

Maxwell Ponte
Organizador

Pesquisas e práticas na interface Ambiente e Sociedade





Reconnecta Editora Científica e Eventos

Pesquisas e práticas na interface Ambiente e Sociedade

Maxwell Luiz da Ponte
Organizador

ISBN: 978-65-85105-43-9
DOI: 10.5281/zenodo.17558949

São José do Rio Preto – SP
2025

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

Pesquisas e práticas na interface ambiente e
sociedade [livro eletrônico] / organização
Maxwell Luiz da Ponte. -- São José do
Rio Preto, SP : Reconecta - Soluções
Educacionais, 2025.
PDF

Vários autores.
ISBN 978-65-85105-43-9

1. Cartografia 2. Educação ambiental 3. Impacto
ambiental 4. Meio ambiente - Aspectos sociais
5. Meio ambiente - Conservação 6. Transformação
social I. Ponte, Maxwell Luiz da.

25-315194.0

CDD-304.2

Índices para catálogo sistemático:

1. Meio ambiente : Sociologia 304.2

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415



RECONNECTA

Editora: Reconecta Soluções Educacionais
CNPJ 35.688.419/0001-62
Fone: (17) 99175-6641. Website: reconnectasolucoes.com.br
contato@reconnectasolucoes.com.br

Conselho Editorial: Profa. Me. Eliza Carminatti Wencesla; Profa. Dra. Tatiane Scarpelli Ponte;
Profa. Dra. Vanessa Schweitzer dos Santos; Profa. Dra. Priscila Pereira Coltri, Profa. Dra. Danielle
Marafon, Profa. Dra. Adelir Marinho, Prof. Dr. Danilo Ferrari

Editoração: Maxwell Luiz da Ponte

Diagramação: Maxwell Luiz da Ponte

Arte Gráfica: Maxwell Luiz da Ponte

Arte da capa: Maxwell Luiz da Ponte



Esta obra é de acesso aberto. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que
citada a fonte e autoria e respeitando a Licença Creative Commons indicada.

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



Agradecimentos

Realização:



LABEAS

Laboratório de Estudos em
Ambiente e Sociedade

Apoio institucional e organizacional:



**UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO CEARÁ**



CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
Centro de Ciências da Saúde
Universidade Estadual do Ceará
Campus Itaperi



Apoio técnico-científico:



PPGCH
Programa de Pós-Graduação em Ciências Humanas



CEEINTER
CENTRO DE ESTUDOS INTERDISCIPLINARES

Conheça os autores

ALINE RIBEIRO MENDES

Mestre e licenciada em Filosofia pela Universidade Estadual do Ceará. Bacharelanda em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Ceará. Pesquisadora e bolsista NUSS/UFC. Membro da Diretoria Acadêmica do GE China da Universidade de Brasília. Membro do Grupo de Estudos sobre a História da Ásia (GEHA) e Coordenadora do Socichina.

ALESSANDRA PINHEIRO MARTINS DE FREITAS

Laboratório de Microbiologia/Universidade Estadual do Ceará - LAMIC/UECE. Fortaleza, CE, Brasil.

ANA LARISSA MUNIZ MACIEL

Laboratório de Microbiologia/Universidade Estadual do Ceará - LAMIC/UECE. Fortaleza, CE, Brasil.

ANDRÉA PEREIRA SILVEIRA

Professora da Universidade Estadual do Ceará. Professora Permanente do Programa de Mestrado em Ensino de Biologia em Rede - PROFBIO/UECE. Integrante do Laboratório de Formação de Professores CCB/CCS. Tem experiência na área de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem de Ciências e Biologia com ênfase nos temas: Novas práticas e estratégias pedagógicas, Produção e avaliação de recursos didáticos-pedagógicos, Espaços não escolares, Biodiversidade, Ecologia, Educação Ambiental, Botânica e Estado da arte. Também na área de Pesquisa em Ecologia Vegetal com ênfase em: Estrutura e Dinâmica de Populações e Comunidades Vegetais, Florística e Fitossociologia.

BRUNO EDSON-CHAVES

É professor de Botânica na Universidade Estadual do Ceará no Centro de Ciências da Saúde - CCS; atuando ainda como tutor/formador presencial de Botânica pelo curso de Ciências Biológicas UECE/UAB, na modalidade à distância. Tem experiência na área de Botânica, com ênfase em Anatomia Vegetal de Poales/Poaceae, atuando em três principais linhas de pesquisa: 1) Anatomia aplicada a taxonomia, 2) anatomia ecológica, 3) ontogenia de estruturas foliares.

BRUNO SILVA RODRIGUES

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB. Vitória da Conquista, Bahia, Brasil.

CECÍLIA AMANDA DE ARAÚJO

Professora de Biologia SEDUC/CE. Mestra em Ensino de Biologia pelo PROFBIO - Universidade Estadual do Ceará

CECÍLIA DE AQUINO PINTO PALIS

Instituto de Geografia, Geociências e Saúde Coletiva, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia- MG, Brasil.

CLARICE PONTES DA SILVA

Professor da Universidade Estadual do Ceará. Professor Permanente do Programa de Mestrado em Ensino de Biologia em Rede - PROFBIO/UECE

EDUARDO WILLIAM DOS SANTOS RODRIGUES

Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, CE, Brasil

EMILLY DIANA NICOLINI COMUNELLO

Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Francisco Beltrão. Paraná, Brasil.

FRANCISCO AUGUSTO DO AMARAL BRAGA

Mestre pelo Programa de Mestrado em Ensino de Biologia em Rede - PROFBIO/UECE

FRANCISCO OLEAN DE OLIVEIRA MARFIM

Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, CE, Brasil

GABRIEL SILVA SANTOS

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB. Vitória da Conquista, Bahia, Brasil.

GERMANA COSTA PAIXÃO

Laboratório de Microbiologia/Universidade Estadual do Ceará - LAMIC/UECE. Fortaleza, CE, Brasil. Docente do curso de Enfermagem do Centro Universitário Fametro/UNIFAMETRO. Leciona as disciplinas de Microbiologia, Parasitologia e Exames Laboratoriais. É líder do grupo de pesquisas certificado pelo CNPq "Tecnologias educacionais e educação a distância" e participa do Grupo de pesquisas "One Health Microbiology Laboratory- OneHMic Lab) Desenvolve pesquisas nas áreas de taxonomia de dermatófitos, fungos anemófilos, produção de material em Microbiologia e educação a distância.

ISABEL CRISTINA HIGINO SANTANA

Professora da Universidade Estadual do Ceará. Professora Permanente do Programa de Mestrado em Ensino de Biologia em Rede - PROFBIO/UECE. Experiência na área de Ensino e Pesquisa com ênfase nas temáticas Formação de professores, Estratégias e metodologias para o ensino de ciências. Ensino e pesquisa na formação docente. Narrativas na formação docente. Líder do Grupo de pesquisa - ENCEFORD (CNPq);

JEREMIAS RAULINO CAMELO

Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil

JOÃO CARLOS DE OLIVEIRA

Escola Técnica de Saúde e Programa de Pós-graduação em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia- MG, Brasil.

JONES BARONI FERREIRA DE MENEZES

Professor do curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação e Ciências Integradas de Crateús (FAEC/UECE). Atuou como professor formador e Coordenador de Extensão no Curso de Ciências Biológicas à distância (UECE/UAB), onde atualmente é Coordenador de Tutoria (2024-2028). Vice coordenador do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO), gestão 2024-2026.

JORGE HENRIQUE CIRILO DA SILVA

Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Ceará (2022) e Mestre em Ecologia e Monitoramento Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba (2025).

JEFERSON SANTANA DOS SANTOS

Professor de Biologia. Secretaria de Educação do Ceará (Seduc), CE, Brasil. Coordenador do Laboratório Didático de Ciências onde desenvolve atividades didático-científicas voltadas para a experimentação e investigação no ensino de Biologia. Principais áreas de interesse e atuação científica convergem em metodologias no ensino de Biologia e nos temas transversais Saúde, Educação Sexual e Meio Ambiente (Educação Ambiental).

JOSIEL DOS SANTOS CASTRO

Laboratório de Microbiologia/Universidade Estadual do Ceará - LAMIC/UECE. Fortaleza, CE, Brasil.

LORENA DÁVILLA CARLOS CLEMENTE

Laboratório de Microbiologia/Universidade Estadual do Ceará - LAMIC/UECE. Fortaleza, CE, Brasil.

LYDIA DAYANNE MAIA PANTOJA

Laboratório de Microbiologia/Universidade Estadual do Ceará - LAMIC/UECE. Fortaleza, CE, Brasil. Professora Adjunta da Universidade Estadual do Ceará. Coordena a Pesquisa do Curso de Ciências Biológicas à distância - UECE/UAB. Tem experiência na área de Microbiologia, com ênfase em Microbiologia Ambiental e Aplicada, atuando principalmente nos seguintes temas: aerobiologia, taxonomia fúngica, fungos anemófilos e compostos orgânicos voláteis microbianos. Bem como, desenvolve trabalhos na área de pesquisa em educação a distância e formação de professores.

MÁRCIA FREIRE PINTO

Bióloga (CRBIO 85.470/05) e Artesã ceramista (SICAB CE.0823.0023511.00). Bacharela e Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora Adjunta da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB).

