em situações comunicativas, além do modo verbal (fala e escrita), proposta em um livro didático de Projeto Integrador escolhido para ser analisado. Este instrumento foi aplicado em uma turma de graduação em Licenciatura em Química de uma Universidade pública de Santa Catarina com o objetivo de identificar os conhecimentos destes licenciandos acerca do oceano, assim como verificar como entendem a multimodalidade em livros didáticos de Projetos Integradores de Ciências da Natureza e suas Tecnologias a partir de uma análise multimodal de um projeto integrador, com foco no tema oceano. Para este estudo focaremos nas questões que envolvem diretamente o oceano, não especificando as questões que tratam da análise de modos semióticos.

Foram propostas vinte e oito questões no formulário, sendo as seis primeiras (1, 1.1, 1.2, 2, 3 e 4) investigativas sobre a visão que os estudantes tinham sobre o oceano, outras vinte (5, 5.1, 5.2, 5.3, 6, 6.1, 6.2, 7, 7.1, 7.2, 8, 8.1, 8.2, 9, 9.1, 9.2, 10, 10.1, 11 e 11.1) sobre o reconhecimento dos modos semióticos e as relações multimodais e outras duas (12 e 13) buscaram analisar a abordagem temática. As questões contidas neste formulário eram discursivas e por assertivas em escala *Likert* que possibilita classificar

medidas de atitudes, percepções e opiniões, buscando identificar de que forma o graduando entende sua relação com o oceano e como entende a possibilidade de exploração desta temática em sala de aula. Foram contempladas questões para avaliar o nível de entendimento do graduando frente aos desdobramentos mais específicos do oceano e ainda, sua autoavaliação sobre os conhecimentos desta temática. Todas as questões eram obrigatórias, porém, havia a possibilidade de responder por escrito “prefiro não responder” ou assinalar esta opção.

As respostas foram analisadas de forma íntegra e para estabelecer categorias analíticas mistas (a priori e emergentes) foi realizada uma leitura flutuante, com codificação das respostas dos questionários em unidades de análise (BARDIN, 2011). As categorias foram usadas apenas para algumas questões visando identificar um perfil da turma por meio da classificação dos dados de três modos, a saber: “Relaciona”, “Indica relação” e “Nota relação, mas sem exemplo direto”. As respostas classificadas como “Relaciona” implicam aquelas em que o estudante conseguiu relacionar o oceano com alguma atividade diretamente ligada a ele, vinculado de forma coerente ou correta conforme os preceitos da Ciência. As respostas classificadas como “Indica relação” são aquelas em que o estudante não identificou alguma atividade de fato relacionada com uma atividade própria, mas indicou uma atividade fora do contexto costeiro ou equivocada. E finalmente, as respostas classificadas como “Nota relação, mas sem exemplo direto” correspondem às respostas que tendem a identificar que existe a importância e que de alguma forma deve haver relação, porém não exemplifica, possivelmente resultando em uma análise rasa ou sem identificar de fato estas relações.

Propomos a discussão dos resultados com o agrupamento dos dados em duas categorias, sendo a primeira intitulada “Características do projeto integrador escolhido para a análise sobre o tema oceano”, em que descrevemos o projeto integrador analisado por estes licenciandos, almejando não interferir com as nossas reflexões acerca deste material, mas sim, aproximar do leitor das possíveis reflexões que teriam potencial em serem feitas por esta turma com a análise do projeto. A segunda categoria foi nomeada como “Análise das respostas dos licenciandos e algumas reflexões”, em que investigamos de forma resumida como estes licenciandos entendem o oceano, seja pelo senso comum ou a partir de seus conhecimentos, assim como confrontamos algumas questões e suas respostas buscando identificar fatores que contribuíram ou não para as propostas de aula sobre o tema oceano, também compreender como este grupo entende o modo como o tema aparece no projeto integrador investigado como atividade de ensino e pesquisa.

Ao todo foram quatro participantes que responderam às questões em um contexto de atividades não presenciais em uma disciplina de graduação. Os nomes dos participantes foram mantidos em sigilo e serão tratados pelas denominações: estudante 2, estudante 3, estudante 4 e estudante 5, com o uso apenas da designação de artigo “o” antes da identificação do ou da estudante. O contexto vivenciado por estes participantes é delineado por uma cidade não litorânea, porém, que sofre ações das marés, que possui numerosa população, além de uma atividade industrial diversificada, volumosa e de impacto na economia estadual. As vivências destes graduandos em relação à universidade incluem estágios, porém não necessariamente ligados à Licenciatura em Química e pouca participação em projetos de pesquisa e extensão, muitas vezes por motivos com atividade remunerada exterior ao curso (MACENO *et al.*, 2019).

RESULTADOS

Características do projeto integrador escolhido para a análise sobre o tema oceano

Este subtópico tem o objetivo de contextualizar como o projeto integrador do livro didático escolhido para ser analisado por estes graduandos contempla a temática oceano. Para isso, apresentaremos uma visão panorâmica das abordagens, com alguns exemplos para auxiliar na análise das respostas dadas por estes graduandos e compreender se poderia promover ou não uma mudança conceitual sobre o oceano e se influenciaria em uma possível aplicação de planejamentos de ensino sobre essa temática em sala de aula.

O intervalo de páginas indicado para análise foi 14 a 29, referente ao Projeto 1, do livro didático de Projetos Integradores da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (TROLONE, 2020), organizado pela FTD Educação, cujo livro é volume único e proposto para ser utilizado no ensino médio, identificado como Objeto 1. Este projeto escolhido para análise do tema oceano se intitula: “Plásticos: por que substituí-los?”. A organização dos projetos neste livro contempla três etapas, para as páginas propostas para esta análise estas etapas estão descritas no Quadro 1.

Quadro 1 - Descrição das Etapas contidas no Projeto Integrador 1 “Plásticos: por que substituí-los?”.

Etapas	Descrição contida no livro didático sobre o Projeto Integrador 1
1	Demonstração Geral do tema do projeto e como ele será desenvolvido. Conhecimento geral dos impactos dos plásticos nos mares e oceanos. Reconhecimento da extensão da problemática do plástico. Reflexão sobre os hábitos de consumo de materiais plásticos.
2	Compreensão de que os plásticos são originados do petróleo e dos impactos associados à sua produção. Análise das propriedades físicas gerais dos plásticos relacionando-as com as aplicações dos respectivos materiais. Conhecimento dos diferentes tipos de plásticos e seus usos. Reflexão sobre os dados de produção e descarte dos plásticos. Análise dos tempos de vida útil e degradação de materiais plásticos na natureza. Caracterização dos microplásticos e de sua relação com a cadeia alimentar. Entendimento da limitação do uso de aterros sanitários. Reflexão sobre formas alternativas e ambientalmente mais sustentáveis para o descarte de plásticos.
3	Realização de pesquisa sobre os hábitos de descarte de materiais plásticos na comunidade. Elaboração de proposta para possíveis substitutos aos plásticos. Produção de um relatório de pesquisa sintetizando as investigações realizadas e os conhecimentos adquiridos.

Fonte: Trolone (2020, p.12-13)

O projeto em foco inicia a Etapa 1 sob o título: “Oceanos em Perigo”, e propõe uma conversa inicial pelo uso de três imagens, duas delas mostradas na Figura 1, para retratar a relação de plásticos com o oceano, e ainda atividades que buscam uma pré-concepção sobre o tema com a sugestão de uma animação para ser assistida. Em sequência, sob o título: “Repensar é preciso”, o projeto exhibe um texto sobre o consumo exagerado e apresenta a campanha “Mares Limpos” lançada pelas Organizações das Nações Unidas (ONU). Na sequência, o projeto ressalta que este tipo de poluição atinge não apenas os oceanos, mas também os ambientes terrestres e exhibe uma imagem que retrata o lixo depositado na beira de uma estrada. O projeto ainda propõe atividades para a produção de respostas instintivas dos estudantes, isto é, sem pesquisas, com a possibilidade de retomá-las ao longo do desenvolvimento do projeto ou ao final do mesmo.

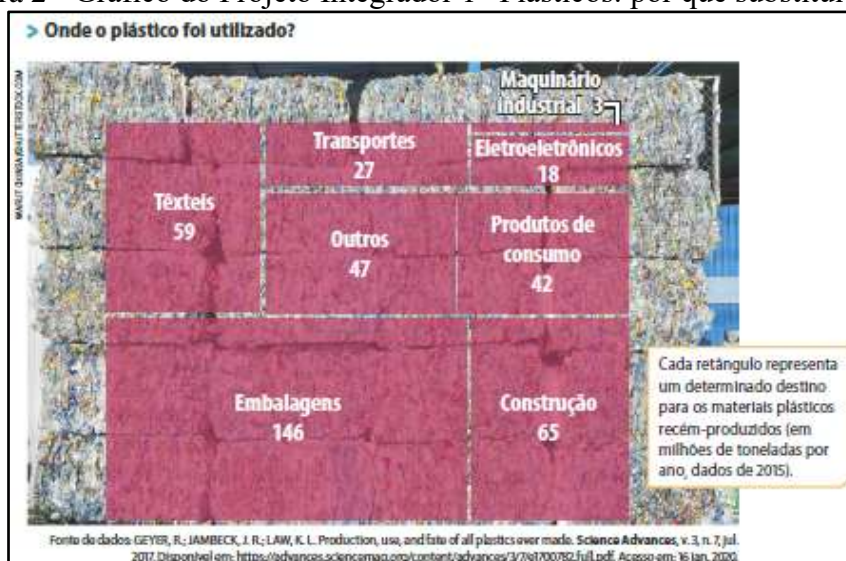
Figura 1 - Imagens utilizadas para ilustrar a relação do plástico e o oceano no Projeto Integrador 1 “Plásticos: por que substituí-los?”.



Fonte: Trolone, 2020, p.15.

Para organizar os trabalhos, sob o título “Projeto - Plástico” é apresentada a quantidade de lixo que é produzida e proposta uma reflexão “[...] sobre uma temática que é ao mesmo tempo local e global, evidenciando que decisões simples e cotidianas podem ajudar a resolver problemas reais.” Na Etapa 2 o projeto contempla o Saber e Fazer, sob o título “Do que o plástico é feito?”, e apresenta uma imagem que relaciona o oceano, mas com enfoque em uma plataforma de extração de petróleo e sugere um vídeo que mostra uma tecnologia de fabricação de plástico a partir da cana-de-açúcar. O projeto traz dados em um gráfico sobre a evolução da produção global de plástico, uma imagem representativa dos pequenos grãos que originam o plástico e ainda menciona o processo de polimerização. Como atividade, propõe a pesquisa de questões mais específicas aos plásticos, mas que contemplam também seus impactos ambientais. Em sequência, o projeto trata de “Como utilizamos o plástico” com destaque às suas propriedades físicas e químicas, e também aborda graficamente por dados de 2015 (Figura 2) onde o plástico produzido foi utilizado, além de uma imagem que exemplifica uma das diversas aplicações em produtos.

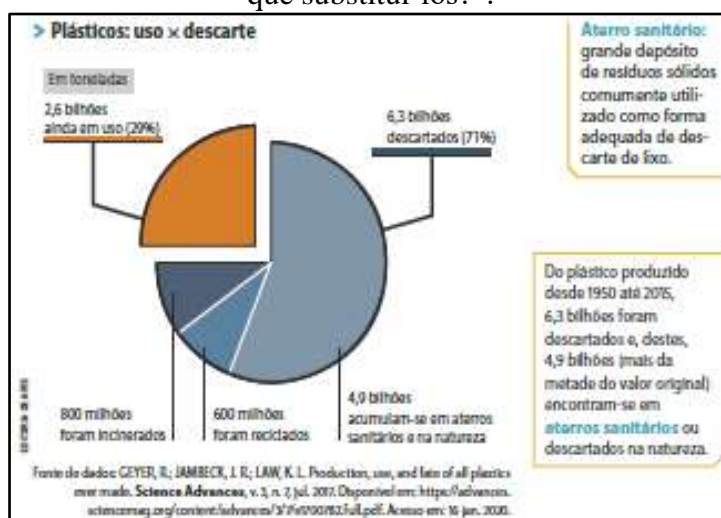
Figura 2 - Gráfico do Projeto Integrador 1 “Plásticos: por que substituí-los?”.



Fonte: Trolone, 2020, p.22.

Com o título “Os tipos de plástico”, o trecho do Projeto Integrador 1 “Plásticos: por que substituí-los?” traz uma relação de símbolos e códigos para identificá-los. Para as atividades, propõe reflexões sobre objetos materiais de plástico, menciona as propriedades físicas destes objetos e possíveis substitutos, solicita alguns exemplos e uma descrição a partir de opiniões que considerem a dificuldade neste processo. Em “A extensão do problema”, o projeto traz um texto e imagens que ambientam um panorama ainda maior sobre os lixos descartados de forma inadequada, seguido de “A relação entre produção e descarte” que traz um texto acompanhado de dois gráficos: o primeiro que relaciona quanto plástico está em uso, foi descartado, reciclado, incinerado e ainda que se acumulam em aterros sanitários e na natureza (Figura 3) e o segundo gráfico que compara a vida útil média de materiais plásticos conforme a sua aplicação.

Figura 3 - Relação do ciclo de vida dos plásticos do Projeto Integrador 1 “Plásticos: por que substituí-los?”.



Fonte: Trolone, 2020, p. 25.

Com o texto “Os principais impactos ambientais”, o projeto trata da durabilidade dos plásticos, e exibe uma tabela com uma imagem ilustrativa do mar ao fundo, possivelmente para relacionar plásticos e o oceano de forma indireta. Outra imagem contida neste trecho é apresentada em formato de esquema visual e relaciona os diferentes impactos ambientais dos plásticos. A atividade indicada contempla apenas uma questão que propõe uma roda de conversa sobre a importância de descartar materiais plásticos de forma correta, e propõe uma troca de experiências e possíveis ações individuais que possam reduzir o consumo de materiais plásticos. Em sequência, para o texto com o título “Consequências que não vemos” é feita a abordagem sobre os microplásticos, desde sua definição e como se associa aos oceanos, citando trechos de uma divulgação científica sobre como ocorre a contaminação por microplásticos em organismos vivos. Nesta página há uma imagem ilustrativa que aparenta ser de coleta de água do mar e em recorte, uma imagem de um dedo com microplásticos sobre ele, ressaltando seu tamanho. Também há uma imagem que propõe esquematizar, com outro modo semiótico, como o plástico se torna microplástico e como pode chegar ao ser humano.

A seguir, o texto “Contaminação química e biológica” estreita ainda mais a relação com a Química com a temática trazendo diferentes fórmulas químicas para uma mesma substância, o bisfenol A, que pode estar presente em plásticos, indicando a preocupação da contaminação por esta substância na decomposição deste material plástico, também inclui neste trecho a exibição de uma imagem ilustrativa quanto a

escolha de quais plásticos podem ir ao forno microondas. As atividades do projeto focam nas contaminações por um uso indevido do plástico e retoma questões respondidas em questões anteriores para a produção de uma redação.

Foi possível perceber que o foco do projeto em questão não é o oceano, mas sim o plástico. O oceano é contemplado a partir do reconhecimento da relação ambiental com estes materiais plásticos, especificado por diversas vezes e com diferentes abordagens (texto, tabela, gráfico ou imagem). Existem ainda mais páginas dentro deste projeto que não foram solicitadas para os graduandos analisarem, por este motivo a Etapa 3 do projeto em questão não foi descrita neste espaço.

Análise das respostas dos licenciandos e algumas reflexões

Os estudantes foram instruídos por meio de texto a evitar consultas em outros materiais para responderem o primeiro conjunto de perguntas (1, 1.1, 1.2, 2, 3 e 4), as quais são pormenorizadas a seguir. Assim, buscou-se investigar uma percepção autêntica e já estabelecida pelo graduando sobre o oceano. A primeira pergunta do formulário foi **“1) Como você analisa sua relação com os oceanos? (mencione atividades que relacione você com os oceanos)”** (Tabela 1), e categorizamos as respostas *a posteriori* em: “Relaciona”, “Indica relação” e “Nota relação, mas sem exemplo direto”.

Tabela 1 - Respostas dos graduandos sobre sua relação com os oceanos.

Estudante	Resposta dada para a questão inicial.
2	“Acredito que não tenho muito contato com atividades relacionadas ao oceano diretamente no dia a dia, pois não moro numa cidade litorânea, mas indiretamente tenho contato, por exemplo se for pensar em saneamento básico e coleta de lixo, se eu não cuidar dessas questões posso estar poluindo oceanos indiretamente, outra questão é o clima onde temos interferência dos oceanos.”(sic)
3	“Eu tenho um leve conhecimento sobre o assunto mas eu tenho a plena certeza que ele é extremamente importante para a humanidade já que ele representa um 70% do planeta vejo ultimamente pessoas recolhendo redes de pesca para reciclar fazendo artesanatos exemplo bolsas/sacola para frutas essa pratica de eco friendly esta ficando bem famosa na plataforma <i>TikTok</i> (assuntos que podem ser trabalhadas são a extração de petróleo e gás e geração de energia)”(sic)
4	“Minha relação com os oceanos se encontra em um equilíbrio onde, eu ajudo a manter os mesmo de forma limpa e saudável para que eu possa usufruir de atividades de lazer como a ida a praia ou a pesca. Indo mais a fundo podemos até citar a exploração de petróleo, que relaciona-se a todos como um interesse comum.”(sic)
5	“Eu compreendo a importância dos oceanos, e tento respeitar a natureza o mínimo possível(não jogando lixo, por exemplo), mas reconheço que eu como ser humano, tenho uma responsabilidade por sujar ele, a gente explora o mar, com a pesca, despejando esgoto, e invadindo áreas que deveriam ser intocadas(como os mangues que são o "berço" da vida marinha). E o pior é que muitos assim como eu, não se importam o suficiente para fazer alguma mudança de verdade. Falando agora de lazer, eu gosto de ir a praia, mas não de entrar no mar.”(sic)

Fonte: Elaborada pelas autoras.

A categoria “Indica relação” foi identificada em três respostas, mas que retratam uma visão superficial pela indicação de atividades mais ligadas às empresas e atividades de lazer, como podemos perceber nas respostas dos estudantes 2, 4 e 5. Nestas respostas, também foram identificadas a vinculação do oceano com a exploração de petróleo, a poluição por lixo e a pesca, o que significa que os graduandos consideram que alguns serviços possuem relação direta com o oceano e de alguma forma se traduzem em relações com sua vida cotidiana. O estudante 2 tentou contornar sua resposta a partir do delineamento de atividades que considera diretas ou indiretas ao oceano “Acredito que

não tenho muito contato com atividades relacionadas ao oceano diretamente no dia a dia, pois não moro numa cidade litorânea [...]”. Neste trecho se pode perceber um distanciamento preocupante e errôneo quanto à relação ambiental de que para conhecer o oceano é necessário habitar em regiões litorâneas. Contrariamente, o graduando complementa que “[...] indiretamente tenho contato, por exemplo, se for pensar em saneamento básico e coleta de lixo, se eu não cuidar dessas questões posso estar poluindo oceanos indiretamente, outra questão é o clima onde temos interferência dos oceanos”. Esta resposta pode retratar uma relação individual com o oceano, isto é, de que apenas pequenas ações interligam sua vida cotidiana com o oceano, porém, sinaliza a percepção ambiental que tende a responsabilizar os órgãos governamentais e políticas públicas, o que necessitaria de aprofundamento investigativo em um contexto específico, em que há a oferta destes serviços e dessas discussões.

O estudante 5 indicou a relação oceano e o ser humano “invadindo áreas que deveriam ser intocadas (como os mangues que são o "berço" da vida marinha)”, sugerindo que para considerar o meio ambiente saudável não deve haver intervenção humana. Nestas respostas, é perceptível o entendimento de que para conhecer ou impactar o oceano é condição habitar o litoral, o não reconhecimento de práticas sustentáveis que possibilitam explorar o ambiente marinho equilibrando com a saúde oceânica e ainda, o reconhecimento de que o cuidado com o ambiente é responsabilidade prioritariamente governamentais do que exigem práticas individuais ou da sociedade.

Para a categoria “Nota relação, mas sem exemplo direto” foi possível também identificar a predominância do conhecimento sobre o oceano pautado por meios externos à educação formal, em especial as mídias, assim como evidenciado nos estudos de Markos *et al* (2013). A resposta do estudante 3 retratou pouco conhecimento do tema, tendo apenas citado temas a serem explorados em sala de aula e não indicou que relaciona oceano com seu cotidiano com um exemplo mas salienta a relevância a partir da afirmação “[...] tenho a plena certeza que ele é extremamente importante para a humanidade já que ele representa um 70% do planeta [...]” e complementou com menção ao recolhimento de lixos plásticos intitulando como “práticas *eco friendly*” e que acompanha estes conteúdos pela rede social *Tik tok*. O engajamento e interesse sobre o tema oceano indicado pelo estudante 3 evidencia que, em termos de futura atuação na profissão, será possível se especializar nesta temática, uma vez que sinalizou uma reflexão sobre a dimensão deste ambiente marinho e ainda a possível associação de projetos divulgados nas mídias sociais para estruturar suas propostas de ensino.

Em síntese, podemos depreender dos dados da Tabela 1 que os licenciandos exibem divergências quanto à visão do oceano, de modo que há a necessidade em promover reflexões sobre seu contexto local e sua relação global, a partir deste tema (MARKOS *et al.*, 2013).

Quando questionados sobre seu **nível de conhecimento sobre o tema Oceano** (pergunta 1.1) quanto às opções: “Pouca compreensão”, “Ouvi falar e vi notícias, mas não me aprofundi”, “Bom entendimento, mas não domino o suficiente para debater este assunto”, “Bom domínio e com possibilidade de debater o assunto” e “Prefiro não responder”, três (3) estudantes marcaram a opção “Bom entendimento, mas não domino o suficiente para debater este assunto” e um (1) marcou a opção “Ouvi falar e vi notícias, mas não me aprofundi”. Consideramos que este resultado pode influenciar diretamente na inserção da temática em sala de aula, uma vez que, apesar de terem sinalizado sua experiência com a abordagem desta temática de alguma forma, não desenvolveram argumentos o suficiente para debater, e transpomos que esta autoavaliação poderá resultar em dificuldades em abordar este tema, seja em conversa paralela em sala de aula, seja na formação necessária para propor um plano de ensino que contemple o oceano. Cabe ainda

destacar que, apesar destas respostas negativas quanto ao conhecimento do tema, existe a possibilidade de ampliarem seus arcabouços teóricos e práticos com vistas a possibilitar sua confiança em tratar deste tema na futura profissão.

Com a pretensão de mapear as vertentes de conhecimento sobre o oceano foi apresentada a **questão 1.2, de verdadeiro ou falso** sobre as afirmações: (1) “Possibilita geração de emprego e renda”; (2) “Fonte para extração de recursos naturais, desenvolvimento social e econômico”; (3) “Os oceanos produzem mais da metade do gás oxigênio que respiramos”; (4) “Os oceanos captam gás carbônico do ar atmosférico”; (5) “Os oceanos equilibram a temperatura do planeta”; (6) “Os oceanos estão vinculados com a cultura a partir da espiritualidade, história e tradições”; (7) “Os cremes para o corpo, cigarros, tecidos sintéticos podem ser fontes de microplásticos”; (8) “Existem ilhas de plásticos nos oceanos”; (9) “Os microplásticos podem ser ingeridos pelos organismos marinhos e se bioacumular, com possíveis consequências ao consumo humano”; (10) “Os oceanos fornecem fonte primária de proteína para 40% da população mundial”; (11) “Oceanos servem para o lazer, turismo, relaxamento e esportes”; (12) “São fontes de matéria-prima para novos remédios e proteção aos ecossistemas”; (13) “São vias de transporte essencial para mercadorias e pessoas”. Destas afirmações apenas as alternativas (7), (10) e (11) não foram colocadas como verdadeiras totalmente, sendo que um estudante assinalou como frase falsa as afirmações (7) e (10) e outro estudante que indicou na questão (11) a alternativa “Prefiro não responder”. Em análise a esta questão é possível mapear que o conhecimento mais específico ligado ao oceano para esta turma é amplo.