MARIA CLARA LIBERATO OLIVEIRA

Laboratório de Microbiologia/Universidade Estadual do Ceará - LAMIC/UECE. Fortaleza, CE, Brasil.

MARIA EDUARDA DOS SANTOS MIRANDA

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro/UNIRIO/Universidade Federal do Rio de Janeiro/UFRJ/Procuradoria Geral do Município do Rio de Janeiro/PGM-RJ. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

NAIRA MAGALHÃES DE SOUSA

Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, CE, Brasil

ORIEL HERRERA BONILLA

Professor Associado da Universidade Estadual do Ceará, junto ao Curso de Ciências Biológicas. Coordena o Laboratório de Ecologia da instituição. É membro do corpo docente do Mestrado Acadêmico em Ciências Naturais. Tem experiências na área de Ecologia da Restauração e Conservacionismo, com ênfase em Ecossistemas.

RENATA DOS SANTOS CHIKOWSKI

Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Ceará (UECE) (2005-2008). Mestrado e Doutorado em Biologia de Fungos pela Universidade Federal de Pernambuco (2012-2014 e 2015-2019, respectivamente). Durante o doutorado realizou período sanduíche (Outubro, 2016-Fevereiro, 2017) no Natural History Museum - University of Oslo (Noruega) (CAPES/SIU). Atua na área de Botânica criptogâmica e Micologia, com ênfase em Taxonomia e Filogenia de fungos Basidiomycota.

ROSELITA MARIA DE SOUZA MENDES

Professora Associado da Universidade Estadual do Ceará (UECE). Tem experiência na área de Botânica, com ênfase em Botânica Aplicada, atuando principalmente nos seguintes temas: composição florística, banco de sementes, germinação, sistemática vegetal e ensino de botânica. Coordenadora do Laboratório de Botânica/CCS/UECE.

SHIRLIANE DE ARAÚJO SOUSA

Bióloga, Professora Adjunta e Pesquisadora da Universidade Estadual do Ceará (UECE). Está vinculada ao Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação e Ciências Integradas de Crateús/UECE; é Coordenadora do Laboratório de Educação e Zoologia (LEDZOO). É Pesquisadora Colaboradora do Museu de História Natural do Ceará Professor Dias da Rocha (MHNC).

THIAGO QUEIROZ EUDOCIAK

Graduado em Comunicação Social com habilitação em Publicidade e Propaganda pela Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal (UNIDERP) e bacharel em Geografia pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS).

WASHINGTON RAMOS DOS SANTOS JUNIOR

Doutor em Psicologia Social e Doutor em Geografia Humana, ambos pela USP, Mestre em Geografia Humana/USP, Bacharel em Geografia/UFF. Professor efetivo da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus de Vitória da Conquista desde 17.10.2022, na área de Epistemologia. CREA 200117839-5. Membro do ICOMOS-Brasil.

VIVIANE CAPOANE

Docente nos cursos de graduação e pós-graduação em Geografia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Temas de interesse: erosão, arenização, geoquímica ambiental, recuperação de áreas degradadas, hidrologia urbana, biodiversidade e geoconservação, geotecnologias aplicadas à análise ambiental, psicologia social aplicada ao contexto ambiental.



Sumário

ÁREA TEMÁTICA – LEVANTAMENTOS DE DIVERSIDADE MATERIAL (NATURAL OU CONSTRUÍDA) E IMATERIAL

CAPÍTULO 01

A POLÍTICA DE PROTEÇÃO DO AMBIENTE CULTURAL NO RIO DE JANEIRO: DO CORREDOR CULTURAL À APAC SAGAS (SAÚDE, GAMBOA, SANTO CRISTO E PARTE DO CENTRO)

MARIA EDUARDA DOS SANTOS MIRANDA 11

CAPÍTULO 02

INVENTÁRIO CULTURAL DE ITORORÓ-BA: CARTOGRAFIA TEMÁTICA PARA VALORIZAÇÃO E GESTÃO TERRITORIAL

BRUNO SILVA RODRIGUES, GABRIEL SILVA SANTOS, WASHINGTON RAMOS DOS SANTOS JUNIOR 24

ÁREA TEMÁTICA – TRANSFORMAÇÕES NO AMBIENTE E IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS

CAPÍTULO 03

TRANSFORMAÇÕES NO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO: UM ESTUDO DE CASO DA CIDADE DE JUAZEIRO DA BAHIA ENTRE 1985 E 2022

JEREMIAS RAULINO CAMELO 42

CAPÍTULO 04

GEOPROCESSAMENTO APLICADO À ANÁLISE HIDROGRÁFICA DE VITÓRIA DA CONQUISTA (BA): DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E ESTRATÉGIAS DE GESTÃO TERRITORIAL

GABRIEL SILVA SANTOS, BRUNO SILVA RODRIGUES, WASHINGTON RAMOS DOS SANTOS JUNIOR 51

CAPÍTULO 05

CONTRIBUIÇÕES DAS OVITRAMPAS NO MONITORAMENTO DE VETORES NUM CAMPUS DE UMA UNIVERSIDADE FEDERAL: ESTRATÉGIAS DE VIGILÂNCIA AMBIENTAL

CECÍLIA DE AQUINO PINTO PALIS, JOÃO CARLOS DE OLIVEIRA 64

CAPÍTULO 06

ANÁLISE DA EXPANSÃO URBANA NA CIDADE DE CAMPO GRANDE/MS NO PERÍODO ENTRE 1985 E 2023

THIAGO QUEIROZ EUDOCIAK, VIVIANE CAPOANE 76

CAPÍTULO 07

DA LAMA AO CAOS: A SOCIOFILOSOFIA PENSANDO O ANTROPOCENO, O MEIO AMBIENTE E PÓS-MODERNIDADE NA ERA TECNOLÓGICA

ALINE RIBEIRO MENDES 86



Sumário

ÁREA TEMÁTICA – ENSINO E PROCESSOS FORMATIVOS SOBRE/ PARA O/NO AMBIENTE

CAPÍTULO 08

GEOGRAFIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CAMINHOS PARA UM ENSINO SUSTENTÁVEL

EMILLY DIANA NICOLINI COMUNELLO 97

CAPÍTULO 09

CRIAÇÃO DE UM GUIA DE CARÁTER EDUCATIVO SOBRE AS AVES DA CAATINGA

JONES BARONI FERREIRA DE MENEZES, JORGE HENRIQUE CIRILO DA SILVA, SHIRLIANE DE ARAÚJO SOUSA, MÁRCIA FREIRE PINTO 105

CAPÍTULO 10

CATÁLOGO DE MODELOS DIDÁTICOS NA DEMOCRATIZAÇÃO DO ENSINO DE MICOLOGIA

ALESSANDRA PINHEIRO MARTINS DE FREITAS, ANA LARISSA MUNIZ MACIEL, JOSIEL DOS SANTOS CASTRO, LORENA DÁVILLA CARLOS CLEMENTE, MARIA CLARA LIBERATO OLIVEIRA, LYDIA DAYANNE MAIA PANTOJA, GERMANA COSTA PAIXÃO 119

CAPÍTULO 11

NEM TUDO SÃO FLORES: ARBORIZAÇÃO ALIENÍGENA E (IM)PERCEPÇÃO BOTÂNICA EM FORTALEZA

EDUARDO WILLIAM DOS SANTOS RODRIGUES, JEFERSON SANTANA DOS SANTOS, NAIRA MAGALHÃES DE SOUSA, FRANCISCO OLEAN DE OLIVEIRA MARFIM 131

CAPÍTULO 12

TRANSFORMANDO RESÍDUOS: O ENSINO DE BIOLOGIA POR TRÁS DA COMPOSTAGEM

AMANDA ARAÚJO, ANDRÉA SILVEIRA, ISABEL SANTANA 149

CAPÍTULO 13

LUZ E FOTOSSÍNTESE NO ENSINO MÉDIO: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA EM AÇÃO

FRANCISCO AUGUSTO DO AMARAL BRAGA, ISABEL CRISTINA HIGINO SANTANA, ANDRÉA PEREIRA SILVEIRA 167

CAPÍTULO 14

RECURSOS AUDIOVISUAIS COMO INSTRUMENTO DE AUXÍLIO À APRENDIZAGEM NO ENSINO DE ECOLOGIA

BRUNO EDSON-CHAVES, CLARICE PONTES DA SILVA, RENATA DOS SANTOS CHIKOWSKI, ORIEL HERRERA BONILLA, ROSELITA MARIA DE SOUZA MENDES 184

Apresentação

Esta coletânea foi organizada a partir de capítulos resultantes do Congresso Brasileiro de Estudos em Ambiente e Sociedade (CONBEAS), evento promovido pelo Laboratório de Estudos em Ambiente e Sociedade (LABEAS) do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará (CCB/CCS/UECE). Realizado integralmente em formato on-line, configurou-se como um espaço de diálogo, troca de experiências e divulgação de pesquisas realizadas em diversas regiões do Brasil voltadas à compreensão das interações entre o ambiente e a sociedade.

Foram incorporadas, complementarmente, trabalhos escritos por professores do colegiado do CCB/CCS que integraram a comissão científica do CONBEAS, enriquecendo a obra, a saber: capítulos 09, 12, 13 e 14.