Na questão 2, foi proposta uma **escala para uma espécie de autoavaliação do graduando quanto ao seu conhecimento** sobre: “Mudanças climáticas e acidificação dos oceanos”; “Ilhas de plásticos nos oceanos e sua relação com microplásticos”; “Aquecimento global e aumento do nível dos oceanos com previsões pelo IPCC com possibilidade de inundação de várias regiões costeiras”; “Aumento da temperatura dos oceanos e extinção de espécies marinhas”; “Serviços ecossistêmicos dos oceanos”; e “Década dos Oceanos”. Para assinalar na escala haviam as opções: “Nunca ouvi falar”; “Pouca compreensão”; “Ouvi falar e vi notícias, mas não me aprofundi”; “Bom entendimento, mas não domino para debater o assunto”; “Bom domínio com possibilidade de debater o assunto”; e “Prefiro não responder”. A única frase que foi indicada como “Bom domínio com possibilidade de debater o assunto” foi a que contempla “Aumento da temperatura dos oceanos e extinção de espécies marinhas”, as demais oscilaram entre “pouca compreensão” e as alternativas que indicaram “sem possibilidade de debater o assunto”. Foi assinalado como “Nunca ouvi falar” as alternativas: “Aumento da temperatura dos oceanos e extinção de espécies marinhas” (1 estudante); “Serviços ecossistêmicos dos oceanos” (1 estudante); e “Década dos Oceanos” (3 estudantes). Apesar de as respostas indicarem em sua maioria algum conhecimento mas sem domínio para debater o assunto, a frase que envolve aumento da temperatura dos oceanos e extinção de espécies marinhas se destaca por ter sido identificado dois extremos dentre as respostas, um estudante que considera que tem bom domínio e debateria o assunto com outro que nunca ouviu falar neste tema. Esta negativa acende o alerta para a “cegueira oceânica” salientada por diversos autores e reafirmada pela UNESCO (2020) mas além disso, revela a falta de criticidade no entendimento de como os animais, sejam eles marinhos ou não, se relacionam e são afetados pela mudança de seu habitat. Outro destaque é para a Década do Oceano, que apesar dos esforços em torno do cumprimento deste compromisso, ainda é pouco difundido ou ressaltado para estes estudantes e futuros professores.

Em sequência, a questão 3 propunha uma escala *Likert*, numerada de 1 a 5, salientando que o número 1 indicava “Nada importante” e o número 5 como “Muito importante”. Nesta questão “**3) Sobre os Oceanos, quanto você considera importante explorar esta temática no ensino médio?**”, as respostas foram convergentes, sendo selecionada a escala 5 que retrata a resposta “Muito importante”. Consideramos que as respostas podem ter sido direcionadas pelo tema desta pesquisa, mas sem necessariamente haver uma visão crítica dos licenciandos sobre o assunto e a possibilidade de articulação com a disciplina de Química.

Para fechar esta primeira parte de questões do formulário, que buscava extrair uma visão mais particular dos graduandos, foi ainda perguntado: “**4) Qual o potencial de abordar Oceanos no ensino médio? Articule como e indique se você utilizaria dentro de uma sequência didática, oficina ou projeto de Química**”. Os temas citados pelos graduandos foram: sais e minerais, composição da água salgada dos oceanos, processo de fabricação do sal marinho, ponto de fusão/ebulição da água em comparação a potável com a dos oceanos, oxidação e redução em objetos nos oceanos (navios e curiosidade noticiada), produção de oxigênio (reações químicas), densidade correlacionada com a poluição marinha por petróleo. Apesar da maioria destes licenciandos indicarem que existe a possibilidade de tratar da Química englobando os oceanos, as visões de aplicação do conhecimento químico foram bem delineadas a partir de conteúdos específicos da Química, sem destacar relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente ou ainda em uma perspectiva de Educação Ambiental. Apenas um (1) estudante indicou uma possível problematização com envolvimento com outra disciplina, porém por um tom negativo sobre a poluição nos oceanos, isto é, propondo relacionar a fotossíntese, mas sem indicar como articularia estes dois temas.

Em síntese, podemos depreender dos dados produzidos que pelas respostas ao formulário, os licenciandos exibem divergências quanto à visão do oceano, sobretudo porque em respostas discursivas demonstraram não relacionar suas ações diárias com os oceanos, seja pela alimentação, pelo equilíbrio do clima ou ainda pelas contaminações de esgotos e plásticos (UNESCO, 2020). Esses resultados reafirmaram a indicação da UNESCO (2020, p. 15) de que “A maioria de nós não está consciente sobre como nossas ações cotidianas afetam a saúde e sustentabilidade do oceano e seus muitos recursos dos quais dependemos.” As relações dos licenciandos com o oceano, ao menos para o primeiro instrumento aplicado, indicam que é de natureza superficial, de modo a exibirem dificuldades de compreensão sobre ele, o que é perceptível pelos resultados da Tabela 1 e as respostas da questão 1.1 em que sinalizaram certa superficialidade de conhecimento. Pelas respostas da questão 1.2, os conhecimentos dos licenciandos por vezes são gerais, inespecíficos ou até equivocados sobre o oceano, de modo que indicam atividades amplas ligadas ao tema. Mais grave ainda é perceptível com as respostas dos licenciandos à questão 3 que, de maneira geral, se disseram incapazes ou com dificuldades de compreensão sobre diversos aspectos e elementos centrais sobre os debates atuais acerca do oceano, tais como mudanças climáticas e possíveis implicações aos organismos vivos, assuntos amplamente debatidos em termos de Educação ambiental e especificamente, em cursos de Licenciatura em Química com vistas ao enfrentamento dos principais problemas ambientais e sociais presentemente (BRASIL, 2023b).

Após esta primeira etapa, os estudantes foram convidados a analisar um projeto integrador de um livro didático da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, aprovado no PNLD 2021 (BRASIL, 2019), que envolve o tema oceano a partir de uma análise multimodal. Esta análise não foi foco de estudo para este artigo, mas foi explicitado o projeto estudado, visando auxiliar na análise das possíveis reflexões que

estes graduandos poderiam ter feito a partir deste exercício, e que poderiam influenciar em suas visões sobre o oceano.

O projeto escolhido foi referente ao livro didático de Projetos Integradores da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias de Trolone (2020). Esta análise propunha explorar um dos projetos integradores para analisar algumas páginas do livro didático escolhido e avaliar criticamente como as imagens, os gráficos, as tabelas, os textos e outros modos semióticos (FREITAS; QUADROS, 2021) explorados no mesmo estariam relacionados com o tema oceano.

Para a pergunta “**12) Sobre a temática oceanos como você analisa que foi explorado o tema nas páginas analisadas deste LD**”, foram indicados números de 1 a 5 para selecionarem a opção que mais se aproximasse com sua análise. A descrição do que significava esta escala está descrita na Figura 4, a seguir.

Figura 4 - Detalhes da escala utilizada para uma das questões analisadas.

Considere mais próximo de 1 como pouco explorado e mais próximo à 5 como bem explorado.

	1	2	3	4	5	
Pouco explorado/superficial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Bem explorado

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Para todos os graduandos, a alternativa selecionada foi a 4, indicando uma tendência de percepção mais bem explorada da temática, porém ainda com lacunas. Cabe ressaltar que não houve espaço para o estudante justificar o motivo de sua escolha, mas que a pretensão da próxima questão poderia abranger esse aspecto. A última pergunta deste formulário (questão 13) foi proposta para confrontar a resposta inicial destes estudantes de modo a identificar se, do modo como este projeto integrador abordou a temática, os influenciou de alguma forma a mudar sua análise e afetar o ensino deste tema que planejaria aplicar em sala de aula em uma futura atuação profissional na Educação Básica ou ainda na graduação. A pergunta feita aos graduandos foi “**13) Após sua análise da temática oceanos em um livro didático de Projetos Integradores sua visão sobre o uso deste tema em aulas do ensino médio mudou? Descreva com detalhes as ideias que você teve ao analisar este material quanto a aplicação da temática oceanos em uma aula de Química**”. Na Tabela 2 é possível ler suas respostas na íntegra.

O estudante 2 relacionou a importância da contextualização citando a BNCC (BRASIL, 2018) como fundamento, porém de forma a não esclarecer como abordaria o tema oceano. A resposta pode ser analisada como genérica com intuito de convergir aos tópicos abordados neste formulário, uma vez que o graduando também citou a relevância em relacionar modos semióticos com o aproveitamento do texto, bem como temas de Química que visualiza ser oportuno associar ao tema. O estudante 3 genericamente citou os modos semióticos e o oceano em sua resposta, indicando a importância na escolha de um modo semiótico em predomínio a outro, mas sem de fato descrever como exploraria o tema. O estudante 4 reconheceu o livro didático, em específico este projeto integrador analisado, como fonte de informação a ser explorado, porém, não modificou seu modo de pensar sobre utilizar este tema em sala de aula de Química. O estudante 5 indicou que entendia a importância deste tema antes desta análise e destacou os temas: a "acidificação dos oceanos, dissolução de sais e concentrações em solução, compostos orgânicos [...]" em que sinalizou apenas a extração do petróleo, sem mencionar os produtos originados por ele, como o plástico que foi recorrente neste projeto integrador analisado.

Tabela 2 - Respostas dos graduandos sobre suas reflexões após a análise do projeto integrador escolhido, frente a temática oceano e sua aplicação em sala de aula.

Estudante	Resposta na íntegra
2	“Após a análise da temática oceanos no livro didático de Projetos Integradores compreendi que para trazer o tema para o ensino médio é necessário ter uma boa contextualização trazendo para a realidade dos alunos assim como indica a BNCC. Outros conteúdos de química podem ser incluídos a depender do objetivo da aula e nível de aprofundamento desejado, mas existe a possibilidade de ser trabalhado outros temas numa sequência como sais, ácido e base, reações químicas, etc. Também é notável a importância de relacionar os modos semióticos para que os leitores tenham um melhor aproveitamento do texto.”(sic)
3	“pensaria em analisar algo diferente um modo semiótico que ajudaria melhor no entendimento para aprendizado em relação a temática do oceanos”(sic)
4	“Não, continuo achando que é um bom tema a ser trabalhado. Continuando usando a ideia de cada grupo com uma parte da temática, o livro didático trouxe alguns tópicos interessantes a serem distribuídos entre os grupos.”(sic)
5	“Não mudou, eu já achava importante tratar essa temática antes. E tentei pensar em diferentes assuntos que poderiam ser abordados no ensino de química, com a temática do oceano, e cheguei nos seguintes assuntos: Acidificação dos oceanos, dissolução de sais e concentrações em solução, compostos orgânicos(falando da extração do petróleo), pressão atmosférica (exploração dos fundos do oceano, como na fossa das marianas), etc.”(sic)

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Propomos a comparação das respostas dadas às questões 4 e 13, que são descritas respectivamente a seguir: **“4) Qual o potencial de abordar Oceanos no ensino médio? Articule como e indique se você utilizaria dentro de uma sequência didática, oficina ou projeto de Química”** e **“13) Após sua análise da temática oceanos em um livro didático de Projetos Integradores sua visão sobre o uso deste tema em aulas do ensino médio mudou? Descreva com detalhes as ideias que você teve ao analisar este material quanto a aplicação da temática oceanos em uma aula de Química”**. A análise destas respostas está disposta na Tabela 3.

Tabela 3 - Confronto e análise das respostas obtidas nas questões 4 e 13.

Estudante	Análise confrontando as respostas das questões 4 e 13.
2	O estudante 2 permaneceu com sua concepção inicial de tema a ser aproveitado em Química e que tem possibilidade em relacionar com o oceano.
3	Sua resposta se tornou mais simples que a inicial, sem citar conteúdos de Química que visualiza com potencial em associar com este tema para estudo.
4	Este estudante respondeu na questão 4, que trabalharia com grupos e permaneceu com esta proposta ao final da análise do projeto integrador proposto. Porém, há uma contradição em sua resposta, uma vez que este projeto propõe o trabalho com tema lixo, plásticos e sua proposta inicial mencionava tratar sobre o oceano ser o maior produtor de oxigênio do planeta e ainda indicava que "cada grupo ficaria responsável por uma parte do tema". No caso, é possível analisar que enxerga o tema oceano como amplo, mas não consegue delinear um foco de estudo ou ainda como o professor enquanto mediador em sala de aula iria auxiliar estes estudantes em seus processos de pesquisa em grupos.
5	Comparando as respostas deste estudante, verifica-se que já havia uma intenção em tratar desta temática de modo a associar uma visão global com uma local, associando a notícias de desastres ambientais. Esta relação é importante, contempla uma visão de educação ambiental mais crítica, sem apenas tratar de um problema, mas sim entender melhor os fenômenos que fazem com que o ocorrido seja tratado como um problema, seus possíveis desdobramentos e impactos. Porém, não envolveu o tema ressaltado no projeto analisado, o plástico e o oceano.

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Selecionando as respostas dadas às questões “1) Como você analisa sua relação com os oceanos? (mencione atividades que relacione você com os oceanos)”, “1.1) Nível de conhecimento sobre o tema Oceano”, “1.2) Afirmações para marcar verdadeiro ou falso” e “2) Escala para uma espécie de autoavaliação do graduando quanto ao seu conhecimento sobre algumas afirmativas” com a questão “12) Sobre a temática oceanos como você analisa que foi explorado o tema nas páginas analisadas deste livro didático” pode-se analisar que a avaliação de como os conteúdos seriam abordados neste projeto perdem qualidade (foi indicado como conceito 4 em uma escala de 1-5, sendo 5 considerado “Bem explorado”). Esta consideração foi feita com base nas respostas para as questões iniciais, em que a maioria destes graduandos indicou não ter uma visão clara e objetiva sobre sua relação com o oceano (questão 1), sem domínio para debater este assunto (questão 1.1), apesar de (questão 1.2) ter demonstrado bom conhecimento de subtema específico sobre o oceano, porém reconhecendo seu nível de entendimento em predominância a “Pouco conhecimento” ou “Sem possibilidade de debater” (questão 2), e ainda quando perguntados sobre seu conhecimento sobre a Década do Oceano assinalado em predominância como total desconhecimento.

Ainda que conforme “[...] as tendências globais, praticamente qualquer praia da extensa costa brasileira está em menor ou maior grau contaminada pela presença de plásticos” (HATJE, 2013, p.1501) estes licenciandos não demonstraram potencial em explorar esta abordagem em um plano de ensino. Apesar de ter sido fornecido este projeto integrador que indicava uma forma de abordar o tema oceano em sala de aula e com o propósito interdisciplinar, para ser analisado a partir de questões pré-estabelecidas no formulário *Google*, que compunham uma análise com foco no tema oceano, com ampliação para uma análise multimodal, não foi mencionado nas respostas destes graduandos (questão 13), ou ainda possivelmente nem analisado, o potencial dos conteúdos e a articulação com a Área de Conhecimento de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do conhecimento atual sobre a contaminação dos plásticos no oceano, houve apenas menções iniciais sobre este contexto por parte dos licenciandos e sem associação de forma pormenorizada às aulas de Química, mesmo que esta esfera disciplinar tenha sido retratada no Projeto Integrador escolhido para a análise.

A partir das respostas obtidas, foi possível identificar que todos os licenciandos consideraram importante tratar da temática oceano no ensino médio, porém, em suas propostas, é perceptível divergências quanto a como abordar este tema e como é possível associá-lo aos conteúdos comumente estudados em Química. Analisamos que este pode ser um dos fatores determinantes para a inserção desta temática em sala de aula e foi possível visualizar que há ainda um desconhecimento geral e dificuldade em reconhecer sobre como cidadãos, mesmo em regiões distantes do oceano, impactam em sua saúde e qualidade, alertando para o não atendimento à essência da cultura oceânica, com compreensão da influência do oceano em nós e nossa influência no oceano.

Reforçamos de que há a necessidade de se propor mais exercícios que articulem temas com o oceano, que são possíveis de serem trabalhados com abordagem interdisciplinar, como propõe os livros didáticos de Projetos Integradores. Estes exercícios podem ser fomentados tanto em formação continuada como ainda na formação inicial de professores, uma vez que foi possível verificar, a partir deste grupo de graduandos, que apenas acessar ao conteúdo proposto em um projeto integrador não faz

com que este professor adquira habilidades o suficiente para extrapolar este conteúdo em sala de aula de forma crítica e significativa ou ainda reflita e faça relações com seu contexto.

Estamos vivenciando tempos em que existem iniciativas em prol dos oceanos, como a Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável, com novos livros didáticos com a pretensão de que o trabalho interdisciplinar seja efetivado na sala de aula, além de outros materiais disponíveis porém, de outro lado e em nossa amostragem, pudemos notar que há dificuldade em reconhecer como trabalhar nesta perspectiva e com o tema oceano. Portanto, há de se reconhecer que é preciso mais investigações neste sentido para verificar qual o entendimento do tema oceano entre licenciandos e professores dos diferentes níveis de ensino, entendendo ser apenas a partir do conhecimento ou ainda reconhecimento de nossas ações que podemos transpor barreiras entre disciplinas e temas, para contemplar debates e estudos globais e considerando o contexto local. Para que se efetive a Ciência necessária para o Oceano que queremos, o lema da Década do Oceano, e ainda pela importância destacada que envolva os diferentes atores, delinea-se aqui como primordial que este grupo de profissionais sejam incluídos nesta conscientização, para propiciar sua análise crítica frente a sua relação com o oceano, possibilitar que perceba a importância de seu estudante também reconhecer este enlace, possivelmente propor aulas no contexto da educação básica, especificamente para esta análise, no Ensino Médio, mesmo que em uma cidade não litorânea.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade do Estado de Santa Catarina, a UDESC de Joinville, pelo apoio financeiro a partir do Programa de Bolsas de Monitoria de Pós-Graduação (PROMOP) disponibilizado.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. Ministério da Ciência Tecnologia e Inovações. **A Década da Ciência Oceânica**. Disponível em: <https://decada.ciencianomar.mctic.gov.br/sobre-a-decada/>. Acesso: 04 jan 2023a

BRASIL. Nações Unidas no Brasil. (ed.). **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 02 fev. 2023b.

BRASIL. Ministério da Educação. (org.). **Guia do Programa Nacional do Livro e do Material Didático 2021 (PNLD 2021)**. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**, versão aprovada pelo CNE, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 13 jan. 2023.

CARNEVALLE, M. R. **Araribá mais: Ciências – 9º ano**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

FAZENDA, I. (org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008. ISBN 978-85-249-1408-9.

FERNANDES, L. *et al.* **Recy em: os riscos quase invisíveis do microplástico**. Macapá: Ed. dos Autores, 2022. Disponível em: <https://www.recantodasletras.com.br/e-livros/7598977?#>. Acesso em: 06 nov. 2022.

FREITAS, J. C.; QUADROS, A. L. Abordagem Multimodal: um olhar para os livros didáticos de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 43, n. 3, p.315-328, 2021.

GIESE, E.; MACENO, N.G. A Temática Oceano em Livros Didáticos de Projetos Integradores da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Primeiras Impressões. *In: Encontro de Educação em Ciências e Matemática (EEdCM)*, V, 2022, São Carlos. **Anais V EEdCM**.

HATJE, V. *et al.* Oceanografia e Química: unindo conhecimentos em prol dos oceanos e da sociedade. **Química Nova**, S.L., v. 36, n. 10, p. 1497-1508, set. 2013. Disponível em: http://static.sites.s bq.org.br/quimicanova.s bq.org.br/pdf/Vol36No10_1497_03-NE13524.pdf Acesso em: 16 abr. 2021.

IGNÁCIO, B. L. (org.). **Desafio Oceano na Educação: cultura oceânica e engajamento social fortalecendo a educação em tempos de pandemia de covid-19**. Santos: Ed. dos Autores, 2022. *E-book*. Disponível em: <https://maredeciencia.eco.br/wp-content/uploads/2022/06/E-book-Desafio-Oceano-na-Educacao.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2022.

KNOBLAUCH, K. *et al.* Recursos Didáticos Lúdicos e Interativos Para o Ensino de Ciências em uma abordagem globalizada. *In: Congresso Nacional de Educação (CONEDU)*, 12, 2015, Curitiba. **Anais do XII Congresso Nacional de Educação**. Curitiba: Educere, 2015. v. 12, p. 26087-26097.

MACENO, N. G. ; LARA, M. S. ; ANDRIETTI, N. ; KRAMA, A. R. Percepção Pública Da Ciência por Acadêmicos de Licenciatura em Química: Temas e Contingências no Ensino Superior. *In: V Colóquio Luso-Brasileiro de Educação*, 2019, Joinville. **V COLBEDUCA 2019 - Colóquio Luso-Brasileiro de Educação - CADERNO DE RESUMOS** - Joinville: Universidade do Estado de Santa Catarina, 2019. v. 1. p. 1-174.

MARKOS, A.; BOUNARI, T.; MOGIAS, A. KEVREKIDIS, T. Greek Pre-Service Teachers' Knowledge, Attitudes, and Environmental Behavior Toward Marine Pollution, **The Journal of Environmental Education**, v. 44, n.4, 2013, p. 232-251. DOI:10.1080/00958964.2013.785381

ODS BARUERI. **Sobre ODS: arquivos para download**. Arquivos para Download. Disponível em: <https://odsbarueri.org/arquivos-para-download/>. Acesso em: 04 jan. 2023.

SAMPIERI, S. H; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B . **Metodologia de Pesquisa**. Tradução: Daisy Vaz de Moraes. 5ª. Edição, Porto Alegre: Penso, 2013.

SILIPO, R.; MELCHER, K. **Análise de sentimentos**: duas abordagens básicas para começar. Página InfoQ. Disponível em: <https://www.infoq.com/br/articles/sentiment-analysis-whats-with-the-tone/>. Acesso em: 28 out. 2022.

SOUSA, P. R. G.; SALVATIERRA, L. Análise de conteúdo de livros didáticos do PNLD 2020 sobre Educação Ambiental. **Amazônia**: Revista de Educação em Ciências e Matemática, Pará, v. 18, n. 41, p. 127-141, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/viewFile/13461/9559>. Acesso em: 13 jan. 2023.

THOMPSON, M.; RIOS, E. P. **Observatório de ciências – 9º ano**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

TRONOLONE, V. B. (ed.). **+Ação na escola e na comunidade: projetos integradores**. São Paulo: Ftd Educação, 2020. Disponível em: <https://fliphtml5.com/vyjcm/pvmz/basic> Acesso em: 29 jan 2023.

UNESCO (Brasil). **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/14>. Acesso em: 04 jan. 2023.

UNESCO. **Cultura Oceânica para Todos**: kit pedagógico. [S. l.] : Unesco, 2020. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373449>. Acesso em: 8 dez. 2022.


VENTURI, G.; SANTARELLI, I.; MACENO, N. G. As instâncias sociais numa aula experimental de química no 9º ano do ensino fundamental. **Actio**: Docência em Ciências, Curitiba, v. 3, n. 2, pág. 255-275. 2018. Universidade Tecnológica Federal do Paraná Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/7448/5333>. Acesso em: 02 fev. 2023.