O principal objetivo do CONBEAS foi promover o intercâmbio de saberes e a socialização de estudos que abordam o uso e a gestão de recursos naturais e construídos, discutindo desafios contemporâneos e caminhos possíveis para uma sociedade mais sustentável e equitativa. Para tanto, o evento acolheu trabalhos em diferentes formatos. Os resumos simples e expandidos e trabalhos completos foram publicados nos anais do congresso.

Composta por 14 capítulos, esta coletânea reflete o caráter interdisciplinar e plural das pesquisas em Ambiente e Sociedade. Conforme o sumário, os capítulos foram organizados nas três áreas temáticas do CONEBAS, expressando a diversidade de abordagens e olhares presentes nas pesquisas apresentadas.

Os capítulos 01 e 02, relacionados à área temática “Levantamentos de diversidade material (natural ou construída) e imaterial”, voltam-se à identificação e registro de elementos naturais e culturais, explorando a importância dos inventários como instrumentos de conhecimento e preservação do patrimônio. Os capítulos 03 a 07 relacionam-se à área temática “Transformações no Ambiente e Impactos Socioambientais” com enfoque na análise na modificação da paisagem, uso e ocupação do solo, e suas repercussões sobre os ecossistemas e as populações humanas, integrando análises técnicas e reflexões críticas sobre a relação sociedade-natureza.

Por fim, os capítulos 08 a 14, na temática “Ensino e Processos Formativos sobre/para o/no Ambiente”, apresentam experiências e pesquisas voltadas ao campo da Educação Ambiental e do ensino de Ciências e Biologia, à apresentação recursos didáticos, sequências investigativas e estratégias desenvolvidas para o aprendizado voltado à causa ambiental.

Esperando que este volume inspire novas pesquisas, projetos e reflexões que contribuam para o equilíbrio entre ambiente e sociedade, em prol de um futuro mais justo e sustentável, desejo a todos uma excelente e profícua leitura.

Prof. Dr. Maxwell Luiz da Ponte
Novembro de 2025

Capítulo 01

A POLÍTICA DE PROTEÇÃO DO AMBIENTE CULTURAL NO RIO DE JANEIRO: *DO CORREDOR CULTURAL À APAC SAGAS (SAÚDE, GAMBOA, SANTO CRISTO E PARTE DO CENTRO)*

Maria Eduarda dos Santos Miranda



<https://orcid.org/0009-0005-2673-4103>

Pensar o Rio de Janeiro através de seu viés cultural é refletir sobre seu patrimônio material e imaterial. Desde os primórdios da existência da cidade, a efervescência cultural da rota dos escravos na região central da Pequena África dialogava com o crescimento do patrimônio material da cidade, na figura de seus casarões, senzalas, monumentos e estabelecimentos.

A partir da busca por visibilidade internacional, o século XX, principalmente nos anos 1930-1950, reservou à cidade uma busca incessante por remodelação urbana, a fim de que a urbe carioca despontasse como modelo ideal de cidade. Nesse sentido é que se verifica um verdadeiro descompasso entre a proteção de seus patrimônios culturais materiais e imateriais e “a renovação sucessiva e indiscriminada da cidade sobre si mesma, bem como o desinteresse pelas áreas históricas” (Carlos, 2020, p. 95).

Tal panorama só vem a ser modificado já em meados dos anos 1980, a partir da abertura ao diálogo democrático no país e do reconhecimento da necessária preservação e reestruturação dos equipamentos e monumentos urbanos deteriorados ao longo dos séculos, fatos que ocasionaram, nos anos 1970, na criação de uma política urbana municipal voltada à revitalização, preservação e manutenção característica de fachadas, equipamentos urbanos e edificações relevantes à memória social, denominada “Projeto Corredor Cultural”.

Imbuído por um novo olhar de preservação e revitalização das edificações da cidade, o Projeto Corredor Cultural recebeu, a partir da promulgação da Constituição de 1988 e seu artigo 216, V, a definição clara do que seria patrimônio cultural brasileiro, sendo o elemento urbano incluído junto às diversas dimensões do patrimônio cultural, assim sendo:

Art. 216. Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem: [...]

V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico (Constituição da República Federativa do Brasil, 1988).

Nesse sentido, a partir da inserção de novas possibilidades de proteção do patrimônio cultural para além do instituto do tombamento, o poder executivo municipal carioca, a partir das especificidades detectadas pela experiência de preservação de áreas e edifícios contemplados pelo Corredor Carioca, criou, a partir do Plano Diretor Decenal de 1992, o instituto jurídico da Área de Proteção do Ambiente Cultural (APAC), sendo a região dos bairros da Saúde, Gamboa, Santo Cristo e parte do Centro uma das primeiras áreas de conjuntos urbanos preservados e recuperados.

© Este trabalho integra a obra: “*Pesquisas e práticas na interface Ambiente e Sociedade*” publicado pela Reconecta Soluções em 2025, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora

A par do exposto, reconhecendo-se que a criação da Área de Proteção do Ambiente Cultural inaugura um novo capítulo na história preservacionista não só do aspecto material, mas também no sentido da memória social da cidade, o presente trabalho busca apresentar como tal política urbana se desenvolveu, de que forma se consolidou na região dos bairros da Saúde, Gamboa, Santo Cristo e parte do Centro e como se apresenta no cenário atual.

Para alcançar os objetivos pretendidos, será utilizada uma revisão de literatura acerca dos principais aspectos do instituto, bem como levantamentos numéricos de imóveis e acervos tombados e conjuntos e edifícios urbanos preservados e sob tutela.

Por fim, caminhos para a preservação do Centro da Cidade, que estão sendo desenvolvidos pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro ante os desafios da presença de imóveis e conjuntos urbanos ociosos e do visível esvaziamento e depredação da região, após 41 anos da vigência da APAC SAGAS, serão especificados, na figura do Programa Reviver Centro.

O CORREDOR CULTURAL: UM PROJETO DE PRESERVAÇÃO DA CIDADE

O contexto histórico que antecede a criação da política urbana denominada “projeto Corredor Cultural” é marcado pelo cenário de crise política e social da cidade do Rio de Janeiro. Sob a busca incessante pela construção de uma cidade focada na internacionalização e modernização de estruturas consideradas ultrapassadas, Brügger (2005) nos informa que a proposta de cidade ideal passava por problemáticas e desmontes além dos patrimoniais, que só alcançaram uma dimensão pública a partir do período de redemocratização:

Devido às graves deficiências de infraestrutura, à falta de integração dos meios de transportes coletivos, à carência de moradias, e à queda da qualidade de vida, a questão urbana passou a ser tratada com maior sensibilidade em um período de renascimento da democracia. E essa retomada da democracia possibilitou igualmente o aparecimento de um debate mais amplo sobre os problemas ambientais, num contexto onde a preservação do patrimônio cultural urbano, tanto o arquitetônico quanto o paisagístico, ganharia outra dimensão e destaque (Brügger, 2005).

Aliado ao novo projeto de sociedade e ao reconhecimento da dimensão ampliativa do patrimônio cultural brasileiro para além do tombamento, promulgado pela Constituição da República de 1988, o ambiente urbano do centro do Rio também se fortaleceu pelo movimento ativo das associações de moradores na luta pela revitalização do espaço no qual desenvolveram suas vivências, hábitos e saberes.

Nesse sentido, observou-se a representatividade de tais moradores tradicionais como expressão final das tensões vivenciadas nas regiões central e portuária pela reestruturação de políticas urbanas que envolvessem a proteção dos imóveis e equipamentos urbanos da área.

Diante do panorama instalado, em 1979 foi iniciado o Projeto Corredor Cultural, uma iniciativa inovadora do poder público municipal, a fim buscar a revitalização do centro do Rio de Janeiro e a manutenção das características de fachadas e coberturas de edificações que comporiam a ambiência urbana a partir da memória social dos cariocas.

Os limites da área abrangida pelo Corredor Cultural foram disciplinados através do Decreto nº 4.141/1983, sendo criada, um ano depois, a Zona Especial do Corredor