IDENTIDADE, CULTURA E DISPUTAS DE PODER NO FAXINAL CHARQUEADA DOS BETIM

Gustavo Conceição Bahr

Resumo: O Faxinal Charqueada dos Betim é uma comunidade tradicional do estado do Paraná que tem como principal característica o uso coletivo do território e dos recursos naturais. Os faxinalenses dos Betim, possuem uma gama de saberes e práticas tradicionais que foram historicamente acumulados, resultando em uma ocupação sustentável, ou seja, a relação entre esses sujeitos e a natureza é díspar àquela apresentada por atores ligados ao sistema hegemônico. No entanto, essa forma sustentável de se relacionar com a natureza tem como consequência conflitos de interesses, que são resultado de disputas de poder empreendidas no território tradicional. A proposta do texto é, a partir de técnicas etnográficas, caracterizar os saberes e práticas tradicionais desenvolvidos no Faxinal Charqueada dos Betim, e identificar os principais conflitos resultantes dessas disputas de poder, os quais resultam em impactos ao ambiente e a cultura dessa comunidade tradicional do estado do Paraná.

Palavras-chave: Comunidades tradicionais. Saberes e práticas tradicionais. Relação sociedade e natureza. Faxinais do Paraná.

G. C. Bahr (). Doutorando em Geografia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa e Docente do Instituto Federal do Paraná, Campus Telêmaco Borba, PR, Brasil.
e-mail: gustavobahr0@gmail.com

© Este trabalho integra o terceiro volume da obra: “Sustentabilidade - conceito articulador de saberes e práticas”, publicado pela Reconnecta Soluções em 2023, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora.

INTRODUÇÃO

A ocupação do espaço rural brasileiro ocorreu de forma que hoje encontram-se presente em seu território, sob o ponto de vista cultural e identitário, uma série de sujeitos com características bastante heterogêneas. No estado do Paraná localizam-se os faxinais, comunidades tradicionais que atualmente estão distribuídas em sua porção centro-sul, estando associadas à presença da Floresta de Araucárias, e possuem como principal característica o uso coletivo do território e dos recursos naturais. A relação empreendida entre os faxinalenses e a natureza é antagônica àquela realizada por atores ligados ao sistema hegemônico, o que em muitos casos acarretam conflitos de interesses, sendo que em muitas oportunidades ultrapassam os próprios limites dos territórios tradicionalmente ocupados.

Uma dessas comunidades é o Faxinal Charqueada dos Betim, localizado no município de Imbaú, região centro-leste do estado do Paraná, com ocupação iniciada há 150 anos, onde residem cerca de 50 famílias de caboclos. Mesmo que a ocupação territorial seja centenária, apenas recentemente ocorre o processo de organização interna desses sujeitos visando à busca por seus direitos, através de ações junto ao poder público para a efetivação de políticas públicas já existentes, ou mesmo à criação de instrumentos jurídicos que atendam às suas necessidades.

Portanto, utilizando de técnicas etnográficas, com observação participante e convivência junto à comunidade a partir do ano de 2019, resultado de inúmeros trabalhos de campo próximo aos sujeitos pesquisados, buscou-se caracterizar os principais aspectos de identidade e cultura local, assim como identificar os principais conflitos existentes no Faxinal Charqueada dos Betim. Ainda, buscou-se reconhecer os sujeitos responsáveis por esses conflitos, bem como suas ações que resultam em impactos ao ambiente e cultura dessa comunidade tradicional do Estado do Paraná.

DESENVOLVIMENTO

Os faxinais são uma forma de organização camponesa que já se desenvolveu na Argentina, Paraguai e Brasil, sendo que nesse último se especializou pelos estados que compõem a Região Sul. Atualmente, estão restritos à ocorrência na porção centro-sul do estado do Paraná, e se caracterizam pela composição de uma população cabocla, configurando a etnicidade de um Brasil profundo.

O coletivo é uma categoria norteadora presente na realidade das comunidades faxinais, que são caracterizadas pelo uso coletivo do território e dos recursos naturais. A criação à solta de animais, que ocorre no criadouro comunitário, os mutirões que são realizados nos trabalhos agrícolas, na manutenção das benfeitorias da comunidade, bem como na organização de festividades, exemplificam algumas práticas coletivas faxinalenses. Ainda, no intuito de caracterizar os faxinais, é marcante o exercício de um catolicismo rudimentar, com o hibridismo das normativas oficiais da Igreja Católica e práticas criadas pelos caboclos, como por exemplo a devoção a São João Maria, chamado de Monge por seus devotos, o qual é muito cultuado e adorado pelos faxinalenses (BAHR; CASTRO, 2022).

De acordo com Souza (2009) existem no Paraná 227 faxinais, distribuídos por 32 municípios, que assim como as demais comunidades tradicionais sempre estiveram à margem da história oficial, e por conseguinte da tomada de decisões, sobretudo àquelas que envolvem a criação de políticas públicas que venham a atender suas demandas. Nesse sentido, Almeida (2008, p. 06) destaca que:

o valor de uso dos bens pelos faxinalense e sua forma de produção familiar contrapõem-se ao valor de troca e aos circuitos de mercado que caracterizam uma economia mercantil e privatista, que nega a esfera pública e as atividades econômicas baseadas no trabalho familiar (ALMEIDA, 2008, p.06).

Dentre os aspectos relacionados a territorialidade faxinalense, a sustentabilidade ambiental adquire caráter relevante, estando associada a forma como essa população se relaciona com a natureza, sendo antagônica as relações empreendidas pelos atores ligados ao sistema de capital. Nesse sentido, as áreas com presença significativa de Floresta de Araucárias no estado do Paraná, estão associadas as áreas onde se localizam as comunidades faxinais, pois a “apropriação social da natureza pelos faxinalenses contribui para a conservação dos patrimônios ambientais inerentes a esse sistema social, sendo eles bens materiais e imateriais.” (HAURESKO, CORREIA, GOMES, 2017, p. 131). O uso sustentável dos recursos naturais é evidente na paisagem dos faxinais, expresso pela existência da Floresta de Araucárias, na quantidade e qualidade dos cursos da água, inclusive de áreas de nascentes, e na fertilidade dos solos, efeito de técnicas sustentáveis que são adotadas pelos faxinalenses.

Ainda de acordo com Hauresko, Correia e Gomes (2017), as autoras destacam que a Floresta de Araucárias originalmente cobria cerca de 40% do território paranaense, e hoje restam apenas 0,8% dessas, sendo que esses remanescentes estão localizados sobretudo em territórios faxinalenses. Para Floriani *et al.* (2019, p. 26), “socialmente apropriada, a floresta ou o bosque nativo comunitário figuram como símbolo da reprodução sociocultural dos modos de vida tradicional e alternativo, que agencia projetos e territorialidades contra-hegemônicas.”

Chang (1988), já na década de 1980, defendia a tese de que os faxinais se encontravam em processo de desagregação. No entanto, Souza (2009, p. 29) argumenta que existe uma “forte tendência de interpretar os faxinais como sobrevivência ou como resquício de situações sociais de épocas pretéritas”, sendo que essas abordagens lineares (início – auge – fim), desconsideram as relações que são construídas histórica e espacialmente, sendo que diversos fatores podem explicar a manutenção dos faxinalenses em seus territórios.

As interpretações sobre a desagregação das comunidades faxinais desprezam que essas, assim como toda a sociedade, sofrem mudanças, mas nem por isso os faxinais deixaram de existir. Löwen Sahr e Sahr (2008, p. 161) destacam que

estas sociedades são principalmente aquelas que no passado eram autônomas, semi-autônomas ou periféricas, vivendo a margem da sociedade nacional. Hoje, elas se vêm – face às forças da globalização – num processo de inclusão (mesmo precária) em termos econômicos ao capitalismo, em termos políticos ao Estado, e em termos conceituais às teorizações hegemônicas científicas (SAHR, SAHR, 2008, p. 161).

Nesta perspectiva, as relações bioculturais dos faxinalenses, que estão associadas as formas coletivas de vivência, indicam formas para compreendermos a existência das comunidades, sendo estas resultado das resistências empreendidas contra as forças externas, e mesmo internas, que configuram as comunidades como um hibridismo. Ainda, essas relações bioculturais, podem ser explicadas pela associação entre as práticas produtivas e as atividades sociais e culturais, que se territorializam e configuram as relações existentes na atualidade.

Essa territorialização é diante de um processo intrínseco de relação entre os faxinalenses e a floresta, as águas, o solo e seres não-humanos. Os 200 ha que compreendem o território tradicional do Faxinal Charqueada dos Betim, é ocupado por 50 famílias de faxinalenses, está localizado na bacia hidrográfica do Rio Charqueada, que

associado à família que deu origem a comunidade, resultou na nomenclatura da comunidade. O Rio Charqueada é um afluente do Rio Imbaú, sendo esse, por sua vez, um tributário do Rio Tibagi, um dos mais importantes do estado do Paraná. O faxinal está localizado no Segundo Planalto Paranaense, apresenta relevo suave ondulado e está assentado sob rochas sedimentares, as quais pertencem ao Grupo Itararé. 70% do território tradicional é coberto por mata, pertencente a Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucárias), ecossistema esse que integra o Bioma Mata Atlântica.

A floresta é um importante recurso que está diretamente relacionado com as práticas tradicionais efetuadas no faxinal, principalmente na criação à solta dos animais, como ocorre com as aves, suínos, e em menor número os bovinos e equinos. O criadouro comunitário do Faxinal Charqueada dos Betim é delimitado pelo Rio Charqueada, por valos e cercas, onde a entrada à norte é feita pelo mata burro e à sul é aberta, pois o antigo mata burro foi danificado e não ainda não teve manutenção. Os animais criados soltos se alimentam de frutos nativos, assim como o pinhão (semente da Araucária), recebendo alimentação complementar de seus donos, que em sua maioria são aposentados, e tem na comercialização dos porcos um complemento de renda.

Ainda, tem-se a presença da erva mate (*Ilex paraguayensis*) que ocorre de forma nativa no faxinal, árvore que integra a Floresta de Araucárias, sendo que o consumo do chimarrão faz parte do cotidiano faxinalense. Além disso, os moradores desenvolvem uma agricultura de subsistência, com a venda dos produtos excedentes, ou mesmo o arrendamento de pequenas áreas ao redor do criadouro comunitário, o que também são fatores que proporcionam uma renda extra.

É na floresta comunitária faxinalense que também são coletadas plantas com finalidade medicinal, que associadas ao catolicismo configuram um aspecto bastante relevante no faxinal — a presença de benzedeadas. Em trabalho realizado por Preste (2019), foram identificadas no Faxinal Charqueada dos Betim, 50 plantas com finalidade medicinal, sendo que 80% dessas são nativas da floresta faxinalense. Ainda, sob o ponto de vista religioso, existem na comunidade duas pequenas capelas que são atribuídas a santos locais, e uma igreja maior onde transcorrem as missas dominicais.

As missas, por sua vez, são conduzidas por ministros da própria comunidade, a exceção é de uma vez ao mês onde o padre realiza a celebração. O faxinal ainda conta com a presença de capelão e também praticam a Dança de São Gonçalo, importante evento cultural que, segundo os faxinalenses mais antigos, acontece a mais de cem anos. Além disso, dentro do caráter religioso, o santo padroeiro da comunidade é São Francisco de Assis, e muitos são devotos do Monge São João de Maria (BAHR; CASTRO, 2022).

A meliponicultura é uma atividade que foi ressignificada no Faxinal dos Betim, visto sua importância sob as perspectivas ambiental, cultural e econômica. Bahr, Floriani e Nabozny (2022) destacam que a meliponicultura sempre foi desenvolvida na comunidade, mas a partir de processos de capacitação desenvolvida junto ao Grupo de Pesquisa Interconexões, da Universidade Estadual de Ponta Grossa, ocorre a ampliação do meliponário local, com a adoção de novos modelos de caixas racionais e de espécies de abelhas nativas sem ferrão.

A história do Faxinal Charqueada dos Betim é marcada por conflitos, sejam esses internos, mas sobretudo externos, com interferências que afetaram o modo de viver dos faxinalenses. Esses conflitos são resultantes das visões antagônicas dos sujeitos envolvidos, onde de um lado encontram-se uma população tradicional, sendo o coletivo uma categoria fundamental, baseado na preservação ambiental como forma de preservação de sua cultura, portanto da continuidade de suas vidas, e de outro encontram-se atores ligados ao sistema hegemônico (indústria de papel e celulose, latifundiários relacionados ao cultivo de produtos para exportação).

Em um primeiro momento, as terras que eram destinadas a agricultura faxinalense, intituladas terras de plantar, que se localizavam à margem do criadouro comunitário, foram adquiridas por esses atores relacionados ao grande capital, com o desenvolvimento de atividades adversas àquelas até então adotadas. Posteriormente, terras dentro do próprio criadouro comunitário foram obtidas e transferidas de proprietário e uso, alterando não só a paisagem do faxinal, bem como toda a dinâmica — o que era coletivo passa a ser individual.

Portanto, a partir de então os faxinalenses destacam que uma série de problemas tem início, como a diminuição do volume das águas dos rios, e conseqüentemente no número de peixes, a diminuição de animais na floresta, e intensa mudança no uso da terra, com a substituição do plantio de alimentos para os reflorestamentos de árvores exóticas (pinus e eucalipto), e ainda a ocorrência do uso intensivo de agrotóxicos.

O início do ano de 2020 é marcado por outros ataques as práticas faxinalenses, onde terras no interior do faxinal que constituem o criadouro comunitário foram cercadas. Essas, onde mesmo a posse não sendo dos faxinalenses, sempre se constituíram como de uso comum, destinadas a criação à solta de animais, o desenvolvimento da apicultura e a coleta de plantas medicinais. Portanto, a partir de então, junto com o cercamento de diversas áreas de uso comum e a colocação de fechos, ocorre ameaças às lideranças. Ainda, no sentido desses sujeitos conseguirem apoio no interior da comunidade, ocorre a cooptação de alguns faxinalenses, com a oferta de emprego, concessão de áreas para o desenvolvimento da agricultura e apicultura, assim como doações para reformas de equipamentos coletivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento de trabalhos de campo, pode-se identificar no Faxinal Charqueada dos Betim uma série de características relacionadas aos saberes e práticas bioculturais tradicionais, muitas dessas centenárias, e que continuam a serem desenvolvidas. Destaca-se aqui a relação empreendida entre os faxinalenses e a natureza, sobretudo a importância da floresta comunitária para o desenvolvimento das práticas tradicionais, assim como a importância dos rios, solos e seres não-humanos.

A importância da floresta, por exemplo, para as benzedeadas, que são procuradas inclusive por pessoas que não fazem parte da comunidade, as quais fornecem um primeiro suporte ao atendimento de enfermidades, com base em um saber transmitido principalmente entre as mulheres, passado de geração em geração, as quais necessitam retirar da natureza as suas ervas, raízes e folhas para o desenvolvimento de suas práticas de cura.

A relevância da floresta para o desenvolvimento da meliponicultura, fonte onde as abelhas nativas sem ferrão encontram seu alimento, e conseqüentemente polinizam e ampliam a floresta comunitária faxinalense. A dimensão que a floresta possui para a criação à solta de animais, local onde os suínos realizam sua alimentação com a gavirova, pitanga e arará. A magnitude da floresta onde os faxinalenses retiram a erva-mate, planta nativa, que serve para o preparo do chimarrão, o qual é degustado entre os faxinalenses nos fins de tarde. A significância da floresta como um patrimônio material e imaterial que compõe a paisagem do faxinal.

Infelizmente, a floresta comunitária faxinalense tem sido substituída pela floresta comercial, sendo que este arboredo clonado tem impactado profundamente nas atividades coletivas dos faxinalenses. A exemplo do que tem sido uma prática em nosso país, é necessária uma intervenção do poder público no sentido de ter um olhar bastante cuidadoso com os povos e comunidade tradicionais que fazem parte do país.

REFERÊNCIAS

BAHR, G. C.; CASTRO, A. M. DE. O monge São João Maria e os Campos Gerais do Paraná. In: SILVA, A. T. B.; ARAUJO, A. C. M.; MELLO, R. G. **Geopolítica e debates emergentes em política, economia, religião e cultura**. Rio de Janeiro: e-Publicar, 2022. p. 221-240.

BAHR, G. C.; FLORIANI, N.; NABOZNY, A. A meliponicultura no Faxinal Charqueada dos Betim: a autonomia socioambiental a partir da resignificação dos saberes e práticas tradicionais. In: FLORIANI, N.; FLORIANI, D. **Territorialidades ecológicas, autonomia socioambiental e desenvolvimento local: experiências de um núcleo de estudos e capacitação sociotécnica em agroecologia**. Santo Augusto: Editora Panaro, 2022. p. 117-136

ALMEIDA, A. W. B de. (Coord.). **Projeto Nova Cartografia Social dos Povos e Comunidades Tradicionais do Brasil: Faxinalenses do Sul do Brasil**. Fascículo 2: Faxinalenses no Setor Centro do Paraná. Guarapuava/PR: novembro de 2008.

CHANG, Man Yu. **Sistema Faxinal: uma forma de organização camponesa em desagregação no Centro-sul do Paraná**. Londrina: IAPAR, 1988.

FLORIANI, N.; SKEWES, J. C.; RIOS, F. T.; SILVA, A. de A.; HALISKI, A. M.; SHIRAIISHI NETO, J. Territorialidades da convivencialidade e o sentirpensar com as florestas comunitárias tradicionais na América Latina. **Seção especial: Diálogos de Saberes Socioambientais: desafios para epistemologias do Sul**, Curitiba, v. 50, p. 21-48, abr. 2019.

HAURESKO, C.; CORREIA, R. de L.; GOMES, M. de F. V. B. A relação entre a conservação ambiental da floresta com araucárias e os sistemas faxinais no Paraná. **Revista Pegada**, Presidente Prudente, v.18, n.1, p. 131-151, abr. 2017.

LÖWEN SAHR, C. L.; SAHR, W. D. Territórios – faxinais – espaços. A problemática “espaço/território” na formação social brasileira. In: SAQUET, M. A.; SPOSITO, E. S. (Orgs.). **Territórios e territorialidades: teorias, processos e conflitos**. São Paulo: Expressão Popular, 2008. p. 143 – 174.

PRESTE, B. L. F. **Farmácia verde: construção de site de plantas medicinais de comunidades tradicionais**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Técnico em Informática para Internet), Instituto Federal do Paraná, Telêmaco Borba, 2020.


SOUZA, R. M. de. Mapeamento social dos faxinais do Paraná. In: ALMEIDA, A. W. B. DE.; SOUZA, R. M. de. (Orgs.). **Terras de faxinais**. Manaus: Edições da Universidade do Estado do Amazonas, 2009.


O ESPAÇO EXTERNO INSTITUCIONAL: UM AMBIENTE EDUCATIVO CATALISADOR DO DESENVOLVIMENTO INFANTIL NA PRIMEIRA INFÂNCIA

Alessandra Rafael de Oliveira, Ana Carolina Aparecida dos Santos, Daniela Macedo de Lima, João Amadeus Pereira Alves.


Resumo: Este estudo objetiva analisar as percepções das professoras da Educação Infantil, sobre o espaço externo como elemento potencialmente educativo. O corpus desta análise discorre sobre 9 práticas educativas desenvolvidas durante a realização de um Projeto de extensão universitária denominado PAE (Projeto Pesquisa-Ação na Escola), ministrado para professores de uma instituição pública de Educação Infantil em Curitiba. Optamos pela pesquisa qualitativa exploratória de Ludke e André (2013), e pela metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2007). Além de proporcionar experiências significativas de aprendizado para as crianças, foi possível desmistificar um tema polêmico na Educação Infantil, a crença na impossibilidade de realizar propostas educativas com crianças pequenas no espaço externo. A equipe da unidade educativa percebeu a importância do trabalho coletivo e como é prazeroso ver a alegria, o interesse e o carinho das crianças em cuidar do quintal da unidade como um espaço especial para elas.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Prática Docente, Espaço Externo.

A. R. Oliveira () Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, PR, Brasil.
e-mail: alesaooliveira@educacao.curitiba.pr.gov.br

A. C. A. Santos () Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, PR, Brasil.

D. M. Lima () Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, PR, Brasil.

J. A. P. Alves () Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, PR, Brasil.

© Este trabalho integra o terceiro volume da obra: “Sustentabilidade - conceito articulador de saberes e práticas”, publicado pela Reconnecta Soluções em 2023, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora.

INTRODUÇÃO:

O espaço externo, constitui um ambiente integrador de aprendizagens coletivas, pois, viabiliza a troca de experiências entre crianças de diferentes idades. Além de promover a integração social, desenvolve a coordenação motora, a imaginação, a criatividade, permite o brincar e conhecer os elementos da natureza, ouvir seus sons. Ademais, a experiência sensorial vivenciada pelas crianças ao tocar em diferentes texturas, na diversidade de folhas e flores, na terra, na oportunidade de observar as transformações na natureza por meio do plantio e cultivo de hortaliças, entre outras vivências indispensáveis para um desenvolvimento saudável para as crianças, que percebem o mundo a sua volta pelos sentidos.

Curitiba (2020, p. 17), recomenda que ao brincar em quintais, condomínios, ruas, praças, campinhos e outros locais da cidade, as crianças passam a acessar os conhecimentos existentes no mundo. Além disso, no contato com a natureza e a cultura, se constituem os territórios, que podem ser favoráveis ou não, à construção de relações sociais sustentáveis e democráticas, voltadas para o desenvolvimento da cidadania. Sendo assim, pensar nas experiências vividas na infância é também, pensar nas marcas e memórias que permanecem ao longo da vida dos sujeitos (CEI: BNCC, 2020, p. 17).

Cunha e Barros (2014, p. 66-67) mencionam que:

No decorrer da vida, em algum momento, cada pessoa possui um lugar/espaço físico preferido para suas reflexões, estudos ou brincadeiras, e na infância estes espaços se fazem mais presentes nos “quintais”, partes internas da casa, por serem nestes locais que as brincadeiras acontecem livremente e na ludicidade do brincar, o contato com o concretos, os experimentos e as descobertas, transformam informações em aprendizagens criativas e significativas.

Nesse sentido, este estudo objetiva analisar as percepções dos professores da Educação Infantil sobre o espaço externo como elemento educativo, com vistas a contemplar o quintal institucionalizado da unidade educativa como um ambiente potencialmente educativo na promoção de uma educação socioambiental cidadã. O corpus desta análise foi constituído em um projeto de extensão universitária (Projeto PAE). Trata-se de uma parceria entre a Prefeitura Municipal de Curitiba e as universidades locais, o referido Projeto, se destina ao desenvolvimento profissional dos professores e a qualificação do ensino nas unidades educativas públicas de Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para esta análise, optamos por contemplar apenas uma das unidades educativas participantes do Projeto PAE, como forma de perceber as potencialidades do espaço externo como catalisador do desenvolvimento sensório-motor e socioafetivo na primeira infância, em consonância com uma Educação Ambiental cidadã, voltada para a sustentabilidade, conhecimento e preservação da biodiversidade presente na unidade educativa onde os participantes da pesquisa atuam como docente. Corroborando este pensamento, Cunha e Barros (2014, p. 65) mencionam que “a Educação Ambiental para a Educação Infantil é aquela que se destina a fornecer instrumentos elementares para que as crianças possam perceber e vivenciar seu cotidiano com interatividade em seu ambiente”.

Nessa perspectiva, o Projeto PAE possibilitou a oferta de um curso de formação continuada para professores de uma instituição de Educação Infantil, denominado: “A formação socioambiental cidadã como compromisso das cidades educadoras”.