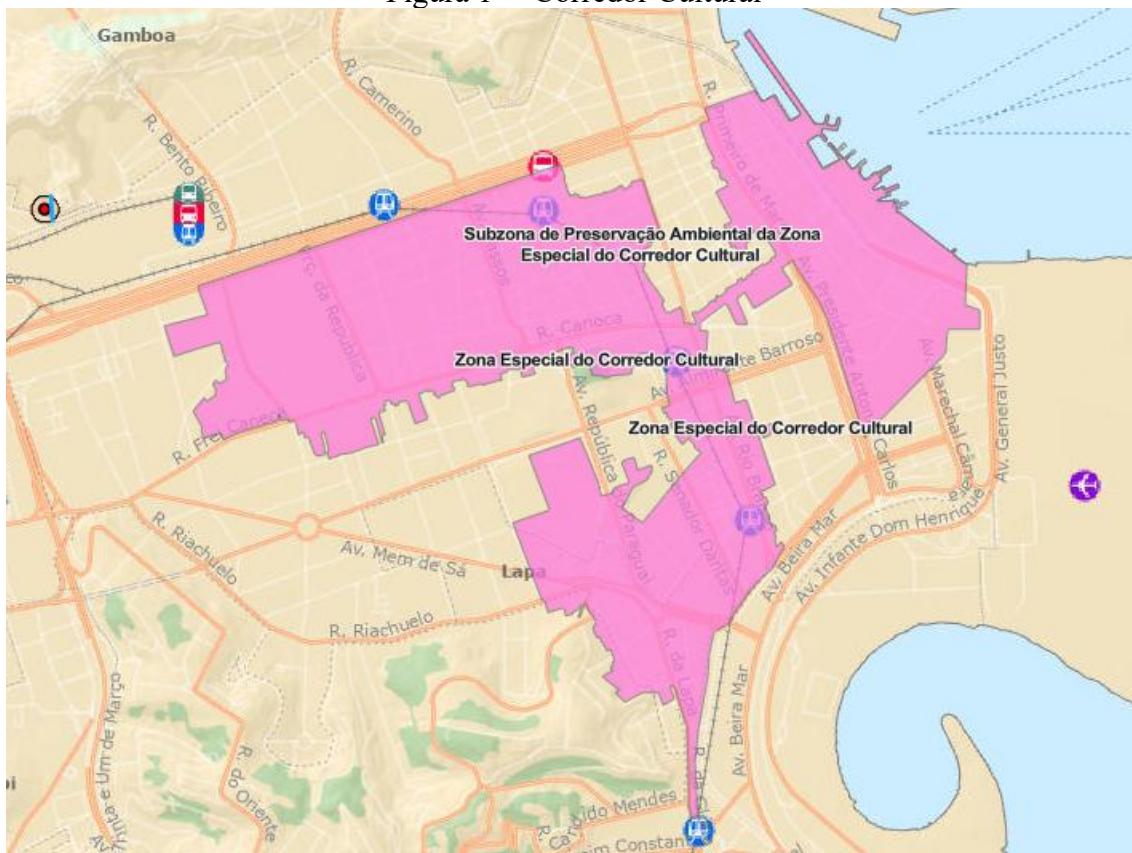
Cultural, de preservação paisagística e ambiental do Centro da Cidade, nos termos da Lei nº 506/1984.

A partir da formatação e do desenvolvimento do Projeto, a nova lógica da autonomia e repartição de competências entre os entes federativos, presente nos termos da Constituição que viria a ser promulgada em 1988, observou-se a inauguração de uma nova lógica de preservação do patrimônio cultural brasileiro, através da convivência territorial de instrumentos protetivos federais, estaduais e municipais.

Nesse ponto, o Projeto Corredor Cultural foi uma das primeiras exemplificações claras da presença coexistente dos institutos do tombamento e da Zona Especial de proteção urbanística e preservação paisagística e ambiental do Centro da Cidade em uma mesma área, a partir da própria informação inicial contida na Lei nº 506/1984, informando que a mesma “cria a Zona Especial do Corredor Cultural, de proteção paisagística e ambiental do Centro da Cidade, dispõe sobre o tombamento de bens imóveis na área de entorno e dá outras providências” (Lei nº 506/1984, p.1).

O Corredor Cultural completo pode ser visualizado a seguir:

Figura 1 – Corredor Cultural



Fonte: Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Licenciamento da Prefeitura do Município do Rio de Janeiro - Consultas Urbanas (2025).

Tal constatação também pode ser verificada através dos dados de conjuntos e tombamentos, nas áreas delimitadas pelo Corredor Cultural, divididas em Área 1 - Saara, Área 2 - Praça XV, Área 3 - Lapa/Cinelândia e o Entorno da Rua da Candelária, nº 2.

Em referência à convivência dialógica entre os institutos do tombamento e da Zona Especial do Corredor Cultural de preservação paisagística e ambiental do Centro da Cidade, é interessante observar dados numéricos de bens

tombados pelas áreas 1, 2 e 3 e as que se encontram em estudo (4, 5 e 6) e a totalidade de bens e conjuntos urbanos preservados:

Tabela 1 - Áreas delimitadas pelo Projeto Corredor Cultural e quantitativos aproximados de imóveis tombados nas esferas federal, estadual e municipal

Área	Quantitativo aproximado de bens tombados
Área 1 - Saara	43 (quarenta e três)
Área 2 - Praça XV	44 (quarenta e quatro)
Área 3 - Lapa/Cinelândia	31 (trinta e um)
Área 4 - em estudo - Candelária	6 (seis)
Área 5 - em estudo - Castelo	1 (um)
Área 6 - em estudo - Santo Antônio	3 (três)

Fonte: elaborado pela autora a partir do Guia das APACs - Corredor Cultural e Entorno da Rua Candelária, nº 2 (2012) e de Mapas do Instituto Rio Patrimônio da Humanidade - IRPH (2025).

Tabela 2 - Área delimitada pelo Projeto Corredor Cultural e quantitativos de conjuntos urbanos e imóveis preservados

Área	Quantitativo aproximado de bens preservados
Corredor Cultural: totalidade	1.713 (mil, setecentos e treze)

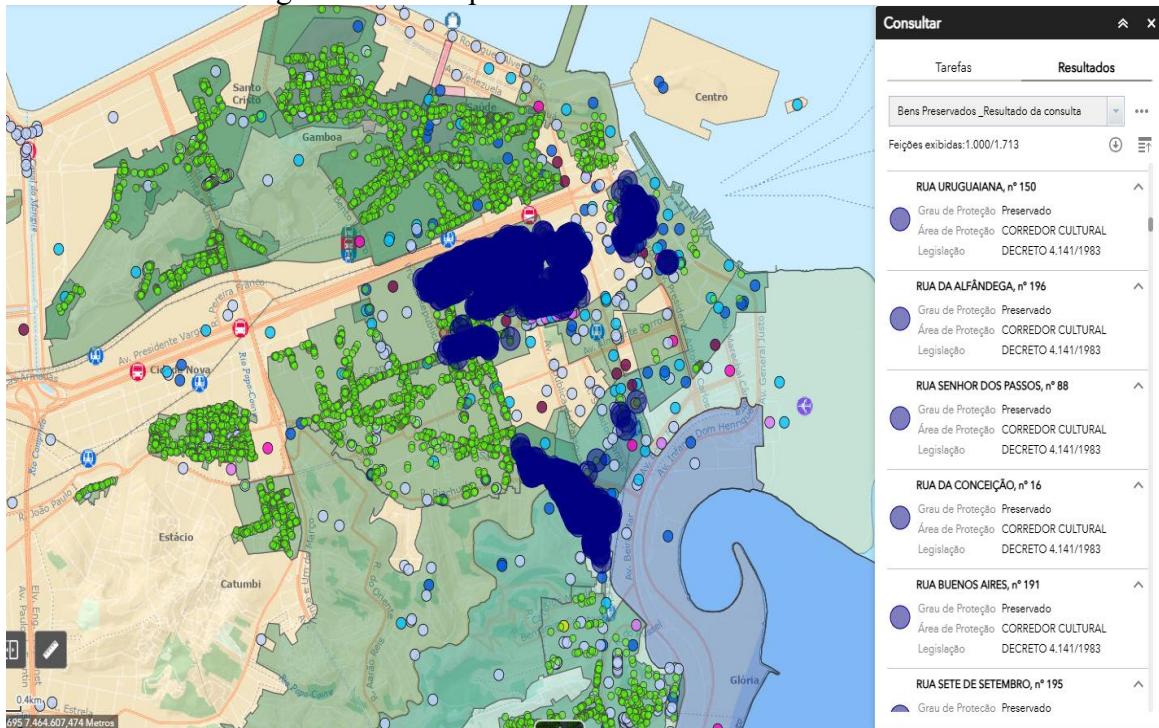
Fonte: Site Data Rio - Patrimônio Cultural Carioca (2025).

Nesse contexto, é fundamental aprofundar o estudo da presença de diversos institutos de proteção do patrimônio cultural brasileiro na área do Corredor Cultural a partir do pensamento de Flávia Brito do Nascimento, que compreende o desenvolvimento de tal política urbana da seguinte forma:

No que se refere à proteção legal e ao planejamento, o Corredor Cultural conseguiu, com sucesso, propor um caminho próprio de preservação urbana sem fazer uso do tombamento, sendo organizado por arquitetos e urbanistas que não tinham qualquer relação com órgãos de patrimônio. A conjunção específica da legislação urbana do Rio de Janeiro permitiu o desenvolvimento da proposta de salvaguarda por meio do Projeto Aprovado de Alinhamento (PAA), que, somado ao interesse político e à opinião pública sobre o Centro, criou condições favoráveis para sua efetivação (Nascimento, 2020, p. 15).

Corrobora com a literatura apresentada o Mapa de Bens Preservados do Corredor Cultural, que alcança o número de 1.713 (mil, setecentos e treze) presavações:

Figura 2 – Bens preservados no Corredor Cultural



Fonte: Site Data Rio - Patrimônio Cultural Carioca (2025).

Ante o exposto, a interpretação dos dados estatísticos apresentados e da literatura apontada nos permite alcançar o entendimento de que o Corredor Cultural inaugura uma nova lógica preservacionista na Cidade do Rio de Janeiro.

Dessa vez, a análise ultrapassaria o elemento isolado do valor histórico e material para alcançar atores sociais, através da participação social de moradores tradicionais da região e a garantia de salvaguarda da memória social e afetiva, por meio da conservação da ambiência cultural e a manutenção da diversidade de ocupação urbana dos conjuntos, dando ensejo à Criação da Área de Proteção do Ambiente Cultural - APAC.

A APAC SAGAS: CONSOLIDAÇÃO DA AMBIÊNCIA CULTURAL

A partir da experiência vivenciada com o Corredor Cultural, a preservação de ambiência urbana foi inserida na lógica da cidade em razão da somatória de determinados fatores, dentre eles: a instauração de uma nova ordem constitucional, a modificação da distribuição de competências entre os entes federativos e a mobilização popular, na figura dos moradores tradicionais da região.

No que concerne à nova ordem constitucional de 1988, a inclusão de normas relativas ao ordenamento e planejamento urbano permitiu regular temáticas que se relacionassem diretamente à especificação de um direito à cidade, permitindo, assim, a normatização nas demais esferas de poder. Conforme Moura e de Azevedo Torres:

Destaca-se, a regulação da Política Urbana na Constituição Federal de 1988 no que tange aos seus instrumentos constitucionais de planejamento urbano, desapropriação urbanística sancionatória, de Vedações a Usucapião e Concessão de Uso para Fins de Moradia, bem como, o objetivo de atendimento das funções sociais da cidade e bem estar dos seus habitantes (Moura e De Azevedo Torres, 2025).

A distribuição de competências também foi impactada pela Constituição de 1988, que disciplinou, em seus artigos 24, VII e 30, I, II e IX a competência legislativa municipal concorrente para tratar de interesse local, fator que permitiu a disciplina de um Plano Diretor voltado ao atendimento dos interesses da cidade e do bem-estar dos cidadãos.

Na seara da participação popular, a conjuntura vivenciada anteriormente, de renovação urbana excessiva e perda de elementos fundamentais da caracterização dos bairros, favoreceu a articulação da população tradicional dos bairros para a criação de associações de moradores, que lutavam por condições mais dignas de moradia e qualidade de vida.

Nesse sentido é que foi criada a Associação de Moradores e Amigos da Saúde, Gamboa, Santo Cristo e parte do Centro - AMAS, fundada em 1982. A referida movimentação provocou os entes federativos e ocasionou a formação de um “Grupo de trabalho comunitário e institucional para Valorização do Patrimônio Cultural dos Bairros da Saúde, Gamboa, Santo Cristo e parte do Centro” (Carlos, 2024, p. 10).

A partir da finalização do inventário arquitetônico e do relatório de criação de uma área de proteção para a região da Saúde, Gamboa, Santo Cristo e parte do Centro (SAGAS), verificou-se que o tombamento não seria o instrumento adequado à proteção de conjuntos urbanos, ruas e bairros mencionados.

A presença da associação de moradores inseriu novos elementos à lógica da preservação: unir a conservação do ambiente urbano, manutenção da memória social e ao mesmo tempo a permanência dos moradores locais, a partir da flexibilização de critérios de manutenção.

Dessa forma, utilizando-se de institutos existentes em outros entes federativos, foi criada a Área de Proteção Ambiental dos bairros de Santo Cristo, Saúde, Gamboa e Centro - APA SAGAS, através da Lei nº 971 de 4 de maio de 1987. Entretanto, o instrumento não conseguiu atingir as finalidades de preservação da ambiência urbana, eis que importado de uma legislação protetiva do ambiente natural.

Em 1992, momento em que a cidade do Rio de Janeiro estava em posição de destaque no que concerne à preservação urbana, foi elaborado o Plano Diretor Decenal da Cidade do Rio de Janeiro, por meio da Lei nº 16 de 04 de junho de 1992, a qual modificou o nome do instituto da APA para Área de Proteção do Ambiente Cultural - APAC, assim prevista:

Art. 124 As Unidades de Conservação Ambiental classificam-se em:

(...)

III - Área de Proteção do Ambiente Cultural - APAC, de domínio público ou privado, a que apresenta relevante interesse cultural e características

paisagísticas notáveis, cuja ocupação deve ser compatível com a valorização e proteção da sua paisagem e do seu ambiente urbano e com a preservação e recuperação de seus conjuntos urbanos (...) (Plano Diretor Decenal da Cidade do Rio de Janeiro, 1992).

Unindo o viés material e a ambiência urbana, a região que delimita a APAC SAGAS pode ser visualizada a seguir:

Figura 3 – APAC SAGAS



Fonte: Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Licenciamento da Prefeitura do Município do Rio de Janeiro - Consultas Urbanas (2025).

Insta mencionar que a evolução conceitual de APA para APAC desencadeou o desenvolvimento de novas categorias de preservação e renovação dos bens e conjuntos urbanos dentro da área da APAC: os bens preservados e tutelados.

Em definição da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, bem preservado é aquele “indicado para preservação quando pertence a um conjunto arquitetônico cujas características representem a identidade cultural de um bairro, localidade ou entorno de um bem tombado” (Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2025).

Noutro ponto, bem tutelado é o imóvel que sofreu renovação e está situado no entorno de bens preservados ou tombados. No caso, “pode ser substituído ou modificado, após análise e aprovação do órgão de tutela. Não possuem valor de conjunto, mas estão sujeitos a restrições para não descaracterizar o conjunto protegido” (Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2025).

Por essa lógica, pode ser verificada a ampliação da coexistência de novas categorias de preservação urbana, reforçadas pelo aperfeiçoamento do instituto em definição do novo Plano Diretor da Cidade do Rio de Janeiro, instituído pela Lei Complementar nº 270 de 16 de janeiro de 2024. Observe o artigo em destaque referente à APAC:

Art. 240. Entende-se por Área de Proteção do Ambiente Cultural - APAC, o território de domínio público ou privado, que apresenta conjunto edificado de relevante interesse cultural, cuja ocupação e renovação devem ser compatíveis

com a proteção e a conservação de sua ambiência e das características socioespaciais identificadas como relevantes para a memória da cidade e para a manutenção da diversidade da ocupação urbana constituída ao longo do tempo.

(...)

§ 3º Os bens situados dentro de Área de Proteção do Ambiente Cultural podem ser classificados como:

I - Bens Preservados: compõem os conjuntos urbanos de interesse para a proteção do patrimônio cultural, por possuírem características tipológicas e morfológicas que contribuem para a ambiência cultural da área e não podem ser Demolidos; e

II - Bens Passíveis de Renovação: integram a ambiência cultural do conjunto urbano protegido e estão sujeitos a restrições estabelecidas em função das características do ambiente cultural do qual fazem parte (Plano Diretor vigente da Cidade do Rio de Janeiro, 2024).

Nesse sentido, o instituto apresenta a diversidade de categorias de preservação da ambiência urbana, que convivem no espaço urbano carioca. Tal informação pode ser demonstrada através de dados numéricos de bens tombados e preservados na área da APAC SAGAS:

Tabela 3 - Quantitativo de imóveis tombados na área da APAC SAGAS nas esferas federal, estadual e municipal

Área	Quantitativo aproximado de bens tombados
APAC SAGAS: totalidade	55 (cinquenta e cinco)

Fonte: elaborado pela autora a partir do Guia das APACs - SAGAS (Saúde, Gamboa e Santo Cristo) e Entorno do Mosteiro de São Bento (2012) e de Mapas do Instituto Rio Patrimônio da Humanidade - IRPH (2025).

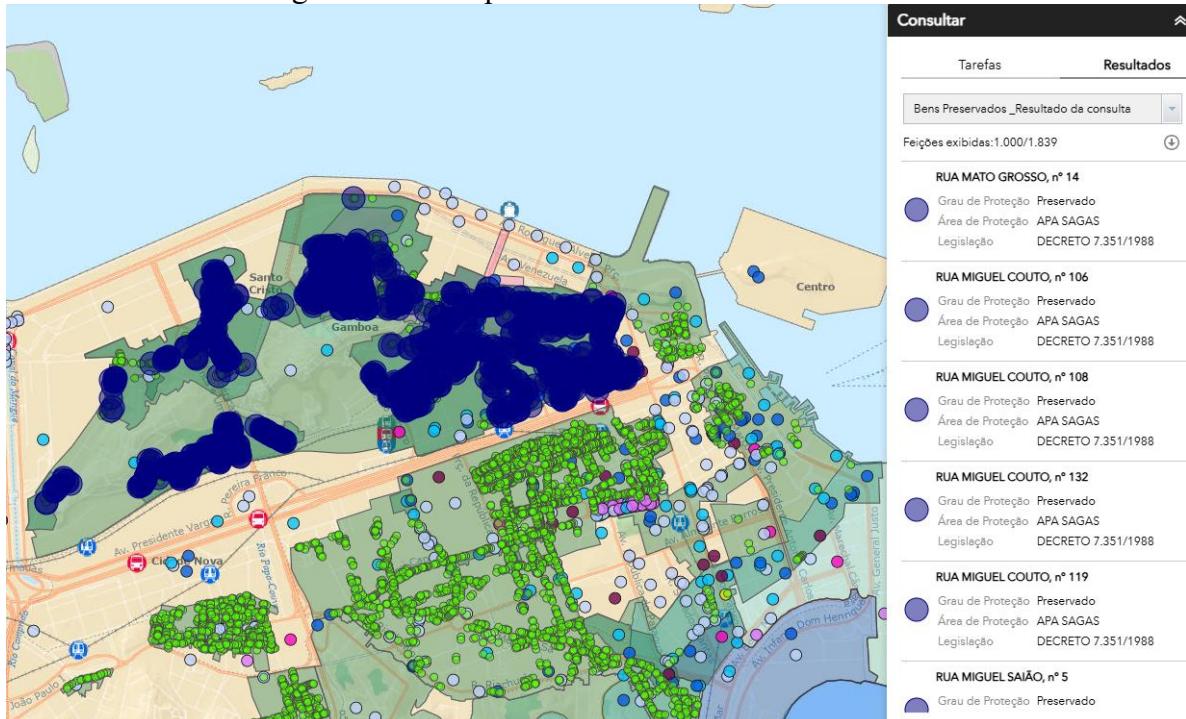
Tabela 4 - Área delimitada pela APAC SAGAS e quantitativos de conjuntos urbanos e imóveis preservados

Área	Quantitativo aproximado de bens preservados
APAC SAGAS: totalidade	1.839 (mil, oitocentos e trinta e nove)

Fonte: Site Data Rio - Patrimônio Cultural Carioca (2025).