Intentou-se com esta formação tornar o espaço externo da instituição atrativo, investigativo e educativo para as crianças e professores, fazendo deste espaço uma extensão da sala de referência, para que os professores passem a explorar as

potencialidades do espaço externo na proposição de práticas pedagógicas que promovam a educação socioambiental. O curso de formação continuada desenvolvido na unidade educativa teve como temática: “Explorar, Investigar e Brincar: possíveis organizações do espaço externo, para a promoção da Educação Ambiental”. Para esta análise optamos por descrever os relatos dos professores participantes da formação ao transpor o conhecimento adquirido sobre a Educação Ambiental, em 9 propostas educativas para a Educação Infantil. Intentamos conhecer suas percepções sobre as potencialidades educativas do espaço externo institucionalizado e saber de que maneira as práticas desenvolvidas contemplaram a Educação Ambiental.

Curitiba (2020, p. 47), ao mencionar os processos formativos destinados ao desenvolvimento das crianças, professores, comunidade e demais profissionais da unidade educativa, ressalta que:

A premência em cultivarmos sentimentos e valores éticos perpassa pela intencionalidade de construir um mundo melhor para e com os bebês e as crianças, no qual valores como respeito, responsabilidade, cuidado, tolerância, alteridade, cooperação e solidariedade são fundamentais ao processo de formação socioambiental cidadã e precisam ser incentivados no cotidiano, em ambientes naturais e construídos por meio de palavras e gestos, nas interações e na brincadeira.

Sendo assim, os Campos de Experiência que norteiam o trabalho na Educação Infantil: O eu, o outro e o Nós; Escuta, fala, pensamento e imaginação; Corpo, gestos e movimentos; Traços, sons, cores e formas; Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações, perpassam os nuances de uma Educação socioambiental voltada para o cuidado dos ecossistemas presentes no ambiente urbano.

Curitiba (2020, p. 48), descreve que o processo construtivo da prática pedagógica na Educação Infantil perpassa pelo entendimento de sua dimensão biológica e das relações que bebês e crianças estabelecem com o ambiente natural, enfatizando seu pertencimento na natureza e sua responsabilidade em cuidar e promover a vida por meio de ações como: uso racional da água e da energia elétrica; higiene pessoal e dos ambientes; cultivo de hortas, pomares e jardins; separação de resíduos na unidade educativa e em casa; escolha de alimentos saudáveis; sensibilização para o consumo consciente de brinquedos, roupas e objetos; dentre outras maneiras de alcançar uma vida sob a perspectiva da sustentabilidade socioambiental.

Conforme PNPI (2010, p. 106)

A criança tem direito a uma vida saudável, em harmonia com a natureza, bem como o direito a se inserir e viver como cidadã nas relações sociais, o que implica o direito ao espaço na cidade, de modo adequado às suas características biofísicas e de desenvolvimento, além de participar da definição desses espaços e, finalmente, participar da construção de uma sociedade sustentável. Ser cidadã implica estar no meio social de forma participante, como sujeito.

Corroborando, a equipe docente buscou planejar propostas favoráveis ao desenvolvimento da autonomia das crianças, estimular suas aprendizagens e desenvolver ações conjuntas de cuidado e respeito entre si e para com o ambiente.

METODOLOGIA

Este estudo analisa a organização do trabalho pedagógico no espaço externo institucionalizado (quintal da Educação Infantil) como elemento potencialmente educativo. O corpus desta análise se constitui de um formulário contendo o relato das

professoras de Educação Infantil sobre 9 práticas educativas desenvolvidas por elas, durante a realização de um Projeto de extensão universitária denominado: PAE. O Projeto, possibilitou a realização de um curso de formação continuada, ministrado no segundo semestre de 2022, numa instituição pública de Educação Infantil, localizada na capital paranaense. Intentamos conhecer suas percepções sobre as potencialidades educativas do espaço externo e saber de que maneira as práticas desenvolvidas contemplaram a Educação Ambiental.

Optamos pela pesquisa qualitativa de Ludke e André (2013), pelo fato da pesquisa qualitativa permitir uma explicação detalhada do objeto em análise. Sendo assim, as questões do formulário descritas no corpus deste estudo, têm como foco uma análise descritiva e a metodologia da Análise Textual discursiva de Moraes e Galiazzi (2007), a qual, deu origem à categoria de análise desta discussão, denominada: Prática educativa - que se refere a ação dos professores em planejar vivências significativas para as crianças no espaço externo da unidade educativa.

Nesse sentido, as propostas educativas contemplaram temáticas que foram desenvolvidas pelas turmas de acordo com as possibilidades de cada faixa etária, as quais contemplaram crianças de 6 meses a 5 anos de idade. As temáticas trabalhadas pelas professoras, direcionaram suas opiniões sobre o trabalho no espaço externo na Educação Infantil, e foram por eles denominadas: 1- Jardim de Mel, 2- Plantação de morangos, 3- Horta, 4- Cultivo de morangos, 5- eck, 6- Explorar a natureza, 7- Cuidando da natureza, 8- Plantando com os bebês e 9- Eu plantei o meu papá.

Participaram das propostas educativas de forma direta 27 professoras da unidade educativa, além das demais profissionais da unidade educativa, além das crianças, também houve a participação de familiares e da comunidade local em momentos de integração na unidade.

A metodologia da ATD, permite a codificação dos sujeitos da pesquisa como forma de preservar suas identidades. Optamos por codificar as turmas participantes pela letra T que significa turma, seguido da numeração 1, 2, 3... Já as equipes de professoras que atendem as crianças nos dias de Hora Atividade (permanência) das professoras regentes. foram identificadas como EHA1 (Equipe de hora atividade 1) e EHA2 (Equipe de hora atividade 2). Assim, a percepções das professoras sobre o trabalho no espaço externo, durante a formação continuada, foi sintetizada por meio de um formulário de avaliação das práticas educativas desenvolvidas por elas na instituição. O formulário eletrônico foi estruturado em oito questões objetivas, as quais seguem descritas nos quadros apresentados na discussão dos resultados.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS:

O total de crianças envolvidas nas propostas educativas planejadas pelas professoras durante o desenvolvimento do Projeto PAE corresponde a aproximadamente 102 crianças. Todos os funcionários da instituição participaram do Projeto de alguma forma, sendo: 27 professoras, 4 profissionais de apoio na cozinha-lactário, 4 profissionais de auxiliar de serviços gerais, 1 gestora e 1 profissional de apoio administrativo, totalizando 37 funcionárias, além da participação dos familiares e da comunidade local por meio de integração nos sábados letivos.

No entanto, para esta análise, optamos em descrever apenas a percepção das professoras sobre as possibilidades de uso do espaço externo da instituição, tendo por base um formulário eletrônico no google, destinado a auto-avaliação das professoras sobre seu planejamento educativo. As questões presentes no formulário estão descritas

nos quadros a seguir, sendo que os quadros 1 e 2 discorrem sobre a caracterização da unidade educativa e serão analisados de forma descritiva, já os quadros 3, 4 e 5, estão fundamentados na metodologia da ATD.

Quadro 1 – Questões 1 e 2 do formulário destinado aos professores participantes do PAE.

Questão 1	Turma que atua e faixa etária das crianças?	Total de crianças
Berçários:	Berçário Único - 3 meses a 1 ano	9 crianças - 3 professoras
	Berçário IIA - 1 anos a 2 anos	12 crianças - 3 professoras
	Berçário IIB - 1 anos a 2 anos	13 crianças - 3 professoras
	Berçário IIC - 1 anos a 2 anos	7 crianças - 3 professoras
Maternais	Maternal Único - 3 anos a 5 anos	19 crianças - 3 professoras
	Maternal I - 2 anos a 3 anos	20 crianças - 3 professoras
	Maternal II - 3 anos a 4 anos	22 crianças - 3 professoras

Fonte: Elaborado pelas autoras.

O quadro 1 mostra a quantidade de crianças e professoras envolvidas no Projeto, mesmo se tratando de crianças ainda nos primeiros anos de vida, houve a participação de todas as crianças envolvidas em atividades no espaço externo da unidade educativa e o envolvimento de todas as profissionais. Para esta análise, manteremos como foco na percepção das professoras sobre sua atuação no PAE. Tal participação mostra uma mudança de postura das professoras e familiares das crianças, inicialmente a ideia de que as crianças estão mais seguras dentro das salas de referência para não serem picadas por insetos, passa a dar lugar à possibilidade de investigação do espaço por parte das crianças.

Segundo Cunha e Barro (2014, p.73) “devemos trabalhar uma alfabetização ambiental de forma lúdica que possibilita a interação entre escola, professores, alunos e comunidade”, ou seja, o Projeto buscou envolver todos os profissionais da unidade educativa e todos que ali frequentam (crianças e familiares). O quadro 2, evidencia o empenho e criatividade das professoras em buscar metodologias e temáticas que realmente contribuam para a interação das crianças com o meio ambiente.

Quadro 2 – Temáticas de Educação Ambiental abordadas no PAE.

Questão 3	Temáticas elaboradas pelos professores nas turmas de EI
Berçário Único	“Morango na palma das mãos”
Berçário IIA	Plantando com os bebês na horta
Berçário IIB	Exploração da areia Implantação de comedouro para pássaros Cultivo e plantio de flores
Berçário IIC	“Vou plantar o meu papá”
Maternal Único	“Deck”
Maternal I	“Nossa Horta!”
Maternal II	“Jardim de Mel”
Equipe de Hora atividade 1	“Jardim”
Equipe de Hora atividade 2	“Pintura e Natureza!”

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Conforme vemos no quadro 2 acima, foram planejadas diferentes propostas educativas para incentivar a interação das crianças e a exploração dos elementos da natureza. Cunha e Barros (2014, p. 73), tratam de uma “perspectiva de valorização do mundo das crianças, propõe-se oferecer temáticas diversificadas a partir dos conhecimentos prévios de informações que o próprio educando vivencia e lhe faz sentido”.

Nessa perspectiva, a diversidade de temáticas apresentadas mostra que, ao serem desafiadas a planejarem propostas educativas fora da sala de referência, as professoras passaram a observar e dialogar com as crianças de forma mais efetiva, além de ampliar a comunicação e a troca de experiências entre elas. Dessa maneira, as ações de integração entre as turmas de diferentes faixas etária, também se intensificaram.

Ao extrapolar das propostas educativas da sala de referência para o espaço externo, as professoras passaram a perceber que as crianças são capazes de propor diferentes formas de planejar suas brincadeiras e explorar os espaços com maior autonomia, ou seja, passaram a serem protagonistas do seu próprio aprendizado, na medida que suas curiosidades e desejos passam a ser elementos disparadores para o planejamento docente, quando tais elementos são associados a intencionalidade pedagógica dos professores, o processo educativo se torna mais rico e significativo.

A partir do quadro 3, passaremos a utilizar a metodologia da ATD, como forma de compreender o contexto da unidade educativa e os significados oriundos da percepção dos professores sobre as possibilidades de uso do espaço externo da unidade como ambiente propulsor do conhecimento científico.

Quadro 3 – Se refere à questão 4 do formulário.

Questão 4	Como foi desenvolver o PAE com as crianças?	
Unidades de Contexto	Unidades de Significado	Categoria
T7	“As crianças adoram conhecer as peculiaridades das abelhas: importância, tipos, mel, colméia”	Proposta educativa
T1	“Foi muito bom ver o envolvimento com o projeto e as experiências proposta”	
T3	“Foi muito gratificante e encantador, perceber a alegria, a dedicação, o carinho das crianças ao realizar as propostas”	
EHA1	“Foi muito divertido ver eles pondo a mão na terra, a cada visita na horta era uma diversão para eles e para nós.”	
T2	“Ficaram olhando as mudas com receio, algumas crianças passaram os dedos nas folhas”	
T4	“Foi gratificante perceber o quanto gostaram da proposta, participaram de todo processo: semeadura, plantio, rega e colheita. A finalização se deu com o envio das hortaliças para casa”	
T5	“Gratificante”	
T6	“Elas amaram mexer na terra e plantar. No momento do plantio se divertiram ao escolher o local e o que queriam plantar”	
EHA2	“Foi divertido”	

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Na unidade significado T7, descrita no quadro 3, as professoras relatam que mesmo se tratando de crianças pequenas, estas, demonstraram curiosidades sobre a vida das abelhas. Ao mencionarem suas “peculiaridades”, ao reconhecerem que há distintos tipos de abelhas, foi possível perceber que houve apropriação do conhecimento científico por parte das crianças que, de acordo com suas possibilidades ampliaram saberes sobre estes animais e passaram a compreender sua importância para o cultivo dos alimentos. Nas unidades de contexto e significado EHA1 reforça essa percepção ao mencionarem: “cada visita na horta era uma diversão”. Também as unidades de contexto e significado T3 mencionam ter sido “gratificante e encantador” o trabalho realizado, sendo possível perceber a alegria, carinho e dedicação das crianças ao interagir com as propostas.

Quanto a EHA2 ressalta que foi “divertido”, a T5 mencionaram ser “gratificante”, e nas unidades de contexto significado T6 as crianças “amaram mexer na terra e plantar”, em T4 “participaram de todo o processo: semeadura, plantio, rega e colheita”, por se tratar de uma unidade educativa localizada na capital, dificilmente as crianças teriam a oportunidade de vivenciar estas experiências fora do contexto educativo.

Além disso, ao observarmos a unidade de contexto e significado T2, há evidência de que houve mudança no comportamento das crianças ao interagirem com os elementos da natureza, inicialmente as crianças “ficaram olhando com receio as mudas”. diante disso, a unidade de contexto T1 confirma ter sido “muito bom ver o envolvimento com o projeto”. Tendo por base tais informações, podemos dizer que o Projeto proporcionou vivências significativas tanto para as crianças quanto para as professoras.

Segundo Seemann (2006, p. 212 - 213), “A criança valoriza os menores objetos, seja uma formiga que atravessa o seu caminho, uma pequena pedra ou semente. Todas as suas experiências existenciais se referem a casa ou ao quintal que a rodeiam”.

Todavia, a ideia de uso do espaço externo na primeira infância não é simples, o quadro 4 descreve as preocupações iniciais das professoras em planejar propostas educativas que contemplem o espaço externo de forma mais efetiva, com os bebês e as crianças pequenas.

Quadro 4 - Se refere à questão 5 do formulário.

Questão 5	Quais foram os maiores desafios?	
Unidade de Contexto	Unidade de Significado	Categoria
T5	“Conseguir os recursos”	Proposta educativa
T3	“Achar que eles não iriam conseguir ou gostar de realizar as propostas”	
T1	“A ida à horta para plantar, pois alguns não queriam tocar na terra”	
T2	“Organizar as crianças no momento do plantio”	
T4	“Inserir o contexto de lidar com a natureza e dar ênfase ao respeito que temos por ela”	
T7	“Colocar em prática o projeto, construindo uma colméia”	
EHA1	“O maior desafio nesse projeto foi manter a plantação do morango vivo”	
EHA2	“O tempo, pois estava chovendo muito”	

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Conforme vemos nas unidades de contexto e significados descritas no quadro 4, inicialmente as professoras apresentavam receio em utilizar o espaço externo com as crianças pequenas, ou seja, as propostas educativas planejadas por elas ficavam restritas às brincadeiras no parquinho e na areia.

Os relatos descritos pelas equipes regentes de cada turma revelam suas preocupações com relação ao uso do espaço externo: T5 consideravam se difícil “conseguir recursos”, T2: “organizar as crianças”, T3: “não iriam conseguir ou gostar”, T1: “não queriam tocar na terra”, T4: “inserir o contexto de lidar com a natureza”, EHA1: “manter a plantação”, EHA2: “o tempo”. Podemos ver nestes depoimentos que são inúmeros os motivos pelos quais as professoras não se sentiam à vontade em planejar propostas educativas que contemplem o uso do espaço externo da unidade de forma mais efetiva ou com maior frequência. Até mesmo o próprio PAE foi considerado inicialmente um obstáculo a ser vencido: T7 “colocar em prática o projeto”, há momentos de distância entre as ações que permeiam o campo das ideias e as que de fato se materializam no contexto real da unidade educativa.

Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 13) descrevem sobre o papel do professor:

É papel de um agente transformador que está se exigindo do professor. Além das novas competências técnicas e instrumentais para desempenhar adequadamente a sua função educativa em sintonia com as demandas desta perspectiva alfabetizadora, o professor precisa tanto desenvolver o espírito crítico e a criatividade, como envolver-se ativamente com a sua comunidade, sendo um formador de opiniões.

Corroborando, o quadro 5 a seguir, mostra os aspectos positivos do trabalho desenvolvido durante a realização do PAE.

Quadro 5 - Se refere à questão 6 do formulário.

Questão 6	Foi possível alcançar os objetivos da proposta?	
Unidade de Contexto	Unidade de Significado	Categoria
T7	“Ficamos satisfeitas com os objetivos que alcançamos e com os conhecimentos que as crianças construíram no decorrer do projeto”	Proposta educativa
T1	“Com certeza sim, os morangos estão crescendo e eles comem os morangos plantados”	
T2	“Sim, propostas mais explorativas e agradáveis às crianças, estar em contato com a natureza”	
T4	“Sim, concluímos todo o processo de maneira muito positiva”	
EHA1	“As crianças aprenderam sobre a importância de cultivar a terra, sobre os morangos e suas propriedades”	

Fonte: Elaborado pelas autoras.

No quadro 5, vemos a maneira como as professoras avaliaram sua própria atuação no PAE. Um percentual de 100% das participantes considera ter alcançado os objetivos propostos. As unidades de contexto e significados a seguir descrevem alguns relatos que respaldam tais afirmações: Conforme descrito em T4: “concluímos todo o processo de maneira muito positiva”. Essa afirmação tem por base as mudanças ocorridas no planejamento das professoras que passaram a pensar em propostas educativas mais

criativas que viabilizaram não só a exploração dos elementos naturais, mas a proposição de ações voltadas para o desenvolvimento socioambiental das crianças, por meio de experiências sensoriais e afetivas.

Dessa maneira, a ideia inicial de impossibilidade/dificuldade de uso do espaço externo, passou a dar lugar para um planejamento mais criativo e interativo. Conforme vemos em T2: “propostas mais exploratórias e agradáveis às crianças, estar em contato com a natureza”. As professoras relataram ainda sobre as aprendizagens adquiridas pelas crianças, em T7: foi possível perceber “os conhecimentos que as crianças construíram no decorrer do projeto”, em EHA1: “aprenderam sobre a importância de cultivar a terra, sobre os morangos e suas propriedades”, em T1: “os morangos estão crescendo, eles comem os morangos plantados”.

Ao mencionar sobre as propriedades do morango, sobre a exploração das plantas, as observações sobre os animais e insetos presentes no quintal da unidade, é possível perceber que, além de ampliar as experiências sensoriais das crianças e estimular seu desenvolvimento psicomotor, as professoras perceberam que as crianças construíram seus próprios conhecimentos, expressaram suas curiosidades e nutriram seus processos criativos. Além de desenvolverem maior sensibilidade para cuidar do ambiente natural, pois passaram a compreender o quintal da unidade educativa como um ecossistema vivo e dinâmico. Conjecturamos que, este aprendizado, perpassa o relacionamento interpessoal das crianças, tornando-as mais solidárias e propícias a cuidar de si e dos outros, por meio da empatia e do respeito ao meio ambiente.

O quadro 6 a seguir, relata sobre as experiências profissionais vivenciadas pelos docentes.

Quadro 6 - Se refere à questão 7 do formulário.

Questão 7	O projeto contribuiu para sua experiência profissional?	
Unidade de Contexto	Unidade de Significado	Categoria
T6	“Foi muito produtivo para nosso crescimento profissional”	Proposta educativa
T2	“Desde cedo, mostrar a importância de cuidar e preservar o ambiente através da ludicidade”	
T1	“Contribui com a experiência de fazer projetos voltados à natureza e alimentação, resgatar e levar isso para os alunos”	
T3	“Cada dia trabalhado em nossa área profissional é um desafio, cada experiência realizada é um aprendizado para a vida em todos os aspectos”	
T5	“Na questão do companheirismo”	
T7	“Percebi o quanto as crianças aprendem quando propomos algo importante para elas, criando saberes significativos”	
EHA1	“Sim, contribuiu muito. Através deste projeto pudemos perceber a importância do cultivo, na vida das crianças”	
EHA2	“Contribuiu com novos caminhos para planejar as propostas educativas”	

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Nas unidades de contexto e significados presentes na questão 7, temos as considerações das professoras sobre as contribuições do PAE para seu desenvolvimento profissional. Em T6 “muito produtivo para nosso crescimento profissional”. Em T3: “um

desafio, cada experiência realizada é um aprendizado para a vida em todos os aspectos”, em EHA2: “novos caminhos para planejar as propostas educativas”.

Tais afirmações mostram a satisfação das professoras em ter ampliado seu repertório pedagógico no momento de elaborar o planejamento docente, além de despertarem o gosto pelo planejamento de práticas educativas voltadas para a Educação Ambiental, conforme vemos em T1: contribui com a experiência de fazer projetos voltados à natureza e alimentação”, em T2: “mostrar a importância de cuidar e preservar o ambiente”.

A unidade de contexto T5 levanta outra questão importante para o bom desenvolvimento do trabalho pedagógico na unidade educativa ao mencionar o “companheirismo” como um dos fatores positivos no desenvolvimento do Projeto, sabemos que a educação é um processo coletivo e colaborativo, por se tratar de um objetivo comum do grupo, o PAE cumpre também o papel de impulsionar a dialogicidade entre os docentes.

Além disso, não só as profissionais ficaram satisfeitas com os resultados obtidos, mas também as crianças, conforme vemos em T7: “as crianças aprendem quando propomos algo importante para elas”. Isso também se evidencia na unidade de contexto EHA1, ao mencionarem que puderam “perceber a importância do cultivo, na vida das crianças”. Além de ser um elemento de estímulo às experiências sensoriais das crianças, o ato de cultivar pode carregar consigo a ideia de cuidado/zelo, pelo ambiente e pelas pessoas. Simbolicamente, ao aprenderem a cultivar as plantas, e cuidar dos ecossistemas, as crianças podem ainda, ter a chance de desenvolverem memórias afetivas voltadas para o cultivo de seus relacionamentos afetivos. Cultivando amizades, amor, carinho, esperança, sonhos.

Nessa perspectiva, “necessitamos de projetos que despertem nos professores o prazer em caminhar com nossas crianças, rumo a um aprendizado constante e agregado à Educação Ambiental” (CUNHA; BARROS, 2014, p.78). A exemplo disso, um percentual de 100% das professoras considerou o PAE ótimo, para o enriquecimento de suas práticas educativas (resposta presente na questão 8 do formulário).

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

O projeto tomou proporções que foram além do esperado, pois teve grande importância para todos os envolvidos, sendo esta uma oportunidade de incentivar a autonomia das crianças e as professoras tornaram-se pesquisadoras de sua prática própria docente. As propostas educativas revelaram suas percepções sobre as possibilidades de trabalho com a Educação Ambiental na Educação Infantil, mesmo considerando ser essa uma tarefa complexa, às docentes planejaram uma diversidade de propostas de uso do espaço externo envolvendo os bebês e crianças pequenas.

Além da riqueza de fazer com que os bebês e crianças interajam com os elementos naturais, extrapolou-se para aprendizagens mais complexas, como o envolvimento das famílias nos processos pedagógicos da unidade educativa. Os temas desenvolvidos, reverberaram nas residências, as crianças bem pequenas demonstram mudanças de hábito, como aceitação de alguns alimentos que antes não comiam, afinal, as crianças reproduzem aquilo que foi significativo para elas.

Conforme mencionam Cunha e Barro (2014, p. 72), a educação não resolve todos os problemas socioambientais da atualidade, mas pode viabilizar a solução de muitos destes, sendo assim, educar ambientalmente torna-se primordial para o futuro da humanidade e deve ser discutida desde cedo com as crianças. O desenvolvimento do projeto sobre as abelhas, permitiu desconstruir estereótipos de conhecimentos prévios que as crianças traziam consigo, como por exemplo, a crença de que todas as abelhas

picam e oferecem risco à saúde. Agora elas conhecem a importância das abelhas na produção de alimentos, apreciam as abelhas nativas, e até são capazes de reconhecer duas de suas espécies.