Corrobora com a literatura apresentada o Mapa de Bens Preservados da APAC SAGAS (Saúde, Gamboa, Santo Cristo e parte do Centro), que alcança o número de 1.839 (mil, oitocentos e trinta e nove) preservações:

Figura 4 – Bens preservados na APAC SAGAS



Fonte: Site Data Rio - Patrimônio Cultural Carioca (2025).

Diante do exposto, a presença da diversidade de institutos protecionistas na seara do patrimônio cultural, a despeito de ampliar em grande medida a possibilidade de preservar os conjuntos urbanos, também projeta desafios para conservar uma vasta área e, ao mesmo tempo, garantir a presença dos moradores da região.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados apresentados, verifica-se a busca pela compatibilização de institutos de proteção do patrimônio cultural na região da APAC SAGAS, assim como foi observado no Corredor Cultural. Entretanto, a criação da APAC foi além, a partir do momento em que solidifica a proposta de unir a preservação e a flexibilização de critérios de renovação urbana no ambiente cultural.

Conforme explica Silveira (2014):

A criação desses instrumentos buscou flexibilizar os critérios de conservação, buscando disciplinar as modificações pretendidas pelos proprietários sem impedir o natural desenvolvimento das regiões protegidas, entendendo que as necessidades e usos dos bens preservados se alteram com a dinâmica natural da cidade. Pretende-se, desta maneira, proteger a paisagem urbana sem prejuízo para o proprietário e para a comunidade que se utiliza do bem (Silveira, 2014, p.21).

Apesar de todo esforço no campo teórico para o desenvolvimento e ampliação do instituto, a presença de tombamentos, presavações e tutelas de bens e conjuntos urbanos em uma área estratégica de proteção do ambiente cultural torna o instituto da APAC desafiador do campo prático.

Após mais de 41 (quarenta e um) anos da criação do ambiente SAGAS, a presença de imóveis e conjuntos urbanos ociosos e em processo de degradação provocou a necessária da movimentação da Prefeitura do Rio de Janeiro para a criação de Programas de, além de garantir a preservação do patrimônio cultural da cidade, tornassem o ambiente urbano do centro do Rio um local que atraísse moradores, a fim de tornar a região mais atrativa à moradia.

Nesse contexto, a Prefeitura do Rio tenta inserir mais uma camada institucional de atuação para garantir a proteção dos patrimônios culturais e ao mesmo tempo tornar a região portuária e do centro um verdadeiro lar para os cidadãos cariocas: o desenvolvimento de parcerias público-privadas para a revitalização de conjuntos urbanos e a transformação dos mesmos em moradia, através do Programa Reviver Centro Pró-APAC, instituído pela Lei Complementar nº 229, de 14 de julho de 2021.

O referido Programa, desenvolvido pela Prefeitura do Rio a partir da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Licenciamento, em conjunto com as Subsecretarias de Controle e Licenciamento Urbanístico, de Controle e Licenciamento Ambiental, de Planejamento Urbano e o Instituto Rio Patrimônio da Humanidade - IRPH procura inserir também uma dimensão social no contexto da propriedade e da preservação da ambientes culturais, tendo como alguns de seus objetivos:

Art. 1º Esta Lei Complementar institui o Programa Reviver Centro, que estabelece diretrizes para a requalificação urbana e ambiental, incentivos à reconversão e conservação das edificações existentes e à produção de unidades residenciais na área da II Região Administrativa - II R.A., bairros do Centro e Lapa, em consonância com a Lei Complementar nº 111, de 1º de fevereiro de 2011, que instituiu o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro, tendo como objetivos:

I - aproveitar a infraestrutura urbana e as edificações existentes visando a ampliar a oferta de moradia para a população de diferentes faixas de renda, contribuindo para a redução do déficit habitacional na Cidade, promovendo a inclusão da faixa de renda de zero a três salários mínimos;

II - aumentar a população residente e incentivar a mistura de usos, de forma a tornar a área multifuncional e conter o processo de esvaziamento;

(...)

XIII - promover a conservação, requalificação e ativação dos bens protegidos pela legislação de patrimônio cultural (...) (Lei Complementar nº 229/2021).

Dessa forma, é possível compreender, diante do panorama atual da região, que, muito além do levantamento de dados e da construção teórica do instituto, cuja implementação modificou o panorama da preservação dos patrimônios culturais da cidade, a APAC possui um elemento prático, o qual deve ser voltado para a criação de instrumentos que viabilizem a real conservação e promovam a revitalização, sem afastar a memória social da região.

Ante o tamanho do desafio, uma rede institucional, que possua frentes no cenário público, privado e social, na figura dos moradores tradicionais da região, pode ser um caminho dialógico para enfrentar a ociosidade e as marcas do tempo de uma joia rara do cidadão carioca.

AGRADECIMENTOS

À Procuradoria Geral do Município do Rio de Janeiro - PGM-RJ e ao Núcleo de Estudos em Meio Ambiente Natural e Urbano - NEMANU, principalmente na figura dos Coordenadores José Marcos Vieira Rodrigues Filho e Diogo dos Santos Baptista.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Presidência da República, 2024. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 01. mar. 2024.

BRASIL. Data Rio. **Patrimônio Cultural Carioca: Mapa da Proteção.** Rio de Janeiro, RJ: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2025. Disponível em:
<https://www.data.rio/apps/PCRJ::patrim%C3%B4nio-cultural-carioca/explore?path=>. Acesso em: 19. jul. 2025.

BRASIL. Guia das APACs: Corredor Cultural e Entorno da Rua da Candelária 2. Rio de Janeiro, RJ: Instituto Rio Patrimônio da Humanidade - IRPH 2024. Ano II, Edição do Guia das Áreas de Proteção do Ambiente Cultural nº I, 2012. Disponível em:
<https://irph.prefeitura.rio/wp-content/uploads/sites/65/2022/11/guia02.compressed.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2024.

BRASIL. Guia das APACs: SAGAS (Saúde, Gamboa e Santo Cristo) e Entorno do Mosteiro de São Bento. Rio de Janeiro, RJ: Instituto Rio Patrimônio da Humanidade - IRPH 2024. Ano II, Edição do Guia das Áreas de Proteção do Ambiente Cultural nº I, 2012. Disponível em:
<https://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/6433361/4172403/guia01.compressed.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2024.

BRASIL. Lei nº 506, de 17 de janeiro de 1984. **Cria a Zona Especial do Corredor Cultural, de proteção paisagística e ambiental do Centro da Cidade, dispõe sobre o tombamento de bens imóveis na área de entorno e dá outras providências.** Rio de Janeiro, RJ: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 1984. Disponível em:
https://irph.prefeitura.rio/wp-content/uploads/sites/65/2023/05/centro_lei506_84_corredor_cultural.pdf. Acesso em: 19. jul. 2025.

BRASIL. Lei Complementar nº 16, de 04 de junho de 1992. **Dispõe sobre a Política Urbana do Município, institui o Plano Diretor Decenal da Cidade do Rio de Janeiro e dá outras providências.** Rio de Janeiro, RJ: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 1992. Disponível em:
<https://e.camara.rj.gov.br/Arquivo/Documents/legislacao/html/C161992.html>. Acesso em: 22. abr. 2024.

BRASIL. Lei Complementar nº 229, de 14 de julho de 2021. **Institui o programa Reviver Centro, que estabelece diretrizes para a requalificação urbana e ambiental, incentivos à conservação e reconversão das edificações existentes e à produção de**

unidades residenciais na área da II Região Administrativa - II RA, bairros do Centro e Lapa, autoriza a realização de operação interligada e dá outras providências. Rio de Janeiro, RJ: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2021. Disponível em:
<https://e.camara.rj.gov.br/Arquivo/Documents/legislacao/html/C2292021.html>. Acesso em: 22. abr. 2024.

BRASIL. Lei Complementar nº 270, de 16 de janeiro de 2024. **Dispõe sobre a Política Urbana e Ambiental do Município, institui a revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro e dá outras providências.** Rio de Janeiro, RJ: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2024. Disponível em:
<https://leismunicipais.com.br/a1/rj/r/rio-de-janeiro/lei-complementar/2024/27/270/lei-complementar-n-270-2024-dispoe-sobre-a-politica-urbana-e-ambiental-do-municipio-institui-a-revisao-do-plano-diretor-de-desenvolvimento-urbano-sustentavel-do-municipio-do-rio-de-janeiro-e-da-outras-providencias?q=270>. Acesso em: 22. abr. 2024.

BRASIL. Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. **Área de Proteção do Ambiente Cultural (APAC).** Rio de Janeiro, RJ: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: www0.rio.rj.gov.br/patrimonio/apac.shtm. Acesso em: 19. jul. 2025.