A partir do olhar atento e da escuta sensível das professoras em observar o interesse das crianças por pássaros, surgiu a ideia de implantar uma casa para os pássaros. A partir disso, o momento da colação, em que as crianças se alimentam com frutas ganhou outro significado para elas, além de se interessar mais em comer as frutas, as sobras, ao invés de serem descartadas, passaram a compor a alimentação dos pássaros, sendo o momento de colocar as frutas na casa dos pássaros, um dos momentos mais esperados pelas crianças que aguardavam ansiosas para vê-los comer.

Podemos considerar que o PAE, além de proporcionar vivências ricas de aprendizagem para os bebês e crianças, trouxe luz a um tema polêmico na Educação Infantil, a crença na impossibilidade de realizar propostas educativas com crianças pequenas. O Projeto evidenciou a criatividade dos bebês em explorar o espaço externo de forma livre e orientada, o mesmo ocorreu com as demais crianças, todas as propostas foram bem acolhidas, e refletiu a alegria, o interesse e o carinho das crianças em cuidar do quintal da unidade como um espaço especial e divertido para elas.

AGRADECIMENTOS:

Desenvolver esse projeto realmente foi um desafio, mas ao mesmo tempo foi muito gratificante. Pudemos ver professoras ansiosas e comprometidas. As crianças construíram não só aprendizados e conhecimentos, mas também criaram memórias. Gratidão a todas as professoras que não mediram esforços para alcançar os objetivos propostos, a gestora, a pedagoga e a profissional do administrativo que abraçaram a ideia de desenvolver esse projeto, obrigada à toda a equipe.

REFERÊNCIAS:

CUNHA, Eduardo de A.; BARROS, Vera L.L. Crianças de quintais: vivenciando o Espaço da Educação Infantil com Criatividade. **Revista Humana Et Al**, v. 1, n. 2, p. 65-80, dez. 2014.

CURITIBA. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal da Educação. **Currículo da Educação Infantil: Diálogos com a BNCC**. Curitiba, 2020.

LUDKE, Menga; MARLI, E. D. A. André. **Pesquisa Em Educação: Abordagens Qualitativas**. 2. Ed. Rio de Janeiro. Janeiro: Editora Pedagógica e Universitária, 2013.

MORAES, Roque.; GALIAZZI, Maria Carmo. **Análise Textual Discursiva**. Rio Grande do Sul - Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

Rede Nacional Primeira Infância (RNPI); **Plano Nacional Primeira Infância: 2010 - 2022 | 2020 - 2030**. ANDI Comunicação e Direitos. - 2ª ed. (revista e atualizada). - Brasília, DF: RNPI/ANDI, 2020.

SEEMANN, Jorn (Org.). **A aventura cartográfica: perspectivas, pesquisas e reflexões sobre cartografia humana**. Fortaleza: Expressão gráfica e editora, 2006.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 1-17, jun. 2001.

MAPEAMENTO DO USO E COBERTURA DA TERRA DO MUNICÍPIO DE NAZÁRIA, PIAUÍ.

Francisco Wellington de Araujo Sousa, Sidineyde Lima de Soares Costa

Resumo: Essa pesquisa tem como objetivo realizar o mapeamento do uso e cobertura das terras do município de Nazária, Piauí, utilizando técnicas de sensoriamento remoto. Esse município está localizado na Microrregião Geográfica Teresina na margem direita do rio Parnaíba, apresentando uma área de 362,37 km². Quanto aos procedimentos metodológicos, inicialmente foi feito o levantamento das referências teóricas-metodológicas, e em seguida realizado o mapeamento temático em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG). Os trabalhos de campo foram realizados com o objetivo de analisar a paisagem do município, quanto à identificação dos tipos de usos e coberturas da terra. Os resultados apontaram diversas alterações na paisagem da área de estudo, como consequência das diferentes formas de uso da terra, desenvolvidas sem medidas sustentáveis de manejo do solo, principalmente relacionado a representatividade de áreas com solo exposto/afloramentos rochosos e atividades agrícolas, que totalizaram 16,37% e 15,92% respectivamente no município de Nazária.

Palavras-chave: Geoprocessamento. Sistema de informação geográfica; Uso e cobertura da terra; Sensoriamento remoto

F. W. A. Sousa () Instituto Federal do Piauí, PI, Brasil.
e-mail: wellingtongeo88@gmail.com.

S. L. S. Costa (). Secretaria de Educação e Cultura. Teresina, PI, Brasil.

© Este trabalho integra o terceiro volume da obra: “Sustentabilidade - conceito articulador de saberes e práticas”, publicado pela Reconnecta Soluções em 2023, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora.

INTRODUÇÃO

A necessidade de ocupação de territórios pela sociedade tem possibilitado mudanças significativas no meio ambiente, aliado ao desenvolvimento territorial, as alterações perfazem grandes paisagens naturais, reproduzindo-as totalmente e/ou parcialmente em paisagens artificiais/culturais. Leite e Rosa (2012) enfatizam que atualmente o processo de desenvolvimento acelerado da sociedade vem provocando profundas marcas na superfície terrestre, exigindo desta forma, a explicação para possíveis alterações da interferência do homem sobre o ambiente.

Bertrand (2004) e Silva *et al.* (2015), classificam a paisagem como dinâmica, estando em constante mudança, seja de forma natural, seja pela ação antrópica, sendo interpretada como um espaço onde ocorre diversas interações entre os diversos aspectos: biológicos, físicos e antrópicos dos quais auxiliam na constituição das feições da paisagem.

Embora dotado de significativa dinâmica de rearranjo dos elementos da paisagem, a natureza não se recompõe com a mesma velocidade que as ações antrópicas as modificam. Esta constatação permite evidenciar uma paisagem configurada como um recorte, ou um retalho com diversas texturas. Watrin *et al.* (2005), Lima e Rocha (2011), ressaltam que é preocupante o processo de fragmentação de paisagens em razão da ocorrência de redução de áreas florestadas, fator que influencia diretamente no equilíbrio do ambiente, tanto nas questões climáticas como ecológicas, sociais, dentre outras.

Desse modo, no âmbito mundial, tem-se uma apreensão sobre a retirada de forma desordenada da cobertura vegetal, elemento indispensável que ajuda a manter o equilíbrio do ambiente. Costa (2010, p. 17), destaca que “A preocupação com o ordenamento da ocupação dos espaços tem-se intensificado notoriamente nos últimos anos”. Cabe ressaltar que esse desordenamento tem contribuído com os desastres, sobretudo aqueles relacionados ao desnude do solo.

Em virtude dessa expressiva transformação da paisagem, principalmente com a retirada da cobertura vegetal e da degradação do solo, tem aumentado a necessidade de tomadas de decisões mais imediata das quais, a análise da paisagem por meio de sistemas de informações geográficas (SIGs) torna-se indispensável neste contexto.

Os SIGs e as técnicas de sensoriamento remoto são ferramentas que integram dados de diversas fontes e as relacionam com o espaço. Sua utilização tem um enorme potencial para a geração de mapas temáticos como o de uso e cobertura do solo. Esse ambiente fornece informações que potencializam os estudos de determinada área, objetivando identificar os diferentes usos e cobertura das terras e as possíveis alterações ambientais.

É nesta perspectiva que a referida pesquisa tem como objetivo realizar o mapeamento do uso e cobertura das terras do município de Nazária, Piauí, utilizando técnicas de sensoriamento remoto. Rosa (2007), salienta que o estudo do uso da terra e ocupação do solo consiste em buscar conhecimento de toda a sua utilização por parte do homem ou, quando não utilizado pelo homem, particularizando os tipos de vegetação natural que reveste o solo, e suas respectivas localizações.

Essa magnitude de uso do solo justifica a atenção dispensada neste trabalho sobre o referido tema, cuja intenção é colaborar com a divulgação do panorama atual da paisagem local e das consequências do uso desenfreado do solo para fins de advertência aos problemas de maior escala.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido a partir dos seguintes procedimentos metodológicos: pesquisa bibliográfica, técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto e pesquisa de campo. O levantamento bibliográfico foi baseado em consultas e leituras de artigos, livros, dissertações e teses, relacionadas a temática estudada, assim como foi realizado uma pesquisa documental em *sites* de órgãos e outras fontes como suporte para a caracterização de Nazária.

Foi construída uma base de dados cartográficos, sendo organizado o mapa de localização de Nazária, utilizando os arquivos *shapefiles* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2015; 2019), da Agência Nacional de Águas - ANA (2017) e do Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes - DNIT (BRASIL, 2015).

Para confecção do mapa de uso e cobertura da terra foram utilizadas imagens do satélite *Landsat 8*, bandas 4, 5 e 6, órbita/ponto 219/063, datadas de 26 de julho de 2021, disponibilizadas de forma gratuita na página eletrônica do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS). Utilizou-se como referência na metodologia de definição das classes o relatório do Monitoramento de uso e cobertura da terra do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018).

No QGIS foi feito inicialmente a composição falsa cor de bandas a partir do mosaico, utilizando como ferramentas *Raster > Miscelânea > Mosaico*. Posteriormente foi feito a reprojeção da imagem para SIRGAS 2000 UTM zona 23 Sul. Em seguida foi elaborado o recorte da área de estudo via *Raster > Extrair > Recorte*.

A delimitação das classes no QGIS foi realizada a partir de uma classificação supervisionada utilizando o *plugin Dsetzaka*. Foram criados arquivos vetoriais (*shapefile* de polígono) com base nos pontos coletados em campo e tendo como suporte uma interpretação visual dos elementos da imagem. Em campo foram coletados 25 pontos para auxiliar na elaboração do mapa de uso.

Cabe destacar que os mapas confeccionados na pesquisa, foram desenvolvidos utilizando o *software* QGIS (código aberto ou *software* livre) versão 2.18.1. Ressalta-se que o referencial geodésico dos produtos cartográficos consistiu no Sistema de Referência geocêntrico para as Américas (SIRGAS 2000), sendo este o *Datum* oficial adotado no Brasil.

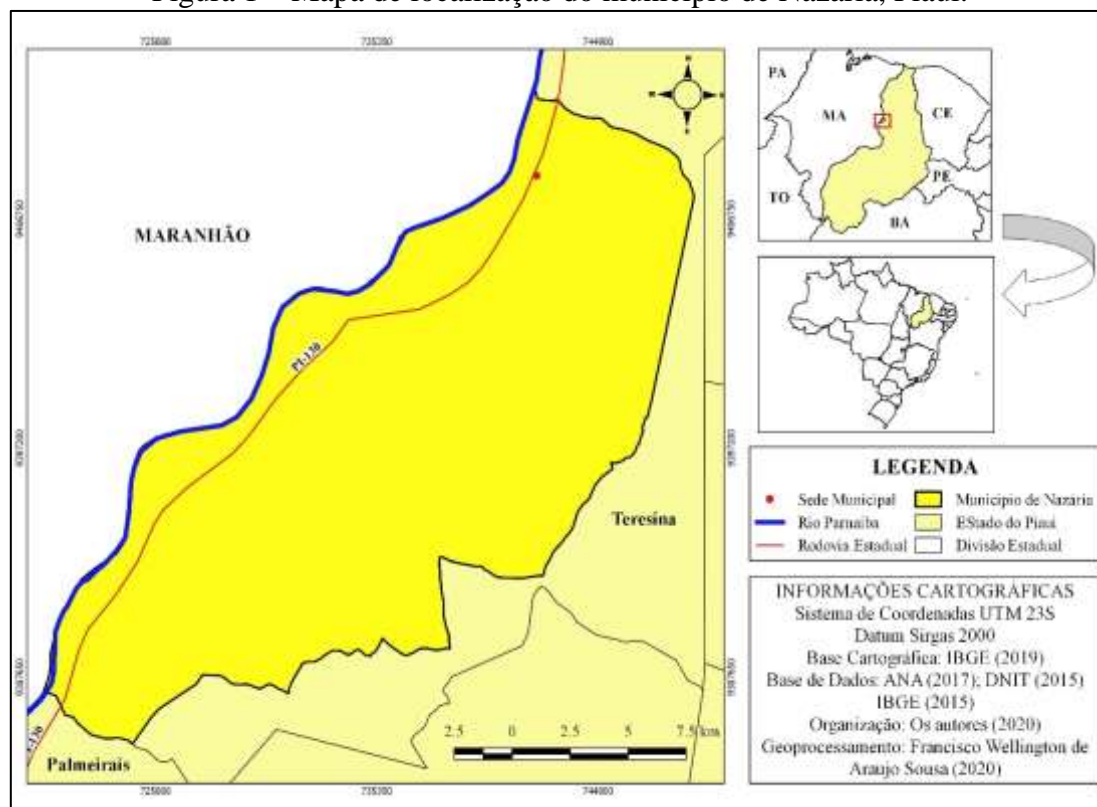
Os trabalhos de campo foram realizados em diferentes períodos: durante os meses de julho e agosto de 2020 e entre março a outubro de 2021. Nessa etapa, foram utilizadas fichas para análise e levantamento dos diferentes tipos de uso da terra, assim como os seguintes instrumentos: aparelho *Global Position System* (GPS) para obter as coordenadas geográficas e aparelho *smartphone* para registro fotográfico das paisagens.

Área de estudo

Localizado na Região Geográfica Imediata de Teresina, Nazária está situado a 30 km da área urbana da capital do Piauí, à margem direita do rio Parnaíba. O município está inserido no Território de Desenvolvimento Entre Rios, a oeste na margem esquerda do rio Parnaíba faz limite com o estado do Maranhão, ao Norte e a Leste com a capital Teresina, ao sul Teresina e o município de Palmeirais (SOUSA; MORAES, 2020).

A sede do município encontra-se localizada nas coordenadas geográficas 05°20' de latitude Sul, e 42°48' de longitude, a oeste de Greenwich, perfazendo uma área de 362,37 km². Atualmente, Nazária é um dos municípios integrantes da Região Integrada de Desenvolvimento da Grande Teresina (RIDE).

Figura 1 – Mapa de localização do município de Nazária, Piauí.



Fonte: Base de Dados: ANA (2017); DNIT (2015); IBGE (2019; 2015). Organização: Sousa (2022)

De acordo com dados do último censo populacional do IBGE (2010), a população residente no município de Nazária era de 8.068 habitantes, sendo que no mesmo ano apresentava uma densidade demográfica de 22,19 hab/km². Sua população estimada para o ano de 2021 estava em torno de 8.632 habitantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uso e cobertura da Terra do município de Nazária

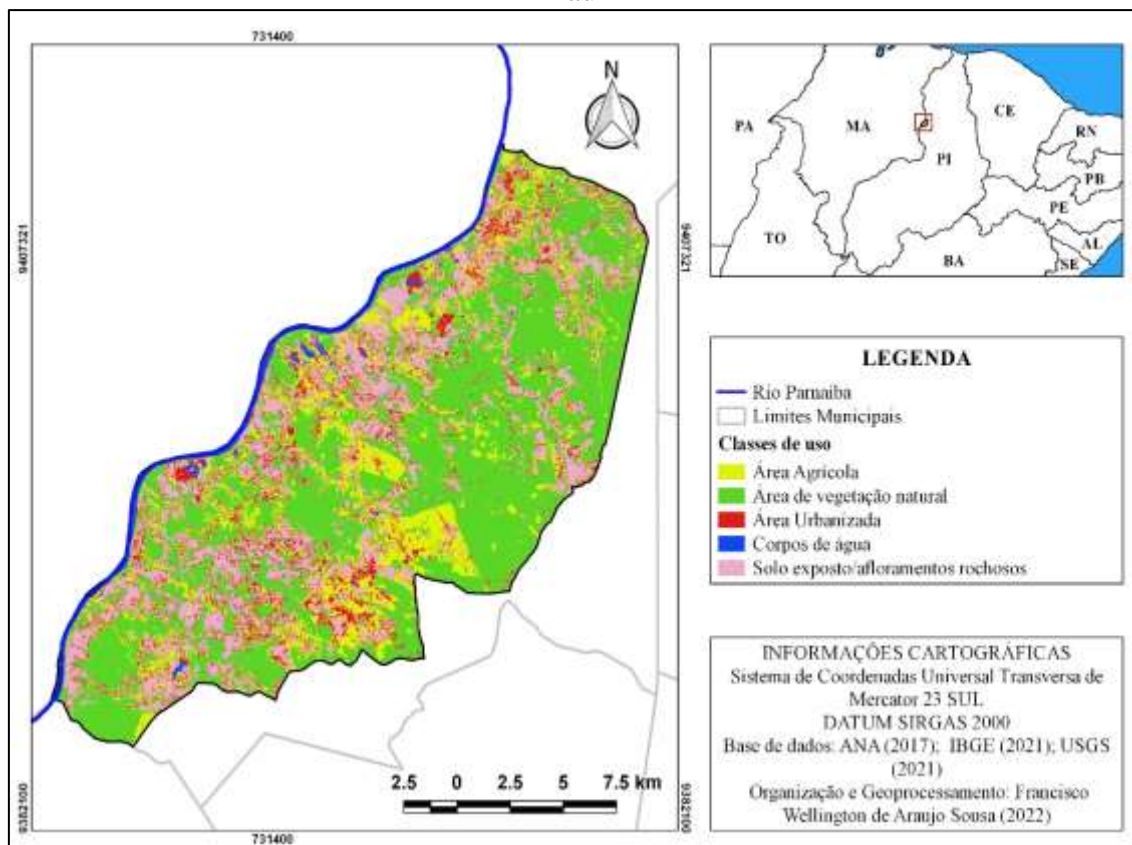
A partir dos procedimentos realizados no processo de classificação do mapa de uso e cobertura da terra, identificou-se diversos tipos de uso, que para esta pesquisa foram agrupadas em 5 classes, a saber: I) Área Agrícola; II); Área de Vegetação III); Área Urbanizada; IV) Solo Exposto V) Corpo d'água. A seguir são destacadas as principais características de cada classe mapeada, que são observadas na Tabela 1 e mapa da Figura 2.

Tabela 1 – Quantitativo das classes de uso e cobertura do município de Nazária, Piauí

Classes	Área (Km ²)	% do Total
Área agrícola	57,70	15,92
Área de vegetação natural	185,97	51,32
Área urbanizada	52,14	14,38
Corpos d'água	7,52	2,01
Solo exposto/afloramentos rochosos	59,33	16,47
Total	362,37	100

Fonte: Organizado pelo autor (2022).

Figura 2 - Mapa de unidades geológicas da microbacia hidrográfica do riacho Mutum, Piauí



Fonte: Base de Dados: ANA (2017); Landsat 8/USGS (2021); IBGE (2021).
Organização: Sousa (2022)

Desse modo, com base na tabela 1 verifica-se que a classe área de vegetação natural apresenta o maior percentual de cobertura, ocupando 51,32%, e se caracteriza por áreas com vegetação florestal e campestre. São constituídas por formações arbóreas com porte superior a cinco metros e formações campestres (Figura 3).

Ressalta-se que os tipos de vegetação que caracterizam o município no âmbito desse tipo de cobertura são o cerrado, a mata de cocais e as áreas de transição do cerrado

com caatinga. A vegetação de Cerrado muitas vezes encontra-se associada com a mata dos cocais, com predomínio de espécies arbóreas como a faveira de bolota (*Parkia platycephala Benth*) e pequizeiro (*Caryocar brasiliense camb.*).

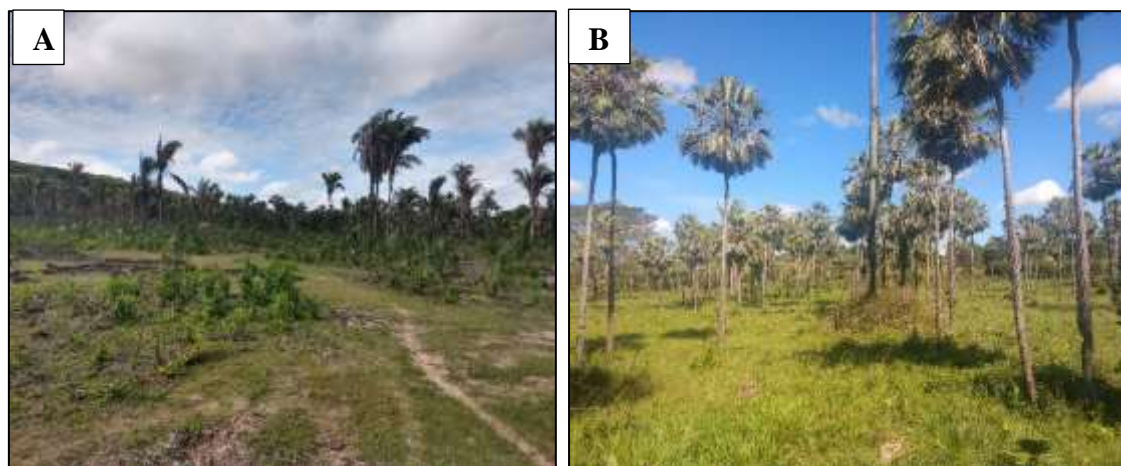
Figura 3 - Pannel de fotos destacando cobertura vegetal do tipo cerrado arbóreo-arbustivo no município de Nazária, Piauí.



Fonte: Sousa (A – agosto de 2020; outubro de 2020).

A mata de cocais (Figura 4) tem como característica, a presença de palmeiras ao longo dos cursos de água, com predominância do babaçu (*Attalea speciosa*) e carnaúba (*Copernicia prunifera*), mas também podem ser encontrados o tucum (*Bactris setosa Mart.*) e o buriti (*Mauritia flexuosa*).

Figura 4 - Pannel de fotos destacando vegetação de cocais no município de Nazária, Piauí.



Legenda: A – Babaçuais; B – Carnaubais com vegetação rasteira
Fonte: Sousa (A - abril de 2021; junho de 2021).

A segunda classe de maior representatividade espacial em Nazária são as áreas com solo exposto e afloramentos rochosos, ocupando 16,37 % do território, o que corresponde a 59,33 km². Os locais com solo exposto correspondem às áreas desprovidas de vegetação (Figura 5), removidos principalmente pelas ações antrópicas, a exemplo de atividades que retiram quantidade significativa de cobertura vegetal, deixando o solo desnudo.

Figura 5 - Solo sem cobertura vegetal na zona rural de Nazária, Piauí



Fonte: Sousa (julho de 2020)

No município, o extrativismo mineral se mostra bem expressivo em algumas regiões do seu território, com destaque para a retirada de massará (Figura 6), seixo, assim como de brita e outras rochas utilizadas na construção de calçamentos. Nessas áreas verifica-se a exposição do solo e os processos erosivos atuantes constantemente.

Figura 6 – Extrativismo mineral de massará e seixo na zona rural de Nazária, Piauí



Fonte: Sousa (junho de 2021).

As áreas agrícolas são a terceira classe de maior representatividade espacial em Nazária, ocupando 15,92 % do território, o que corresponde a 57,70 km². Compreende as áreas utilizadas para a produção de alimentos, constituídas pelas lavouras temporárias e permanentes (Figura 7A). Desse modo, são todas as áreas cultivadas, inclusive as que estão em pousio, ou que estejam localizadas em terrenos alagáveis, assim como os locais de pastagem (Figura 7B) (IBGE, 2018).

Figura 7 - Painel de fotos destacando áreas agrícolas no município de Nazária, Piauí.



Legenda: A – Cultivo de quiabo; B – área de pastagem.
Fonte: Sousa (março de 2021).

A classe das áreas urbanizadas totalizou 52,14 km², ou seja, um setor espacial de 14,38% do município de Nazária. Compreende as sedes municipais (Figura 8), as vilas e as áreas urbanas isoladas. São também caracterizadas as áreas de uso intensivo, estruturadas por edificações e sistema viário, onde predominam as superfícies artificiais não agrícolas.

Figura 8 – Área urbana do município de Nazária, Piauí.



Fonte: Sousa (junho de 2021)

Por último, tem-se a classe definida como corpos de água, que apresentou a menor área representativa, com apenas 7,52 km² (2,01%). Compreende todas as áreas interiores, como rios, riachos, canais e outros corpos d'água lineares. Também inclui os lagos naturais e os reservatórios artificiais, como por exemplo, as barragens ou açudes (Figura 9) (IBGE, 2018).

Figura 9 – Açude artificial no município de Nazária, Piauí.



Fonte: Sousa (julho de 2020)

CONCLUSÃO

A partir dos procedimentos realizados com o uso de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, verificou-se a relevância do uso dessas ferramentas para análise do espaço geográfico, que no caso da referida pesquisa se refere ao município de Nazária. Desse modo, o mapeamento do uso e cobertura das terras foi satisfatório e se mostrou importante ao possibilitar entender como a paisagem encontra-se ocupada por áreas agrícolas, áreas edificadas e principalmente do solo exposto do município, analisando como essas classes interferem na paisagem de Nazária.

Portanto, a representatividade de áreas com solo exposto e afloramentos rochosos evidencia o quanto no município encontra-se em situação insustentável quanto a conservação dos solos, o que reflete no desenvolvimento de muitas atividades. Logo, é essencial que haja planejamento ambiental adequado com relação ao manejo do solo e ao desenvolvimento de práticas agrícolas de forma sustentável.

REFERÊNCIAS:

- ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Bacia hidrográfica ottocodificada do rio Parnaíba**. Brasília: geonetwork, 2017. Escala 1:100.000. Disponível em: <https://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home>. Acesso em: 22 ago. 2019.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico. **Revista RA'ega**, Curitiba/PR, n. 8, p. 141-152, 2004.
- BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT. Ministério da Infraestrutura. **Dados de Rodovias**. 2015. Disponível em: <http://servicos.dnit.gov.br/vgeo>. Acesso em: 22 ago. 2019.
- COSTA, S. S. L. **Compartimentação geoambiental do município de Demerval Lobão – PI**. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Universidade Federal do Ceará (UFC). Fortaleza, p 104. 2010.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?coduf=22>. Acesso em: 20 jan. 2021.
- IBGE. **Sedes dos municípios do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <http://geoftp.ibge.gov.br/>. Acesso em: 04 abr. 2018.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Monitoramento da cobertura e uso da terra do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Malha municipal e estadual digital do Brasil: situação em 2019**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/malhas_digitais/. Acesso em: 04 abr. 2021.
- LEITE, E. F.; ROSA, R. Análise do uso, ocupação e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Formiga, Tocantins. **Revista Eletrônica de Geografia**, v. 4, n. 12, p. 90-106, 2012.
- LIMA, R. N. S.; ROCHA, C. H. B. Técnicas de sensoriamento remoto e métricas de ecologia da paisagem aplicadas na análise da fragmentação florestal no município de Juiz de Fora - MG em 1987 e 2008. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2011, Curitiba/PR. **Anais...** Curitiba/PR, 2011, v. 15, p. 2067-2074.
- ROSA, R. **Introdução ao sensoriamento remoto**. Uberlândia: Ed. UFU, 2007. 248 p.
- SILVA, A. A.; COSTA, D. F. S.; GRIGIO, A. M.; ROCHA, R. M. Análise da paisagem aplicada a caracterização e planejamento ambiental da mata ciliar no trecho urbano do rio Apodi-Mossoró (Mossoró/RN-Brasil). **Boletim Gaúcho de Geografia**, v. 42, n. 1, p. 300- 318, 2015.
- SOUSA, F. W. A.; MORAES, M. V. A. R. (In) Sustentabilidade e Resíduos Sólidos no município de Nazária, Piauí. **Geografia: Publicações avulsas**, Teresina, v. 2, n. 1, p. 420-443, 2020.

WATRIN, O. S.; CRUZ, C. B. M.; SHIMABUKURO, Y. E. Análise evolutiva da cobertura vegetal e do uso da terra em projetos de assentamentos na fronteira agrícola amazônica, utilizando geotecnologias. **Geografia**, v. 30, n. 1, p. 59-76, 2005.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA PRESERVAÇÃO DA REBIO ESTADUAL DO AGUAÍ

Izabely Souza dos Santos, Mariane de Oliveira Cardoso, Carlyle Torres Bezerra de Menezes, Ledina Lentz Pereira, Yasmine de Moura da Cunha

Resumo: O Bioma Mata Atlântica é uma das regiões mais ricas em biodiversidade, abrigando espécies endêmicas a serem preservadas. No Brasil, este bioma encontra-se melhor conservado em Santa Catarina, com a contribuição da Reserva Biológica Estadual (REBIO) do Aguaí, unidade de conservação de proteção integral com 7.672 hectares no sul do Estado. O projeto de extensão objetiva possibilitar o envolvimento da comunidade escolar em ações que visem à integração da REBIO no contexto educacional, em escolas do Território Paulo Freire II, contribuindo para o desenvolvimento de posturas e ações compatíveis com a preservação deste Bioma. A metodologia envolveu aprofundamento teórico sobre extensão, Educação Ambiental, interdisciplinaridade, informações referentes a REBIO do Aguaí, saída a campo para reconhecimento da REBIO e palestras. Observou-se o envolvimento de estudantes, professores e gestores da escola parceira, com a perspectiva de promover o desenvolvimento de pensamento ético cidadão com mudança de atitudes perante a biodiversidade deste Bioma.

Palavras-chave: Unidades de Conservação. Biodiversidade. Extensão. Interdisciplinaridade. Território Paulo Freire II.

I. S. dos Santos. Acadêmica Curso de Ciências Biológicas – Universidade do Extremo Sul Catarinense (Unesc).

M. O. Cardoso. Acadêmica Curso de Ciências Biológicas – Universidade do Extremo Sul Catarinense (Unesc).

C. T. B. Menezes. Dr. em Eng^a Mineral -Professor da Universidade do Extremo Sul Catarinense (Unesc).

L. L. Pereira. Dr^a em Eng^a Mecânica - Professora da Universidade do Extremo Sul Catarinense (Unesc).

Y. M. Cunha. Dr^a em Ciências Ambientais – Professora da Universidade do Extremo Sul Catarinense (Unesc).

© Este trabalho integra o terceiro volume da obra: “Sustentabilidade - conceito articulador de saberes e práticas”, publicado pela Reconnecta Soluções em 2023, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora.

INTRODUÇÃO

O Brasil é detentor da maior biodiversidade em âmbito mundial, mais de 20% do total de espécies do planeta, incluindo mais de 116.000 espécies animais e mais de 46.000 espécies vegetais, distribuídas por seis biomas terrestres e três ecossistemas marinhos, (MMA, 2023).

O Bioma Mata Atlântica abrangia aproximadamente 1.300.000 km², em torno de 15% do território nacional, estendendo-se por 17 estados - Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Sergipe ((O)ECO, 2014).

Atualmente, dados obtidos pelo MapBiomas revelam que se tem 24% de cobertura florestal original deste bioma, incluindo “todos os fragmentos jovens e maduros acima de meio hectare, independente do seu estado de conservação.” (SOS MATA ATLÂNTICA, 2022a). Os dados do Atlas dos Remanescente Florestais, apontam que restaram 12,4% da cobertura florestal original do bioma, incluindo “todos os fragmentos mais maduros acima de três hectares com dossel fechado ou sem degradação detectável por imagens de satélite.” (SOS MATA ATLÂNTICA, 2022a).

O Atlas distingue os fragmentos maiores que 100 hectares, os Maciços Florestais, principal hábitat para espécies raras e com maior estoque de carbono, que perfazem apenas 8,5% da área florestal original do bioma. Ressalte-se que há uma desigualdade na distribuição dos remanescentes, pois tem-se regiões com menos de 10% de cobertura, tanto de florestas maduras ou jovens (SOS MATA ATLÂNTICA, 2022a).

Estes dados mostram o resultado de um histórico processo de exploração iniciado [...] em 1500, com a chegada dos portugueses ao Brasil, cujo interesse primordial era a exploração do pau-brasil. O desmatamento prosseguiria durante os ciclos da cana-de-açúcar, do ouro, da produção de carvão vegetal, da extração de madeira, da plantação de cafezais e pastagens, da produção de papel e celulose, do estabelecimento de assentamentos de colonos, da construção de rodovias e barragens, e da intensa urbanização, com o surgimento das grandes capitais do país, como São Paulo e Rio de Janeiro. ((O)ECO, 2014).

A importância do Bioma Mata Atlântica é por ser uma das regiões mais ricas do planeta em biodiversidade e segundo dados do Ministério do Meio Ambiente com inúmeras espécies animais e vegetais (QUADRO 1).

Quadro 1 – Espécies do Bioma Mata Atlântica

Espécie	Nº de Espécies	
Animais	Aves	849
	Anfíbios	370
	Répteis	200
	Mamíferos	270
	Peixes	350
	Endêmicas	5ª área mundial mais rica
Vegetais	Incluindo formações florestais tropicais que formam a Mata Atlântica (Ombrófila Densa, Ombrófila Mista, Estacional Semidecidual, Estacional Decidual e Ombrófila Aberta) e ecossistemas associados - restingas, manguezais e campos de altitude.	20.000 (cerca de 35% das espécies do Brasil)

Fonte: Elaborado pelos autores, fonte de dados (O) Eco (2014).

Além da rica biodiversidade, cerca de 70% da população brasileira é abastecida por águas das bacias hidrográficas compreendidas pela área deste bioma: Paraná, Uruguai, São Francisco, Parnaíba, bacias do Atlântico Sudeste, Atlântico Sul, Atlântico Leste, Atlântico Nordeste Oriental, e pelas águas do Aquífero Guarani ((O) ECO, 2014).

Neste bioma encontra-se 72% da população brasileira, cerca de 120 milhões de pessoas, incluindo São Paulo, o maior centro urbano do continente sul-americano, o que se reflete no alto grau de degradação, pois

Apesar dos esforços de proteção, a perda e fragmentação dos habitats, caça e extração predatória de produtos florestais, conversão de áreas de floresta em campos cultivados e a urbanização não diminuíram. ((O) ECO, 2014).

Dados do Sistema de Alertas de Desmatamento da Mata Atlântica (SAD Mata Atlântica), só no primeiro semestre de 2022 foram desmatados mais de 21.302 hectares. Na Bahia tem-se a maior área desmatada (7.412 ha), na sequência Minas Gerais (5.535 ha), Paraná (1.607 ha), Piauí (1.364 ha) e Santa Catarina (1.350 ha) (SOSMA, 2022b).

Santa Catarina é o estado brasileiro com melhor estado de conservação, mas com ampla utilização dos seus recursos, tornando necessária a preservação deste bioma.

Entre estratégias possíveis para a preservação do Bioma Mata Atlântica tem-se a instituição de Reservas Biológicas (REBIO), federais, estaduais e municipais, cujo objetivo e características são definidas no art. 10º da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza:

Art. 10. A Reserva Biológica tem como objetivo a preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais.

§ 1º A Reserva Biológica é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.

§ 2º É proibida a visitação pública, exceto aquela com objetivo educacional, de acordo com regulamento específico.

§ 3º A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

Em Santa Catarina, com a intenção de contribuir com esse propósito, instituiu-se a Reserva Biológica Estadual do Aguai (REBIO do Aguai), uma unidade de conservação de proteção integral criada pelo Decreto nº 19.635, de 01 de julho de 1983, cuja gestão é responsabilidade da Fundação do Meio Ambiente (FATMA, 2020), atualmente denominado de Instituto de Meio Ambiente (IMA). A Reserva protege uma área de 7.672 hectares, dispostos nos municípios de Morro Grande, Nova Veneza, Siderópolis e Treviso (MANEJO, 2009), mas permite visitação pública com objetivo educacional, pois a Educação Ambiental (EA) é um dos instrumentos relevantes para promover a preservação da biodiversidade e a Extensão atua como um canal de interação dialógica, pois envolve ações que protagonizam a interação necessária para a troca de saberes (BRASIL, 2007), através da interdisciplinaridade e pelo desenvolvimento de inter- relações entre universidade e comunidade.

O objetivo deste artigo é mostrar como surgiu este projeto de extensão interdisciplinar, onde ele se insere, o que o fundamenta, qual seu objetivo, metodologia, resultados e considerações.

A EA voltada à biodiversidade perpassa as atividades desenvolvidas pelo projeto, ressaltando-se a parceria com as escolas, por ser a escola referência importante na comunidade e ter papel fundamental na formação das pessoas e na promoção da cidadania ambiental.

A partir desta realidade, surgiu a seguinte questão: como contribuir para o desenvolvimento de posturas e ações compatíveis com a preservação da biodiversidade do Bioma Mata Atlântica?

Em resposta a esta questão elaborou-se o projeto de extensão interdisciplinar “A Educação Ambiental e a Preservação da Reserva do Aguai em escolas do Território Paulo Freire II”, com o objetivo de possibilitar o envolvimento da comunidade escolar em ações que visem à integração da REBIO do Aguai no contexto educacional, em escolas existentes nos bairros que integram o Território Paulo Freire II, situado no município de Criciúma, no extremo sul do estado de SC, buscando contribuir para o desenvolvimento de posturas e ações compatíveis com a preservação da biodiversidade do Bioma Mata Atlântica.

Este projeto de extensão integra o Programa de Extensão Território Paulo Freire II – Pinheirinho Universitário - da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), desenvolvido entre março de 2021 e fevereiro de 2023, pelo Edital nº 360/2020 - Paulo Freire II e teve como fonte financiadora a Diretoria de Extensão da UNESC (DIREXT/UNESC).

Está vinculado à área de conhecimento Humanidades Ciências e Educação e inserido na área temática Ambiente e Cidadania, com abordagem de Questões Ambientais, incluindo como formas de operacionalização a EA e a preservação ambiental. Buscou-se implementar ações de EA para preservação da REBIO DO AGUAÍ através da prática interdisciplinar na extensão.

Como projeto apresenta caráter interdisciplinar, já que a EA perpassa todas as áreas do conhecimento e deve estar embutida em todas as disciplinas, pois todos os fenômenos sejam físicos, químicos, biológicos ou sociais acontecem num ambiente e logo, envolve a tudo o que nos cerca (MORAES, 2003). Envolveu professores e alunos de áreas que dialogam sobre questões ambientais - cursos de graduação de Ciências Biológicas, Engenharia Ambiental e Sanitária, Geografia e Matemática da UNESC.

Quanto ao trabalho dos professores nas escolas, foram tratados temas envolvendo os vários aspectos do conhecimento e da realidade para serem desenvolvidos com os estudantes. Assim, o projeto apresenta aspectos interdisciplinares e os professores e que integram a equipe, já veem desenvolvendo atividades nesta área, contribuindo com suas experiências neste processo.

As etapas necessárias para atingir-se o objetivo deste projeto incluíram planejar interdisciplinarmente o projeto; definir e contatar a escola a ser trabalhada; traçar as estratégias de implementação do projeto, envolvendo equipe gestora e comunidade escolar; elaborar e implementar atividades de EA que permitissem a comunidade escolar desenvolver posturas e ações compatíveis com a preservação da biodiversidade na REBIO do Aguai; elaboração do artigo final e apresentação em eventos científicos internos e externos à UNESC.

EXTENSÃO, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E INTERDISCIPLINARIDADE

A retrospectiva histórica da Extensão Universitária no Brasil, realizada por Serrano *et al.* (2019), mostra que a temática extensão universitária tem sido discutida e debatida desde o movimento de Córdoba, em 1918, “por estudantes, professores, Pró Reitores e sociedade em geral, por ser a principal forma de intervenção da universidade na realidade

social, [...]” (SERRANO *et al.*, 2019, p. 205). Os autores consideram que os valores buscados por este movimento continuam atuais no Brasil:

Autonomia universitária, gratuidade do ensino, democratização do acesso e da gestão, integração universidade/movimentos sociais, renovação dos métodos de ensino, práticas de extensão universitária sintonizadas com as necessidades sociais locais, [...] (SERRANO *et al.*, 2019, p. 193).

A influência de Paulo Freire a partir dos anos de 1960 trouxe a concepção de extensão universitária popular, sugerindo a substituição do termo “extensão” pelo termo “comunicação”, objetivando a “prática libertadora” na Educação, pois para Freire: “Educar e educar-se, na prática da liberdade, não é estender algo desde a “sede do saber” até a “sede da ignorância” para salvar, com este saber, os que habitam nesta. (FREIRE, 1983, p.15), mas buscar a Educação pela interface do saber acadêmico e popular, por meio de troca de experiências e com a percepção do contexto social. Nesta perspectiva crítica de Educação, segundo o pensamento de Paulo Freire, a extensão universitária mostra-se adequada.

De acordo com a política de extensão da UNESCO, a Extensão “é o meio que possibilita a inserção social, constituindo-se fator de integração entre o ensino e a pesquisa, garantindo a articulação da Universidade com a Sociedade.” (UNESCO, 2015, p. 1), e tem como objetivo:

Reafirmar a extensão universitária como um processo definido e efetivado a partir da essência de uma Universidade Comunitária através de ações articuladas, interdisciplinares, interinstitucionais e intersetoriais, indispensáveis para a formação integral do estudante universitário, na qualificação do docente e no intercâmbio de saberes com a sociedade. (UNESCO, 2015, p. 15).

A instituição prioriza atividades de extensão que promovam “o desenvolvimento regional, a melhoria da qualidade do ambiente de vida, a inclusão social e a promoção da cidadania” (UNESCO, 2008, p. 15), elencando como uma das possibilidades de vivência da indissociabilidade, projetos de extensão realizados na instituição ou fora dela (UNESCO, 2010), que atendam metas prioritárias, promovendo, por exemplo, “convênios e intercâmbios com outras instituições para o desenvolvimento de projetos comuns” (UNESCO, 2007, p. 52).

Como atividade permanente da UNESCO, a extensão contempla diversas áreas de conhecimento, na busca da socialização do conhecimento científico, indissociável do ensino e da pesquisa (UNESCO, 2007).

De acordo com as Políticas de Extensão (UNESCO, 2015), seus programas de extensão incluem ações e atividades como projetos, ações comunitárias, prestação de serviços, eventos e cursos. Programas e projetos devem pautar-se “pela não construção de vínculos de dependência com o público envolvido nas ações efetuada, mas sim vínculos de aproximação e de aprendizagem significativa.” (UNESCO, 2015, p. 28).

Os projetos são elaborados e executados, individualmente ou em grupos, por professores e gestores, interdisciplinares, sob responsabilidade e supervisão da Diretoria de Extensão, Cultura e Ações Comunitárias, vinculada à Pró-Reitora de Pesquisa, Pós-Graduação, Inovação e Extensão (PROPIEX).

Estes projetos devem estar vinculados a um dos Programas de Extensão, de acordo com a área de conhecimento na qual o projeto está inserido - Ciências, Engenharias e Tecnologias, Ciências Sociais Aplicadas, Humanidades, Ciências e Educação ou Ciências

da Saúde – e a pelo menos a uma das linhas de extensão, adotadas pela UNESCO, de acordo com a Rede Nacional de Extensão (RENEX).

Na área de conhecimento Humanidades, Ciências e Educação tem-se o Programa Ambiente e Cidadania, no qual se insere a linha de extensão Questões Ambientais, envolvendo as seguintes formas de operacionalização mais frequentes:

Implementação e avaliação de processos de educação ambiental de redução da poluição do ar, águas e solo; discussão da Agenda 21; discussão de impactos ambientais de empreendimentos e de planos básicos ambientais; preservação de recursos naturais e planejamento ambiental; questões florestais; meio ambiente e qualidade de vida; cidadania e meio ambiente. (BRASIL, 2007, p. 32)

As ações de extensão podem protagonizar a interação necessária para a troca de saberes (BRASIL, 2007), com desenvolvimento de inter-relações entre universidade e comunidade, envolvendo-os em ações de preservação da biodiversidade.

A EA está intimamente relacionada com a linha de extensão Questões Ambientais descrita pela RENEX e com a temática preservação de recursos naturais, que abrange questões importantes, como a biodiversidade.

Como um dos percursos para superar desafios e buscar a sustentabilidade ambiental, seja em espaços formais, não formais e informais, envolve a abordagem de alguns conceitos como cooperação, solidariedade, respeito mútuo, responsabilidade individual e coletiva, participação, comprometimento e coletividade.

A EA propiciou o surgimento de um novo paradigma, promovendo a dignidade do ser humano e a sustentabilidade do planeta Terra, do cosmos e da humanidade.

O termo EA era usado por professores universitários desde 1945 (DIAS, 2013), oficializado pela Conferência em Educação da Universidade de Keele, na Grã-Bretanha, em 1965.

E com o agravante da degradação mundial vieram cada vez mais preocupações com a pauta ambiental, o que resultou na I Conferência das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente Humano em 1972 na cidade de Estocolmo, reunindo-se 113 países e originando o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e o Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA).

Pode-se considerar que a EA tenha evoluído significativamente, passando “de educação tradicional e conservadora, para um entendimento complexo e holístico da realidade” (RUFINO; CRISPIM, 2015, p. 6), apesar disto não ter sido totalmente efetivado no Brasil e no mundo.

No Brasil, alguns eventos como a exploração do pau brasil, cana-de-açúcar, pecuária, ouro, pedras preciosas (especialmente diamantes), café, cacau e borracha, todos executados de forma predatória e em larga escala, trouxeram preocupações com o meio ambiente e incentivam a inserção da EA como pauta em debates no país.

A temática Educação Ambiental é definida pela Política Nacional de Educação Ambiental, promulgada pela Lei nº 9,795, de 27 de maio de 1999, como: processo por meio do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltados para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida, e para sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Pode-se considerar que a EA foi impulsionada no Brasil em 1994, com a formulação do Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA), pela participação de diversos ministérios - Ministério da Educação (MEC), Ministério do Meio Ambiente,

dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal (MMA), Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e Ministério da Cultura (Minc) (RUFINO; CRISPIM, 2015).

Nos contextos educativos é inegável a relevância da EA em caráter interdisciplinar, integrando não apenas as diversas disciplinas, mas promovendo o diálogo entre diversos saberes, sejam estes científicos ou populares, buscando “uma perspectiva de ação holística que relacione o homem, a natureza e o universo, tendo como referência os recursos naturais que se esgotam e a busca por um mundo mais sustentável.” (ROSSINI; CENCI, 2020, p. 1734).

De acordo com Philippi Jr. (2011, p. xvii), a interdisciplinaridade é resultante “de uma necessidade epistemológica e de uma exigência da realidade contemporânea”, que como processo “exige mudanças na modalidade de produção do conhecimento, implicando transformações individuais e institucionais.” (PHILIPPI Jr., 2011, p. xvii).

As práticas que a concretizam podem ser diversificadas, conforme os objetos de pesquisa, problemas abordados e as condições institucionais, mas compartilham de princípios comuns (PHILIPPI Jr., 2011).

O princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão configura a Extensão Universitária como um processo interdisciplinar, envolvendo aspectos educativos, culturais, científicos e políticos, propiciando uma visão social integrada (ABREU; BARBOSA; CARNEIRO, 2021).

Por sua vez, o § 2º do art. 17 das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCN) determinam que no Ensino Fundamental e no Ensino Médio:

§ 2º A interdisciplinaridade e a contextualização devem assegurar a transversalidade do conhecimento de diferentes disciplinas e eixos temáticos, perpassando todo o currículo e propiciando a interlocução entre os saberes e os diferentes campos do conhecimento.