BRASIL. Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Licenciamento. **Consultas Urbanas: Áreas Protegidas - Corredor Cultural.** Rio de Janeiro, RJ: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: <https://mapas.rio.rj.gov.br/lbb.php>. Acesso em: 19. jul. 2025.

BRASIL. Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Licenciamento. **Consultas Urbanas: Áreas Protegidas - SAGAS (Saúde, Santo Cristo e Parte do Centro).** Rio de Janeiro, RJ: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: https://irph.prefeitura.rio/wp-content/uploads/sites/65/2023/06/Mapa_APAC_Sagas_1_A0_rev02.pdf. Acesso em: 19. jul. 2025.

BRÜGGER, CARDOSO, R. J. O corredor cultural como espaço propulsor da revitalização do centro da cidade do Rio de Janeiro no período da redemocratização. **Confluências | Revista Interdisciplinar de Sociologia e Direito**, v. 4, n. 1, p. 48-60, 8 out. 2005.

CARLOS, Claudio Antonio Santos Lima. **Áreas de Proteção do Ambiente Cultural (APAC): origem e aplicação do instrumento de proteção urbana na cidade do Rio de Janeiro (1979-2014).** 1^a Ed. Curitiba: Appris, 2020.

CARLOS, Claudio Antônio Santos Lima. **40 ANOS DEPOIS DAS LUTAS COMUNITÁRIAS PELA PRESERVAÇÃO DOS BAIRROS DA SAÚDE, GAMBOA E SANTO CRISTO..** In: **Anais do ArquiMemória 6: Encontro Internacional sobre Preservação do Patrimônio Edificado.** Anais...Salvador(BA) SENAI CIMATEC, 2024. Disponível em:
<https://www.even3.com.br/anais/arquimemoria6/931338-40-anos-depois-das-lutas-comunitarias-pela-preservacao-dos-bairros-da-saude-gamboa-e-santo-cristo/>. Acesso

em: 10 jul. 2025.

MOURA, Emerson Affonso da Costa; JORGE PEREIRA DA MOTA, Mauricio; DE AZEVEDO TORRES, Marcos Alcino. Da política à ordem urbana na Constituição Federal de 1988. **Revista de Direito da Cidade**, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 48–61, 2025. DOI: 10.12957/rdc.2024.89410. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/rdc/article/view/89410>. Acesso em: 27 jul. 2025.

NASCIMENTO, Flávia Brito do. Ao sul do Corredor Cultural: moradia e patrimônio na área central do Rio de Janeiro durante a década de 1980. **Anais do Museu Paulista: Estudos de Cultura Material/Dossiê, Democracia, Patrimônio e Direitos: a década de 1980 em perspectiva**. Anais, São Paulo, Nova Série, volume. 28, 2020, p. 1-39. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/anaismp/a/jndsvpXG4S8vF4v9V8hvJQd/?lang=pt>. Acesso em: 17. jul. 2025.

SILVEIRA, Clarice Barroso Acacio. **A proteção do patrimônio cultural e a política urbana na cidade do Rio de Janeiro: A Área de Proteção do Patrimônio Cultural (APAC) de Marechal Hermes**. 2014. 38 p. Trabalho de conclusão de Especialização. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11422/5465>. Acesso em: 22 abr. 2024.

Resumo: A política urbana de proteção do patrimônio cultural da cidade do Rio de Janeiro passou por diversas transformações ao longo dos séculos. Nesse sentido, reconhecendo-se que a criação de instrumentos de preservação urbana denominados Corredor Cultural e Área de Proteção do Ambiente Cultural inauguraram um novo capítulo na história preservacionista, no sentido da memória social da cidade, o presente trabalho busca apresentar como a política urbana se desenvolveu na cidade e de que forma se consolidou na região dos bairros da Saúde, Gamboa, Santo Cristo e parte do Centro. Para alcançar os objetivos pretendidos, será utilizada uma revisão de literatura acerca dos principais aspectos do instituto, bem como levantamentos numéricos de imóveis, acervos e conjuntos urbanos. Por fim, serão apresentados e postos à reflexão os desafios contemporâneos da preservação da ambiência urbana, após 41 anos da vigência da APAC SAGAS, na figura do Programa Reviver Centro.

Palavras-chave: Corredor Cultural; APAC SAGAS; ambiência cultural; memória social.

Capítulo 02

INVENTÁRIO CULTURAL DE ITORORÓ-BA: CARTOGRAFIA TEMÁTICA PARA VALORIZAÇÃO E GESTÃO TERRITORIAL

Bruno Silva Rodrigues

ID <https://orcid.org/0009-0001-7208-793X>

Gabriel Silva Santos

ID <https://orcid.org/0009-0001-7721-6585>

Washington Ramos dos Santos Junior

ID <https://orcid.org/0000-0003-0198-485X>

De acordo com o IPHAN (2025), a Constituição Federal de 1988, em seu Artigo 216, ampliou significativamente o conceito de patrimônio cultural no Brasil, anteriormente restrito pelo Decreto-lei nº 25, de 1937, aos bens materiais de valor histórico, artístico ou arqueológico. A nova definição passou a incluir também bens imateriais, como formas de expressão, modos de fazer, viver e criar, além de obras, documentos e sítios de relevância histórica, artística, paisagística e científica, vinculados à identidade e memória dos grupos formadores da sociedade brasileira (Brasil, 1988).

Segundo as contribuições de Choay (2001), o patrimônio cultural transcende o aspecto físico dos bens materiais e representa uma construção simbólica vinculada à memória coletiva e à identidade social. Para a autora, preservar o patrimônio significa também reconhecer e valorizar os sentidos sociais e históricos atribuídos a ele pelas comunidades.

Complementarmente, Carlos (1996) destaca que o patrimônio cultural está profundamente relacionado à noção de lugar e identidade, sendo elemento constituinte do sentimento de pertencimento das comunidades. O patrimônio cultural indissociado da produção espacial da cidade, produz “[...] ideias, comportamentos, valores, conhecimentos, formas de lazer e também uma cultura. (Carlos, 2021, p. 26).

Nesse sentido, de acordo Callai (2004) o lugar é um espaço construído a partir das vivências das pessoas e dos grupos que nele habitam, que refletem a história e as marcas de cada um, sendo imbuído da relação entre o espaço vivido que é repleto de experiências sempre renovadas, e que permite que se considere o passado e se vislumbre o futuro, ao resgatar sentimentos de identidade e pertencimento.

Conforme exposto, para que se preserve a vivência, a identidade e história do lugar e seu povo, há necessidade de se realizar o inventário cultural, conforme destacado por Nogueira (2007), que reside na importância de reconhecer e preservar a diversidade cultural de um país, de uma região ou local. O inventário, portanto, atua como uma ferramenta essencial para mapear e documentar as diversas manifestações culturais, que permite que tradições, práticas e expressões artísticas sejam valorizadas e protegidas. Além de servir como base para a formulação de políticas públicas voltadas à preservação do patrimônio imaterial e material, os inventários garantem que essas expressões culturais, muitas vezes vulneráveis à perda, sejam registradas e transmitidas às futuras gerações (Motta e Rezende, 2016).

Para Funari e Pelegrini (2009), o inventário constitui etapa essencial na política de proteção do patrimônio, pois permite o registro sistemático dos bens culturais, mas também subsidia ações de planejamento, gestão e educação patrimonial. Ao promover a conscientização sobre a importância do patrimônio cultural, o inventário contribui para fortalecer a identidade nacional e a memória coletiva, por assegurar que a riqueza cultural de um povo seja reconhecida e celebrada (Nogueira, 2007).

O processo de mapear um inventário cultural requer proximidade com a ciência cartográfica, que pode exercer, além de sua base científica como uma técnica de representação espacial, um instrumento valioso de produção de conhecimento e de poder, capaz de construir narrativas e moldar identidades. Conforme destaca Martins (2014), inspirada em autores como Harley (1988) e Anderson (1982), a cartografia não pode ser considerada neutra, dessa forma, ela pode, rigorosamente, selecionar, generalizar e simbolizar a realidade, comunicar interpretações específicas sobre territórios, comunidades e bens culturais.

Em relação ao contexto do patrimônio cultural, a cartografia possibilita localizar, sistematizar a forma de divulgar informações sobre bens materiais e imateriais, sendo ferramenta potente para as políticas de preservação, valorização cultural e gestão territorial. Martins (2014) enfatiza que embora a cartografia técnica seja indispensável para o mapeamento preciso, é igualmente necessário adotar abordagens que compreendem o mapa como instrumento cultural, que possibilitem através da cartografia cultural ser ferramenta estratégica para a preservação, gestão e valorização do patrimônio, além de contribuir para integrar o conhecimento técnico às dinâmicas sociais e culturais que moldam a paisagem urbana.

Partindo agora para o município de Itororó, localizado no médio sudoeste da Bahia e visto como uma cidade de pequeno porte em desenvolvimento, possui riquezas históricas e culturais identitárias de seu povo. Embora se reconheça a existência de bens culturais relevantes, ainda se verifica a carência de um inventário sistemático que identifique, registre e caracterize esses elementos culturais na composição do espaço urbano e do território em formação, de modo a possibilitar ações efetivas de preservação e valorização desse patrimônio.