Nos campos das competências e habilidades propostos dos documentos norteadores e regulamentadores de ensino buscam ressignificar o acesso ao conhecimento permitindo a ampliação do discente como sujeito ciente e ativo do seu processo cognitivo. Desta forma, os saberes alinhados em cada área do conhecimento se entrelaçam, tornando a aprendizagem mais significativa.

Na BNCC, por exemplo, o fortalecimento dos temas integradores, tais como a educação ambiental e o uso das tecnologias, temas transversais cuja aplicabilidade amplia as formas de repensar novas práticas sociais, educativas, culturais e artísticas que busquem valorar a relação homem-natureza em prol da sustentabilidade.

Assim, a EA, por intermédio da extensão e da perspectiva interdisciplinar, promove a prática da conscientização ambiental e participação da sociedade nos problemas socioambientais.

E esta conscientização ultrapassa a transmissão de valores do professor para o aluno, uma concepção da educação “tradicional”, pois possibilita às pessoas o questionamento crítico dos valores estabelecidos pela sociedade.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O projeto desenvolveu-se no Território Paulo Freire II, composto pelas comunidades dos bairros Pinheirinho, Santa Augusta, Jardim Angélica, Paraíso, Boa Vista, Universitário, Tereza Cristina e Milanese, do município de Criciúma, extremo sul de Santa Catarina.

A escola parceira foi uma escola municipal de educação básica localizada no bairro Pinheirinho. A implementação do projeto contou com o envolvimento de 60 alunos

- reuniões para apresentação, conhecimento e discussão do projeto aos bolsistas e demais colaboradores;
- planejamento interdisciplinar em reuniões semanais ou quinzenais (figura 2a);
- fundamentação teórica – embasamento a partir de leituras, resenhas, apresentação de slides e discussão, envolvendo temáticas sobre ensino e extensão (GADOTTI, 2017), informações referentes à REBIO do Aguai (INSTITUTO FELINOS DO AGUAÍ, s/d), Educação Ambiental (MARTINS, 2009) e interdisciplinaridade;
- desenvolvimento de atividades, a partir de pesquisa, seleção e confecção de materiais relacionados ao projeto de extensão;
- contato e agendamento com as escolas pré-selecionadas para definir participação, datas e horários disponíveis e traçar as estratégias de implementação do projeto;
- reunião com gestores e professores na escola para apresentação da proposta do projeto (figura 2b);
- adequação das atividades aos participantes, envolvendo equipe gestora e comunidade escolar;
- elaboração de roteiros, atividades práticas, reflexivas e materiais didáticos necessários ao desenvolvimento inicial do projeto – flyers (figura 2c), atividade de campo, palestras e slides;
- desenvolvimento das atividades previstas - para reconhecimento da Reserva realizada em parceria com o Instituto Felinos do Aguai e Parque Bela Vista (figura 2d);
- palestra na escola com as turmas e professores para retomada da temática e avaliação do trabalho (figura 2e);
- apresentação em eventos científicos dentro e fora da UNESC (figura 2f);
- elaboração do relatório final e do artigo final.

Figura 2 – Imagens das atividades desenvolvidas no projeto de extensão



Fonte: Elaborado pelos autores

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O processo de ensino-aprendizagem desenvolvido nos seus cursos de graduação, a fundamentação teórica obtida durante o projeto e o planejamento de ações permitiram às bolsistas desenvolver não apenas os materiais necessários para as atividades na escola, mas lhes permitiu uma desenvoltura ao tratar das temáticas nas palestras e apresentações do projeto em eventos.

A parceria com a escola foi perfeita, pois ao ser buscada, a escola, que já é antiga parceira de outros projetos com a UNESCO, foi muito receptiva e estava em busca de trabalhar com a temática biodiversidade e de contato com a REBIO do Aguai.

A saída a campo ocorreu no Parque Bela Vista, cuja área contígua à Reserva faz parte do mesmo Bioma, pois as instalações na REBIO do Aguai estavam em reforma. A parceria do projeto com o Instituto Felinos do Aguai permitiu o acompanhamento da turma pela representante do Instituto que após palestra in loco com dados sobre a importância da Reserva para a biodiversidade, desenvolveu atividades práticas com a turma de estudantes, percorrendo trilha até paredão rochoso, com apreciação da bio e geodiversidade da área.

Como resultado dessas ações, foi possível observar o interesse das turmas e dos professores nas informações e visualizações durante a caminhada, com muitos questionamentos e registros fotográficos.

O encontro com palestra na escola para as turmas em retomada da temática sobre a biodiversidade e avaliação do trabalho permitiu a complementação das atividades, com abordagem dos aspectos hidrográficos, com localização da escola em relação à rede de drenagem, desde o rio mais próximo (rio Criciúma) até a Barragem do rio São Bento e REBIO do Aguai, para que pudessem estabelecer a relação entre os recursos hídricos disponíveis e a REBIO.

A Matemática foi contemplada com uma abordagem sobre Modelagem Matemática, caracterizada como “um ambiente de aprendizagem, no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Matemática, situações provenientes de outras áreas do conhecimento” (BARBOSA, 2001, p. 6). O enfoque foi sobre suas inúmeras possibilidades dentro da Educação e em sala de aula, com o objetivo de oferecer uma maneira de aplicação da Matemática em situações do cotidiano, incorporando-as no currículo escolar como práticas investigativas para o Ensino da Matemática. A escolha do tema pode ser feita pelos alunos e o professor assume o papel de instigador intencional do conhecimento, também como mediador, com vistas a auxiliar no processo de aprendizagem.

O tema central pode ser escolhido pelos estudantes ou sugerido pelo professor, que assume o papel de instigador intencional do conhecimento, também como mediador, com vistas a auxiliar no processo de aprendizagem. Procedem-se o recolhimento dos dados gerais e depois seleção das variáveis para formular hipótese e sistematizar o problema. Neste projeto a questão sugerida envolveu os recursos hídricos, bem não renovável, e que permite pela modelagem fazer estimativas do que poderá acontecer no futuro se este recurso não for preservado.

O desenvolvimento das atividades e resultados foram apresentados no Fórum de Extensão da UNESCO, de acordo com um dos critérios estabelecidos para aprovação dos resultados do projeto de extensão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a abordagem das questões ambientais como um tema transversal, este projeto de extensão envolveu áreas do conhecimento como ciências biológicas, geociências e matemática, promovendo na escola a articulação necessária entre a realidade escolar e o ambiente onde o estudante vive. A escola é o lugar onde, de maneira mais sistemática e orientada, aprendemos a ler o mundo e a interagir com ele.

Entende-se que as questões ambientais não podem ficar restritas às formas tradicionais de aquisição de conhecimento, por isso busca-se nas diferentes áreas do

conhecimento a contribuição para uma educação que possibilite o ensino de atitudes e valores de cidadania.

A EA nesta perspectiva pode promover além de uma aprendizagem mais efetiva dos conceitos, o desenvolvimento de pensamento ético cidadão dos alunos e comunidade numa perspectiva de mudança de suas atitudes perante a natureza, que não possui fontes inesgotáveis de recursos, mas um patrimônio social que deve ser usado de maneira racional.

Na interdisciplinaridade escolar as noções, finalidades, habilidades e técnicas terão como objetivo favorecer a aprendizagem respeitando os saberes dos alunos e sua integração. E desta forma, podendo trabalhar com um desenvolvimento na mudança ou, melhor, na formação e no desenvolvimento do pensamento em relação aos conceitos científicos trabalhados nas disciplinas envolvidas, além do ético do cidadão em relação ao preservação da biodiversidade do Bioma Mata Atlântica.

AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos ao Instituto Felinos do Aguai, REBIO do Aguai, EMEB parceira, à a Diretoria de Extensão da UNESCO (DIREXT/UNESCO), nossa fonte financiadora.

REFERÊNCIAS

ABREU, Alexandre Augusto Alberto Moreira de; BARBOSA, Denilson Fagundes; CARNEIRO, Alessandra Paula. Projeto de Extensão como Exercício Interdisciplinar das Técnicas de Análise e Desenvolvimento de Sistemas: Estudo de Caso. **XII Computer on the Beach**. 2021, Online, SC, Brasil. p. 209-216. Disponível em: <<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiH8pmssOP8AhWf7kGHbtrC5MQFnoECC4QAQ&url=https%3A%2F%2Fperiodicos.univali.br%2Findex.php%2Ffacotb%2Farticle%2Fview%2F17403%2F9894&usq=AOvVaw37DNBD-yeDwVZwFBAaMqOo>>. Acesso em: 20 jan. 2023.

BARBOSA, J. C. **Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico**. In: Reunião Anual da ANPED. Caxambu. Rio de Janeiro: Anais Eletrônicos do ANPED, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Superior. Universidade Federal de Minas Gerais – PROEX. **Extensão Universitária: organização e sistematização / Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras; organização Edison José Corrêa**. Coordenação Nacional do FORPROEX. BH: COOPMED Editora. 2007. 112 p.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>. Acesso em: 20 jan. 2023.

CARDOSO, Tainá Chefer, *et al.* **A Educação Ambiental e a Reserva Biológica Estadual do Aguai**. Práticas e Saberes de Extensão. Florianópolis, v. 11, p. 59 -67, 2019.

DIAS, G. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2013.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou Comunicação?** 7. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1983. 93 p.

GADOTTI, Moacir. **Extensão universitária:** para quê. Instituto Paulo Freire, v. 15, 2017. Disponível em: https://www.paulofreire.org/images/pdfs/Extensão_Universitária_-_Moacir_Gadotti_fevereiro_2017.pdf. Acesso em: 09 set. 2021.

INSTITUTO FELINOS DO AGUAÍ. **Reserva Biológica Estadual do Aguaí.** Disponível em: <https://www.felinosdoaguai.com/felinos.htm>. Acesso em: 13 set. 2021.

MANEJO, Plano de. **Reserva Biológica Estadual do Aguaí.** Florianópolis: FATMA, 2009. 174 p.

MARTINS, Miriam da Conceição. **Educação Ambiental:** um estudo de caso na Escola Municipal de Ensino Fundamental Jorge Bif, de Siderópolis, SC. 95 f. Dissertação (Mestrado em Educação) da Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Educação, Criciúma, 2009

MORAES, Edmundo Carlos de. Abordagem Relacional: uma estratégia pedagógica para a educação científica na construção de um conhecimento integrado - Texto enviado para o **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**, 2003.

(O)ECO (Rio de Janeiro) (ed.). **O que é o bioma Mata Atlântica:** dicionário ambiental. Rio de Janeiro: (O)Eco, 2014. Disponível em: <http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28610-o-que-e-o-bioma-mata-atlantica/>. Acesso em: 20 jan. 2023.

PHILIPPI-Jr, A. Apresentação. *In:* PHILIPPI-Jr, A., SILVA NETO, A.J. (Editores) Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia & Inovação. Barueri, SP: Manole, 2011.

ROSSINI, C. M.; CENCI, D. R. Interdisciplinaridade e educação ambiental: um diálogo sustentável. **Revista Prática Docente**, [S. l.], 2020. v. 5. n. 3. p.1733-1746. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br:443/periodicos/index.php/rpd/article/view/830>. Acesso em: 20 jan. 2023.

RUFINO, B.; CRISPIM, C. Breve resgate histórico da Educação Ambiental no Brasil e no mundo. *In:* CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL. 6. 23 a 26 de novembro de 2015. **Anais...** Porto Alegre, 2015.

SOSMA – SOS Mata Atlântica. **Atlas da Mata Atlântica.** 2022a. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/iniciativas/atlas-da-mata-atlantica/>. Acesso em: 20 jan. 2023.


SOSMA – SOS Mata Atlântica. **Sistema de alertas de desmatamento da Mata Atlântica (SAD Mata Atlântica) identifica mais 21 mil hectares desmatados no primeiro semestre de 2022b.** Notícias. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/noticias/sistema-de-alertas-de-desmatamento-da-mata-atlantica-sad-mata-atlantica-identifica-mais-21-mil-hectares-desmatados-no-primeiro-semester-de-2022/>. Acesso em: 20 jan. 2023.

BIOSSORVENTES NO TRATAMENTO DE EFLUENTES: PROPOSIÇÃO DE ÁGUA COMO TEMA GERADOR NO ENSINO DE QUÍMICA


Nathália Carvalho da Silva, Grazieli Simões, Priscila Tamiasso-Martinhon

Resumo: A poluição por metais pesados vem se tornando um grave problema ambiental, principalmente nas águas residuais. Diante disso, o uso de resíduos agroindustriais surge como um método alternativo na remoção desses metais. A utilização de biossorventes obtidos a partir da casca de banana por exemplo, tem mostrado resultados promissores. O objetivo deste trabalho foi propor uma sequência didática através do uso de biossorventes no tratamento de águas residuais utilizando o tema gerador água para alunos do Ensino médio. A sequência didática foi elaborada em diferentes partes, através do desenvolvimento de conceitos envolvendo separação de misturas, tratamento de águas residuais e conscientização ambiental, com a aplicação de uma oficina, a fim de demonstrar a importância da inserção da Educação Ambiental em sala de aula. Espera-se que a proposição da sequência didática descrita neste trabalho possibilite ao professor, em última análise, certa autonomia para produzir suas próprias ferramentas pedagógicas.

Palavras-chave: Biossorventes. Água. Tratamento. Ensino de Química.

N. C. Silva (). Instituto de Química/Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
e-mail: csquim.nathalia@hotmail.com

G. Simões (). Instituto de Química/Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

P. Tamiasso-Martinhon (). Instituto de Química/Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

© Este trabalho integra o terceiro volume da obra: “Sustentabilidade - conceito articulador de saberes e práticas”, publicado pela Reconnecta Soluções em 2023, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora.

INTRODUÇÃO

O acelerado desenvolvimento industrial trouxe como consequência a contaminação do meio ambiente por metais e outras substâncias tóxicas, aumentando desta forma a preocupação das indústrias em tratar seus efluentes de forma correta somadas às buscas por técnicas de baixo custo (SILVA *et al.*, 2014; SOUZA; CECHINEL; PETERSON, 2019).

Atualmente, os maiores poluentes aquáticos são as águas residuais, também chamadas de efluentes, descartadas de forma incorreta e sem o devido tratamento (SILVA *et al.*, 2013). Esses efluentes contêm vários compostos tóxicos, como metais pesados, corantes, e alimentos orgânicos, que podem ter potencial efeito prejudicial não somente aos seres humanos causando doenças graves, mas também à vida aquática, podendo levar a morte de espécies da região (CHOJNACKA, 2010). Entre os poluentes presentes em efluentes industriais, estão os metais pesados, também conhecidos como metais tóxicos (BARROS; CARVALHO; RIBEIRO, 2017).

A descontaminação de efluentes líquidos é um problema que pode ser solucionado através da recuperação ou remoção dos metais, por meio de técnicas como precipitação, coagulação, redução, troca iônica e adsorção (PINO; TOREN (2011)). Segundo Pino (2005) a busca por novas tecnologias tem foco no uso de materiais biológicos para a remoção e recuperação de metais pesados, ganhando muita credibilidade nos últimos anos por apresentar um bom desempenho. Dentre as diversas técnicas que são empregadas na remoção de íons metálicos presentes em solução aquosa, a adsorção é amplamente utilizada para a remoção de metais e também é uma técnica considerada econômica e ambientalmente acessível (RAFATULLAH *et al.*, 2010).

A adsorção com o uso de biossorventes no tratamento de águas residuais - Biossorção

O processo de adsorção consiste na utilização de um material capaz de reter íons ou moléculas de contaminantes em sua superfície (BRANDÃO; DOMINGOS, 2006), sendo considerado uma operação de transferência de massa do tipo sólido-fluido na qual se explora a habilidade de certos sólidos em concentrar na sua superfície determinadas substâncias existentes em soluções líquidas ou gasosas. Este processo permite separá-las dos demais componentes dessas soluções (SALAVERRY; SANTOS; FRANKENBERG, 2015). Dentro desse contexto, a adsorção surge como um processo físico-químico envolvido no tratamento de águas residuais a fim de reduzir metais, contaminantes, efluentes industriais e diversos outros poluentes (FERREIRA, 2021).

De acordo com Nascimento e colaboradores (2014), a partir da crescente contaminação química da água com uma diversidade de poluentes como metais tóxicos, poluentes orgânicos e inorgânicos entre outros, surgiu a necessidade de desenvolver novas tecnologias que possibilitem a remoção de poluentes encontrados em resíduos líquidos e gasosos. O custo deste processo está relacionado, principalmente, ao custo do adsorvente e sua regeneração (MUNAGAPATI; KIM, 2016).

Além do baixo custo e da abundância imediata, o adsorvente deve ser eficaz para que o tratamento possa ser considerado uma excelente alternativa em comparação aos tratamentos convencionais (WANG; CHEN, 2006). Os adsorventes são divididos em inorgânicos naturais, orgânicos naturais e sintéticos. Entre os adsorventes inorgânicos naturais estão: argilas, minerais, cinzas volantes, zeólita, lamas, entre outros. Os adsorventes orgânicos naturais abrangem serragem, casca de coco, resíduos de alguns alimentos e etc. Os sintéticos podem ser derivados de óxidos de metal ou até mesmo nano

materiais modificados (PFEIFER; SKERGET, 2020). Dentre os adsorventes mais relevantes utilizados no processo de adsorção, estão o carvão ativado, alumina ativada, zeólita e a sílica-gel (FERST *et al.*, 2018).

Mesmo com bastante opções no mercado, os adsorventes comerciais apresentam um valor elevado, além da dificuldade de regeneração, necessitam de seletividade e de uma elevada capacidade de adsorção. Devido a isso, os pesquisadores acabam optando por meios alternativos de utilizar resíduos de biomassa disponíveis em grande escala (PFEIFER; SKERGET, 2020).

Com a crescente produção agrícola no Brasil, buscou-se desenvolver adsorventes alternativos, com enfoque nos resíduos oriundos da atividade agroindustrial do país (VIEIRA *et al.*, 2011), visto que a reutilização de subprodutos predominantes desta atividade torna-se indispensável (WERLANG *et al.*, 2013). Dessa forma, a biossorção surge como um método alternativo economicamente viável que vem apresentando excelentes resultados, sendo uma das tecnologias mais promissoras envolvidas na remoção de íons metálicos tóxicos de águas residuais. Pois além de utilizar um adsorvente de baixo custo, essa alternativa também contribui na valorização dos resíduos agroindustriais, agregando interesse econômico a esses (BHATNAGAR, 2010).

A casca de banana como biossorvente

A biossorção consiste em um processo no qual se utilizam matérias-primas de biomassa que são abundantes (sementes, cascas, folhas, etc.) ou resíduos de outras operações industriais que seriam descartados (VOLESKY, 2003) para promover a adsorção, remoção ou recuperação de metais pesados de um determinado ambiente líquido (VOLESKY, 2001). Os materiais que promovem a biossorção são chamados de biossorventes e podem ser resíduos de indústrias fermentativas ou biomassas.

As biomassas que promovem a biossorção são chamadas de biossorventes e como exemplo pode-se citar a casca do coco verde, fibra de coco, casca de amendoim, casca de banana, casca de laranja, casca de arroz e a serragem de madeira, representam alternativas aos tratamentos de efluente (SILVA *et al.*, 2013). Nos estudos sobre biossorção de íons metálicos, os mesmos são removidos de uma solução na forma de cátions, já que a maioria dos metais existe em solução na forma catiônica. Entretanto, alguns metais podem existir em solução tanto como cátion ou ânion, dependendo do estado de valência do metal (BARROS; CARVALHO; RIBEIRO, 2017).

Um dos maiores desafios no campo da biossorção é selecionar a biomassa mais promissora, onde se tem uma ampla variedade de opções de resíduos agroindustriais com baixo custo. Embora muitos materiais biológicos possam se ligar a metais pesados, apenas aqueles com maior capacidade de ligação a metais e que também apresente uma maior seletividade para determinados metais pesados serão adequados para serem utilizados em um processo de biossorção de alta escala (ZIAGOVA *et al.*, 2007).

Uma alternativa para a remoção de metais pesados é a utilização de adsorventes naturais como cascas de frutas. Os compostos orgânicos são comumente utilizados como alvo de pesquisa no processo de adsorção para tratamento de água e entre os mais comuns estão a laranja, banana e acerola que apresentam semelhanças entre si em relação à capacidade de remoção dos compostos metálicos e ao baixo custo (SILVA, *et al.*, 2015).

A casca da banana vem sendo utilizada em diversos estudos relatados na literatura por diferentes autores apresentando excelentes resultados no processo de adsorção dos metais em águas residuais. De acordo com os resultados obtidos por Santana e colaboradores (2020), a utilização da casca de banana como adsorvente foi eficiente na adsorção de metais pesados em águas residuárias de indústria, além de apresentar baixo custo e não necessitar

de energia para realizar o processo, evidenciando a possibilidade de substituir o carvão ativado. Um outro estudo utilizando a casca de banana como adsorvente, observou uma ótima retenção do íon manganês em águas subterrâneas, apresentando 100% de eficiência na remoção, tornando possível sua utilização no tratamento de águas subterrâneas para abastecimento público em caso de contaminação por esse metal (GARBIN, 2018).

A água como tema gerador

Na busca pelo desenvolvimento de práticas educacionais que valorizem o meio em que o aluno está inserido, a proposta do tema gerador vem se mostrando como uma boa alternativa metodológica para a aplicação dos conteúdos disciplinares. Esses temas se chamam geradores porque qualquer que seja a natureza de sua compreensão como ação por eles provocada, contém em si a possibilidade de desdobrar-se em outros tantos temas, que, por sua vez, provocam novas tarefas a serem cumpridas (FREIRE, 1987). Para a seleção do tema é importante que inicialmente o professor conheça o contexto social que permeia o cotidiano do aluno, visto que essa estratégia permite a construção de diálogos que levem a introdução do assunto que se pretende abordar (BARCELLOS, 2019).

Os temas geradores retratam assuntos de grandes significados para os participantes no processo educativo e são usados para a interpretação e representação da realidade (COSTA, 2013). Logo, o reconhecimento de situações reais colocadas em discussão durante a aplicação de determinado conceito científico, pode contribuir para facilitar a capacidade de interpretação do educando. Um outro ponto considerado importante a respeito do tema gerador destacado por Costa (2013), é que o mesmo precisa ser problematizado para ganhar um maior significado por meio de uma análise minuciosa entre os envolvidos no processo educativo.

Diante disso, a utilização dos temas geradores tem se mostrado uma boa forma de se abordar os conceitos científicos no ensino de Química e dentro desse contexto, a água vem sendo utilizada como tema gerador por vários autores em seus respectivos trabalhos.

O tema gerador água tem feito parte do ensino de química, não apenas pelos seus aspectos socioambientais, mas principalmente pela ampla variedade de conteúdos químicos que o mesmo permite abordar, tais como soluções, métodos de separação de misturas, concentração, propriedades coligativas, entre outros. De acordo com Silva e Marcondes (2006) o tema “água” tem sido considerado importante no ensino da química, pois permite ao professor problematizar situações para que os alunos as interpretem, de maneira que os conceitos químicos possam auxiliar no entendimento de problemas, propiciando assim, a construção de atitudes de responsabilidade relacionadas ao meio ambiente. No entanto, estudos têm mostrado que os professores de química demonstram certa dificuldade em tratar os conhecimentos numa perspectiva de contextualização que valorize a reflexão e a tomada de decisões.

Segundo Quadros (2004), a escolha da temática água ocorre devido à sua proximidade com a realidade dos alunos e pelo fato de constituir um assunto importante que permite trazer para o contexto os conceitos químicos que, por sua vez, podem permitir a formação do pensamento químico. De acordo com Franco (2017) a temática da água além de ser atual, surge como opção para a contextualização do Ensino de Química, pois permite que vários conteúdos do programa da disciplina sejam trabalhados em sala de aula.

A água representa uma necessidade humana e social, visto que é um bem público que necessita ser respeitado e preservado, assim sendo, e como consequência, tem sido objeto de pesquisa de muitos estudiosos, envolvendo pesquisas sobre aspectos ambientais, técnicos, científicos, sociais e políticos. A temática da água deve ser uma

preocupação constante no ensino da Química, pois além de desenvolver os conceitos químicos, ela pode levar a uma reflexão acerca dos comportamentos que podem prejudicar a natureza, ou que podem promover a sua preservação, pois esta representa um recurso natural que vem se esgotando, e que é vital para a sobrevivência do ser humano, não importando o meio onde este esteja inserido, na cidade ou no campo, a preocupação deve ser coletiva (FILHO; SILVEIRA, 2013).

Educação Ambiental

Segundo Garlet e colaboradores (2019), a sustentabilidade abrange muito mais que questões ambientais, mas culturas e pessoas como um todo, e possui a elaboração de políticas que proporcionam a união mundial em prol da sustentabilidade para todos. A Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) se apresenta como um elemento chave para tornar a educação mais relevante para o desenvolvimento social e para o enfrentamento dos desafios das sociedades (MONTENEGRO *et al.*, 2017). Por promover diferentes abordagens, a EDS equilibra-se entre os pilares da sustentabilidade, entre eles: ambiental, social e econômico, não estando baseada apenas em aspectos ambientais (CAMPELLO, 2016).

No contexto escolar, o desenvolvimento da Educação Ambiental (EA) é compreendido como uma das mais significativas possibilidades de provocar mudanças na forma de pensar e agir dos sujeitos com relação ao meio ambiente. A Lei 9.795, de 27 de abril de 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999), estabelece a obrigatoriedade da EA em todos os níveis do ensino formal da educação brasileira. Em outro aspecto legal, o tema “meio ambiente” é considerado como um dos temas transversais sugeridos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997), justificando a inserção do tema, inclusive, no ensino de Química.

Diante desse contexto, do processo de degradação e conflitos de interesses que envolvem o meio ambiente, a escola se apresenta como um espaço legitimado para a criação de condições e alternativas que estimulem os alunos a terem percepções e posturas cidadãs, críticas e cientes de suas responsabilidades em relação ao meio ambiente (SANTOS; RODRIGUES, 2018).

Todavia, para que o professor possa mediar o processo de educação voltada para a sustentabilidade, é preciso compreender os princípios do desenvolvimento sustentável. Assim, o Relatório Final de Avaliação da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (UNESCO, 2014) orienta que sejam desenvolvidos programas para formação de professores em EDS, para que estes se sintam encorajados a redefinirem as suas práticas pedagógicas, de maneira que possam contribuir para a divulgação e efetivação das propostas com ênfase no desenvolvimento sustentável.

Portanto, o desenvolvimento da Educação Ambiental nas escolas é de extrema importância para a transformação do crescente quadro de degradação ambiental e do uso excessivo dos recursos naturais e o ensino de Química pode contribuir para essa abordagem crítica, visto que é considerado importante para a compreensão do meio ambiente e das suas transformações (SANTOS; SCHNETZLER, 2003).

Contextualização no Ensino de Química

De acordo com Marcondes e Silva (2007), a contextualização no ensino é motivada pelo questionamento sobre o que os alunos precisam saber de Química para exercer uma melhor cidadania de tal forma que seja permitida a abordagem de conteúdos químicos associados aos aspectos sociais, históricos, políticos, éticos e psicológicos. Como consequência, é preciso compreender que a escola exerce um papel fundamental

no sentido de despertar o aluno para uma compreensão crítica da sua realidade com o intuito de formar cidadãos autônomos, cujas escolhas contribuam para a melhoria da sociedade.

Os autores Canesim *et al.* (2010) mencionam que o profissional da Química é considerado um dos principais atores que pode atuar como um mediador da compreensão do meio ambiente e as suas relações com a Química. E diante disso, alguns professores definem temas-chave para que em cima deles possam interagir com diversas disciplinas estabelecendo, junto de práticas docentes e do desenvolvimento do trabalho didático-pedagógico, subsídios para a transformação do indivíduo.

Buscando a conscientização ambiental nas salas de aula, são encontrados na literatura trabalhos que descrevem metodologias que inserem as questões ambientais no Ensino de Química, nos quais os autores trazem em seus textos propostas de projetos e ações que contribuam para a formação de atitudes sustentáveis, incentivando os alunos a entenderem e preservarem o meio ambiente, através do desenvolvimento de práticas fáceis de serem realizadas, que introduzam o conceito requerido, e utilizem materiais renováveis que não agridam o meio ambiente (ABREU *et al.*, 2008; LIMA; ARAÚJO, 2011; SILVA; MACHADO, 2008; CANELA *et al.*, 2003).

De acordo com Paulo Freire, em contrapartida ao espaço formal de ensino, o espaço não formal é um ambiente diferente do cotidiano e proporciona o método de ensino onde os alunos podem fazer análises e interpretações sobre o mundo em que vivem, utilizando metodologias diferentes, onde faz-se necessário uma preparação por parte dos professores para que o processo tenha o máximo aproveitamento possível do aprendizado. O bom senso do professor diz para sermos coerentes, diminuindo a distância entre o discurso e a prática (FREIRE, 2003).

Segundo Freire (1987), a troca de experiências e de ideias é o que normalmente falta nos sistemas de ensinos formais atuais, visto que os docentes costumam ditar ideias, levando a uma aprendizagem mecânica dos estudantes. De acordo com o educador e filósofo a aprendizagem mecânica e especializada é importante, porém ela sozinha se torna uma ameaça quando, por exemplo, o oprimido acredita que a única forma de mudar é se tornando opressor. Nessa perspectiva, o ensino pressupõe a necessidade de contextualização, no sentido de promover o senso crítico e reflexivo frente às questões sociais às quais estamos inseridos. Assim, os educadores são responsáveis por buscar estratégias para tornar a aprendizagem significativa (CRUZ, 2021).

Aprendizagem Significativa

O idealizador do conceito de “aprendizagem significativa”, David Ausubel, realça a necessidade de o aprendiz se colocar como sujeito ativo e não passivo em seu processo de aprendizagem. A vida oferece conhecimentos diversos para o indivíduo, esses vão se construindo desde o nascimento até a morte, servindo como conhecimentos prévios e base para a aprendizagem significativa. Portanto, o aprendiz deve ser capaz de receber novas informações e analisá-las de forma a construir uma interação entre o que já se sabe e o que é proposto a se aprender (MOREIRA; MASINI, 2001).

Na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel, o conhecimento que o indivíduo já possui previamente é denominado de “conceito subsunçor”, ou seja, conceitos e proposições estáveis na sua estrutura cognitiva, sendo essa estabilidade um fator que pode promover possibilidades ao aprendiz de conhecer ideias novas que se agreguem aos conhecimentos já existentes, de forma significativa.

Nesse sentido, a TAS, ao buscar construir conhecimentos significativos, possibilita que o conhecimento científico seja utilizado na melhora das soluções

problemas do dia a dia, contextualizando-o à realidade dos alunos. A construção de uma Educação Ambiental crítica encontra subsídios na Teoria da Aprendizagem Significativa, uma teoria construtivista, em que o conhecimento é um processo construtivo que valoriza o papel da estrutura cognitiva prévia de quem aprende. No entanto, vale ressaltar que nem sempre haverá o ponto de partida para se desenvolver uma aprendizagem potencialmente significativa, ou seja, pode ser que o aluno não disponha do subsunçor para que seja realizado o processo de ancoragem do novo conhecimento.

Diante disso, Moreira (1999) sugere que o professor deva apresentar esses conceitos para o estudante, para, então, explicar o novo conteúdo propriamente dito. Essa estratégia poderá resultar na apropriação de novos significados pelo educando, que realizará uma nova organização das informações de forma hierárquica, estabelecendo prioridades aos conceitos eleitos como principais para o seu conhecimento. Portanto, deve-se buscar relacionar o conhecimento prévio do educando com conceitos teóricos relevantes para sua formação, através de materiais que permitam a revisão dos conceitos e assim ele poderá descobrir e redescobrir seus conhecimentos.

Recursos alternativos para o Ensino de Química

De acordo com Freire (2016) é fundamental que o professor reconheça o aluno como personagem principal do processo de ensino e aprendizagem, dando a ele a voz necessária dentro da sala de aula, se mostrando aberto ao diálogo, de modo que sejam criados espaços de investigação e aprendizado coletivos, lhe permitindo conhecer o contexto em que os estudantes estão inseridos, suas vivências, curiosidades e ideias sobre o mundo.

A partir do reconhecimento dessa leitura de mundo que o aluno possui, é possível ao professor promover a dinamização do processo de ensino e aprendizagem, de forma a tentar atribuir significado aos conhecimentos adquiridos, em um processo que articule a identificação dos conhecimentos científicos, de modo a utilizá-los como instrumentos para a realização de uma nova leitura de mundo que tem por objetivo uma transformação social (FREIRE, 2016).

Dentro do ambiente escolar se faz necessário refletir acerca das metodologias e estratégias que são utilizadas em sala de aula para o ensino e diante disso, cabe aos professores a busca constante de estratégias e metodologias que auxiliem os alunos na aprendizagem do conhecimento químico. Nesse contexto, surgem as sequências didáticas que são utilizadas como ferramentas educacionais com enfoque investigativo e são vistas como momentos pedagógicos ordenados e articulados, que possuem como objetivo auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem de uma temática central por meio de problematizações de conceitos científicos (MOREIRA, 2015; GONDIM, 2016; ZÔMPERO; LABURÚ, 2016; SANTOS; GALEMBECK, 2018).

Para Zabala (1998) uma Sequência Didática (SD) como se constitui como um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de objetivos educacionais que envolve um conjunto de momentos pedagógicos realizados durante um certo número de aulas, buscando promover a compreensão de conceitos e a retomada de informações anteriormente desenvolvidas. De acordo com Batista (2016), uma sequência didática “consiste em propostas metodológicas para a organização e planejamento do ensino, com diferentes aspectos e ênfases”. O autor ressalta ainda que, uma sequência didática deve ser desenvolvida na perspectiva do ensino de conteúdos através de atividades sequenciadas, organizadas com objetivos bem definidos e esclarecidos para os professores e alunos, que contribuirão para a aprendizagem e construção do conhecimento e de novos saberes.

Salienta-se que a elaboração de uma SD pressupõe planejamento, execução e avaliação, sendo organizados para que os objetivos possam ser alcançados (ZABALA, 1998; MOREIRA, 2015; GONDIM, 2016). Sendo assim, o professor é visto como a figura-chave no desenvolvimento de uma SD, pois passa a ser o promotor de oportunidades para novas interações entre os alunos e o conhecimento. Sua função se inicia desde o planejamento até a avaliação da aprendizagem, em que são definidos os objetivos de ensino, atividades didáticas e instrumentos avaliativos.

As sequências didáticas devem, também, servir para a reflexão sobre a prática docente através da observação do seu processo de desenvolvimento e interação entre todos os envolvidos e se for bem planejada, permitirá ao educador visualizar o conhecimento inicial do aluno, seu desempenho e perceber o que ainda necessita ser trabalhado para que se concretize a aprendizagem (BATISTA, 2016).

De acordo com Zômpero; Laburú (2016), as atividades investigativas no ensino de Ciências consistem em momentos didáticos com base na resolução de problemas de situações cotidianas e/ou científicas, com o intuito de o aluno desenvolver determinadas habilidades como observação, registro, identificação de irregularidades, levantamento de hipóteses, busca por informações, discussão entre os pares, bem como a comunicação dos resultados de maneira oral ou escrita. Para a disciplina de Química, para a elaboração da SD, alguns autores relataram em sua pesquisa que as principais dificuldades identificadas pelos alunos foram em relação aos conceitos sobre Polaridade, Separação de Misturas, Combustão, entre outros conceitos específicos.

Diante disso, o presente trabalho tem por objetivo propor uma sequência didática através do uso de biossorventes no tratamento de águas residuais utilizando o tema gerador água para alunos do Ensino fundamental e 1º ano do Ensino médio.

DESENVOLVIMENTO

A metodologia utilizada para a elaboração da sequência didática foi qualitativa. A mesma pode ser dividida em 3 partes: na 1ª etapa os alunos têm aporte teórico baseado nos conceitos envolvendo separação de misturas, tratamento de águas residuais e conscientização ambiental.

Na 2ª etapa os alunos participam de uma oficina utilizando a casca da banana como material adsorvente no tratamento de águas residuais. Esta oficina baseia-se na construção de um modelo para a demonstrar a importância da inserção da sustentabilidade através da Educação Ambiental em sala de aula. As oficinas temáticas demonstram ser uma ótima estratégia no processo ensino-aprendizagem, podendo contribuir para o desenvolvimento de uma metodologia de ensino contextualizada e dinâmica.

Na 3ª etapa propõe-se como método avaliativo a elaboração por parte dos alunos de um folder de divulgação científica, possibilitando avaliar se os alunos foram capazes de contextualizar os temas apresentados em aula e a prática desenvolvida na oficina com sustentabilidade e meio ambiente. A escolha da casca de banana como biossorvente justifica-se por meio de estudos que revelam que a mesma pode ser utilizada em substituição ao carvão ativado comercial (normalmente utilizado, mas que possui alto custo para a remoção de metais em águas contaminadas), apresentando excelentes resultados para a adsorção de íons metálicos tais como Cu, Zn, Cd e Pb.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foram utilizadas narrativas para a elaboração de uma sequência didática cujo tema gerador norteado foi a água. Utilizando a triangulação das temáticas educação ambiental – tratamento de efluentes – biossorventes, utilizando referenciais teóricos norteados por Paulo Freire, foi possível propor atividades pedagógicas a fim de demonstrar a importância da inserção da Educação Ambiental em sala de aula para alunos do Ensino Médio. Espera-se que a proposição da sequência didática descrita neste trabalho possibilite ao professor, um material de apoio para produzir suas próprias ferramentas pedagógicas.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e ao Consórcio Cederj.

REFERÊNCIAS

- ABREU, D.G.; CAMPOS, M.L.A.M.; AGUILAR, M.B.R. Educação ambiental nas escolas da região de Ribeirão Preto (SP): concepções orientadoras da prática e reflexões sobre a formação inicial de química. **Química Nova**, v. 31, n. 3, p. 688-693, 2008.
- BARROS, D. C.; CARVALHO, G.; RIBEIRO, M. A. Processo de biossorção para remoção de metais pesados por meio de resíduos agroindustriais: uma revisão. **Revista Biotecnologia & Ciência**, v.6, n.1, p.1-15, 2017.
- BATISTA, R. C. (2016). Sequência didática – ponderações teórico-metodológicas. Mato Grosso. Anais XVIII ENDIPE – In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO. 6 p.
- BHATNAGAR, A. Utilization of agro-industrial and municipal waste materials as potential adsorbents for water treatment - A review. **Chemical Engineering Journal**, v. 157, n. 2-3, p. 277-296, 2010.
- BRANDÃO, L. H.; DOMINGOS, F. Fatores Ambientais para a Floração de Cianobactérias Tóxicas. **Saúde & Ambiente**, Sorocaba, v. 1, n. 2, p. 40-50, 2006.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Lei nº. 9.795 de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Brasília, MEC, 1999.
- CAMPELLO, L.G.B.; SILVEIRA, V.O. (2016). Educação para o desenvolvimento sustentável (EDS) e o Greening das Universidades. **Revista Thesis Juris – RTJ**, São Paulo, v. 5, n. 2, pp. 549-572, 2016.

CANELA, M.C.; RAPKIEWICZ, C.E.; SANTOS, A.F. A visão dos professores sobre a questão ambiental no ensino médio do Norte Fluminense. **Química Nova na Escola**, n. 18, p. 37-41, 2003.

CANESIN, F.P.; SILVA, O.C.V.; LATINI, R.M. O olhar de um licenciando para o ensino de química e a educação ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente**, v.3, n. 2, p.50-60, 2010.

CHOJNACKA K. Biosorption and bioaccumulation—the prospects for practical applications. **Environment International**, v. 36, n.3, p.299–307, 2010.

FERST, C. W. **Reutilização da sílica-gel como adsorvente para remoção de nitrato de águas**. Monografia – (Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária). Universidade Federal da Fronteira Sul. Cerro Largo, 2018.

FILHO, A. M; SILVEIRA, M. P. **Abordando a temática ambiental na perspectiva ambiental**. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE, Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. Programa de Desenvolvimento Educacional. – Curitiba: SEED – PR, 2016. v.1, 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 10ª ed. Rio de Janeiro: Editora Paz, Terra, 1987.

GARBIN, B. **Adsorção de manganês de águas subterrâneas em cascas e biochar de banana**. Monografia – (Engenharia Ambiental). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2018.

GARLET, V. *et al.* Correlações entre Comportamentos e Competências: a busca de uma Universidade verde. **Revista Gest@o Organização**, v. 17, n. 1, p. 73-87, jun. 2019.

GONDIM, M. S. (2016). **Ensino de ciências: sequência didática multissensorial sobre solos**. 64f. 2016. (Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG.

LIMA, M.C.; ARAÚJO, M.C. O ensino de química a partir da consciência do lixo na escola. Projeto: Cais consCiência –Aulas experimentais, Universidade Estadual de Santa Cruz, Bahia, 2011. Disponível em: <<http://ambiente.educacao.ba.gov.br/conteudos/download/2172.pdf>>.

MARCONDES, M. E. R.; SILVA, D. P. **Oficinas temáticas no ensino público. Formação continuada de professores**. Grupo de Pesquisa em Educação Química – GEPEQ – Instituto de Química. São Paulo: Secretaria da Educação de São Paulo; São Paulo: FDE, 2007.108 p.

MONTENEGRO, L. A. *et al.* Desafios para a inserção da educação para a sustentabilidade em escolas localizadas em áreas de vulnerabilidade socioambiental. *In: X CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGAÇÃO NA DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS, SEVILLA. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, p. 3351-3356, set. 2017.

MUNAGAPATI, V. S.; KIM, D. S. Adsorption of anionic azo dye Congo Red from aqueous solution by Cationic Modified Orange Peel Powder. **Journal of Molecular Liquids**, v. 220, p. 540-548, 2016.

NASCIMENTO, R. F. *et al.* Adsorção: aspectos teóricos e aplicações ambientais. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2014.

PFEIFER, A.; ŠKERGET, A. M. A review: a comparison of different adsorbents for removal of Cr (VI), Cd (II) and Ni (II). **Turkish Journal of Chemistry**, v. 44, n. 4, p. 859, 2020.

PINO, G. **Biossorção de metais pesados utilizando pó da casca de coco verde (cocos nucifera)**. 2005. (Dissertação de Mestrado). Pontifícia Universidade Católica – PUC, Rio de Janeiro. 2005.

QUADROS, A. L. A água como tema gerador do conhecimento químico, **Química nova na escola**, vol. nº 20, nov. 2004.

RAFATULLAH, M. *et al.* Adsorption of methylene blue on low-cost adsorbents: A review. **Journal of Hazardous Materials**, v. 177, n. 1-3, p. 70-80, maio 2010.

SALAVERRY, I. B.; SANTOS, F. A.; FRANKENBERG, C. L. C. Uso de resíduos da produção de azeite de oliva como biossorventes de cromo hexavalente. **Revista Liberato**, Novo Hamburgo, v. 17, n. 27, p. 01-118, jan./jun. 2016.

SANTANA, J. S.; S, B, R; O, R, B. Utilização da casca de banana como biossorvente para adsorção de metais pesados viabilizando sua utilização em águas residuárias da indústria galvânica. **Journal of Engineering, Architecture and Technology Innovation**, v. 8, n. 1, p. 143-157, 2020.

SANTOS, V. G.; GALEMBECK, E. (2018) Sequência Didática com Enfoque Investigativo: Alterações Significativas na Elaboração de Hipóteses e Estruturação de Perguntas Realizadas por Alunos do Ensino Fundamental I. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Acesso em 21 jan., 2019.

SANTOS, J. C.; RODRIGUES, C. Educação ambiental no ensino de Química: a “água” como tema gerador. **Revista Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental**, v. 35, n. 2, p. 62-86, maio/ago. 2018.

SANTOS, W.L.P.; SCHNETZLER, R.P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí-RS: Unijuí, 2003. – (Santos e Schnetzler, 2003).

SILVA, J. L. B. C. *et al.* Biossorção de metais pesados: uma revisão. **Revista saúde e ciência**, v. 3, n. 3, p. 137-149, set-dez, 2014.

SILVA, R.R.; MACHADO P.F.L. Experimentação no ensino médio de química: a necessária busca da consciência ético-ambiental no uso e descarte de produtos químicos - um estudo de casos. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 2, p. 233-249, 2008.

SOUZA, A.; CECHINEL, M. A. P.; PETERSON, M. Avaliação do potencial sortivo da casca de laranja quimicamente e termicamente modificada na remoção de metais em solução aquosa. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 6, p. 7107-7128, jun. 2019.

SILVA, K. M. D. *et al.* Caracterização físico-química da fibra de coco verde para a adsorção de metais pesados em efluente de indústria de tintas. **Engevista**, v. 15, n. 1. p. 43-50, abr. 2013.

SILVA, W, M. et al. Análise de Adsorventes Naturais Empregados na Remoção de Metais Pesados Para o Tratamento de Efluentes. *In: III WORKSHOP INTERNACIONAL SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO*. 2015, 3 ed, 2015, Campina Grande-PB.

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (2014). Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014) **Relatório final de monitoramento e avaliação global moldando o futuro que queremos**. Brasília: UNESCO, 2014.

VIEIRA, A. P. *et al.* Epicarp and Mesocarpo of Babassu (*Orbignya speciosa*): Characterization and Application in Copper Phtalocyanine Dye Removal. **Brazilian Chemical Society**, v. 22, n. 1, p. 21-29, 2011.

VOLESKY, B. Detoxification of metal-bearing effluents: biosorption for the next century, **Hydrometallurgy**, v. 59, p. 203 -216, 2001.

VOLESKY, B. **Sorption and biosorption**. Montreal: McGill University, 2003. 316 p.

WANG, J.; CHEN, C. Biosorbents for heavy metals removal and their future. **Biotechnology Advances**, v. 27, n. 2, p. 195–226, 2009.

WERLANG, E. B. *et al.* Produção de carvão ativado a partir de resíduos vegetais. **Jovens Pesquisadores**, v. 3, n. 1, p. 156-167, 2013.

ZABALA, A. **A Prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ZIAGOVA, M. *et al.* Comparative study of Cd (II) and Cr (VI) biosorption on staphylococcus xylosus and pseudomonas sp. in single and binary mixtures, **Bioresource Technology**, v.98, p.2859–2865, 2007.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas para as aulas de Ciências: um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa. Curitiba: Appris, 2016.

Sustentabilidade – conceito articulador de saberes e práticas (Volume 3)

ISBN: 978-65-85105-06-4



Reconecta Soluções Educacionais
CNPJ 35.688.419/0001-62
Rua Silva Jardim, 1329 – Parque Industrial.
Fone: (17) 99175-6641. Website:
reconnectasolucoes.com.br
contato@reconnectasolucoes.com.br

Editores:

Diana Carla Fernandes Oliveira
Eliza Carminatti Wenceslau
Jaqueline Alves Vieira
Maria Cecília P. Soares-ribeiro
Maxwell Luiz Da Ponte
Suédio Alves Meira

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