Desse modo, este estudo se mostra pertinente ao propor o mapeamento do inventário cultural do município de Itororó, que se fundamenta na perspectiva de que o conhecimento, a documentação e a valorização dos bens culturais são etapas imprescindíveis para a proteção da memória coletiva, o fortalecimento da identidade local e o desenvolvimento de políticas públicas que contemplem a diversidade cultural brasileira, regional e baiana.

A ausência de levantamento cartográfico atualizado da região compromete várias vias, sejam elas de proteção legal e administrativa desses bens, mas também limita o potencial de desenvolvimento local, sobretudo nas áreas de turismo cultural, educação patrimonial e enfraquece o senso de pertencimento da população. Além disso, conhecer o arcabouço jurídico existente na legislação municipal é indispensável para embasar políticas públicas voltadas à preservação e salvaguarda desse patrimônio.

Metodologicamente, esta pesquisa possui caráter qualitativo e documental, desenvolvida a partir de documentos oficiais/institucionais, registros históricos, acervos pessoais de memoristas da região e obras acadêmicas. Buscou-se compreender a

formação territorial do município de Itororó-BA, ao considerar suas dimensões históricas, sociais e culturais, a fim de subsidiar a elaboração do mapeamento cultural.

As informações obtidas foram sistematizadas, sendo integradas ao processo de georreferenciamento e à produção de mapa temático, elaborado no software QGIS a partir da base cartográfica do IBGE, que resultou em mapeamento em carta imagem que categoriza os patrimônios culturais do município.

FORMAÇÃO TERRITORIAL E CULTURAL DO MUNICÍPIO DE ITORORÓ

Segundo relatos dos memoristas Marques (2008) e Brito (2008), as origens da ocupação territorial de Itororó remontam ao século XVIII, período em que a região do então chamado Vale do Coriguí era habitada por grupos indígenas da etnia Tapuia. Posteriormente, esse território passou a ser conhecido como Vale do Colônia, em referência ao rio principal denominado Colônia, que atravessa a área urbana da cidade de Itororó sendo grande percussor central na atração de migrantes e na constituição dos primeiros núcleos populacionais.

A intensificação da ocupação ocorreu no início do século XX, especialmente em 1922, com a chegada de João Alves de Andrade, acompanhado por Faustino e João Mineiro, a mando do coronel João Borges da Rocha Neto. Esses pioneiros fundaram as primeiras fazendas nas cabeceiras do rio Colônia, como a Cabana da Ponte e a Sede de Cima, dando início a uma nova fase de colonização voltada à produção da pecuária e à formação de pequenas propriedades ao entorno das primeiras ocupações.

Com o tempo, outras famílias migraram para a região, dentre as quais se destacam Eugênio de Ana Rosa, Sebastião da Gameleira, José Eustáquio e Silvino Gomes. Desse processo, emergiu o povoado de Itapuy, fundado por João Alves de Andrade, que comprou terras no local onde funcionaram estabelecimentos comerciais históricos, como o Bazar Vitória e o Bar Oxóssi. O povoado viria a ser o núcleo original da cidade de Itororó.

A composição social e cultural da cidade sofreu grande influência da migração nordestina, em especial os sergipanos, como Ursulino Ramos, Marcolino Nepomuceno, Agostinho Costa Santos e Eujácio Simões – este último se tornaria o primeiro prefeito do município após a sua emancipação político-administrativa, ocorrida em 22 de agosto de 1958.

Nas décadas seguintes, Itororó destacou-se como centro regional de cultura e lazer. A cidade vivenciou um período de efervescência cultural marcado por espaços como o Cine Tupinambá, Cine Glória e Cine-Teatro Irapuã, onde ocorriam sessões cinematográficas e apresentações musicais. Grandes artistas da música popular brasileira, como Luiz Gonzaga, Nelson Gonçalves, Jerry Adriani e Agnaldo Timóteo, realizaram shows na cidade, hospedando-se no tradicional Paris Hotel, localizado entre as avenidas Juscelino Kubitschek e Manoel Novaes.

As festividades populares também marcaram a cultura local, em específico os animados carnavais promovidos no Clube Social (mais tarde denominado Colônia Clube), onde surgiram blocos como o da Cabana da Ponte e o irreverente “Phodinhas do Maiaá”, que teve origem em uma crítica à repressão policial, com forte expressão a dimensão política presente na cultura popular local.

O desenvolvimento urbano foi acompanhado por obras públicas importantes, como a inauguração da Alameda Lindolfo Novaes e do Hospital e Maternidade de

Itororó, ambas em 1974. A cidade consolidou-se como pólo agropecuário regional e, nas décadas seguintes, ganhou reconhecimento como a Terra da Carne-de-sol, identidade construída a partir do trabalho de figuras populares como Joaquim Prates mais conhecido como Joaquinzão e sua família, que contribuiu para a promoção desse produto símbolo do município (Santos e Santos, 2019).

De acordo com os relatos de Eduardo Brito e Miro Marques descritos por Ramos, esse processo de valorização simbólica e econômica foi intensificado com a criação do Festsol – Festival da Carne-de-Sol de Itororó, instituído em 1989, durante a gestão do prefeito Edneu Oliveira. O festival surgiu como uma estratégia de promoção do produto típico regional, mas rapidamente se consolidou como espaço privilegiado de celebração das tradições populares e fortalecimento da identidade local. Reunindo música, dança, gastronomia, artesanato e elementos da religiosidade junina, o Festsol tornou-se expressão viva da cultura itororoense, projetando o município no circuito turístico e cultural da Bahia.

Atualmente, o município de Itororó de acordo com o SEI/BA (2025), localiza-se na Mesorregião Centro-Sul Baiano, situado entre os municípios de Itabuna e Vitória da Conquista, a cerca de 120 km de ambos e a aproximadamente 540 km da capital do Estado, Salvador. Sua área territorial abrange 330,72 km², apresentando densidade demográfica de aproximadamente 56,81 habitantes por quilômetro quadrado, conforme dados do Censo Demográfico 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A emancipação político-administrativa de Itororó ocorreu em 22 de agosto de 1958, pela Lei Estadual nº 1.045, mediante desmembramento do território do município de Ibicaraí. Limita-se com os municípios de Itapetinga, Itaju do Colônia, Firmino Alves, Caatiba, Itambé, Nova Canaã e Ibicuí. (IBGE, 2022).

GESTÃO TERRITORIAL DOS PATRIMÔNIOS CULTURAIS DE ITORORÓ

A gestão territorial de patrimônios culturais é o conjunto de ações técnicas, políticas e leis que visam e asseguram a identificação, proteção, valorização, uso e manutenção dos bens culturais – sejam eles materiais (como edifícios históricos, sítios arqueológicos, praças, monumentos, parques ambientais e diversos elementos naturais) ou imateriais (como festas, saberes, práticas religiosas e tradições) – integrados ao território onde estão inseridos. (Brasil, 1988; Iphan 2025; Unesco, 2003; Arantes, 2010; Vogt, 2011).

Conforme discutido por Pestana (2015), a gestão do patrimônio cultural no Brasil envolve várias etapas e diretrizes, sendo considerado um processo complexo. De acordo com Lourenço (2015), esse processo se deu através da criação do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional/ Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional SPHAN/IPHAN sobre a Lei nº 378/1937 que institucionalizou o princípio da gestão patrimonial no Brasil.

[...] Art. 46. Fica criado o Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, com a finalidade de promover, em todo o País e de modo permanente, o tombamento, a conservação, o enriquecimento e o conhecimento do patrimônio histórico e artístico nacional. (Brasil, 1937)

Além disso, o Decreto-lei nº 25/1937 assegurou o tombamento e a conservação de bens móveis e imóveis de valor histórico no território brasileiro:

[...] Art. 1º Constitue o patrimônio histórico e artístico nacional o conjunto dos bens móveis e imóveis existentes no país e cuja conservação seja de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Brasil, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico. (Brasil, 1937).

Em 21 de julho de 1961 é decretada a Lei 3.924/1961 que considera:

[...] Art 1º Os monumentos arqueológicos ou pré-históricos de qualquer natureza existentes no território nacional e todos os elementos que neles se encontram ficam sob a guarda e proteção do Poder Público, de acordo com o que estabelece o art. 175 da Constituição Federal. (Brasil, 1961).

Segundo Pestana (2015), devido a falta de integração da dimensão das práticas sociais no campo do patrimônio à salvaguarda em relação aos bens imateriais, a gestão dos patrimônios brasileiros apresentava fragilidade sobre a valorização e preservação. Assim, Lourenço salienta que:

[...] Na década de 1980, as práticas no campo do patrimônio começam a mudar, com o SPHAN/Pró-Memória que, sob a presidência de Aloísio Magalhães, absorve os projetos e a equipe do CNRC. No período foram tombados o Terreiro Casa Branca, na Bahia, e a Serra da Barriga, no estado de Alagoas, onde foi estabelecido o Quilombo dos Palmares, demonstrando um processo de redemocratização do patrimônio. [...] Porém, somente com a promulgação da Constituição Federal de 1988 é que o rol dos bens a serem considerados como patrimônio cultural brasileiro foi ampliado, no seu artigo 216, o qual define como ‘patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira’(CF/88, art. 216). (Lourenço, 2015, p. 66).

Em contraponto com o exposto anteriormente, o Decreto 3.551/2000 representou um marco para o reconhecimento jurídico do patrimônio cultural imaterial no Brasil, ao instituir o Registro dos Bens Culturais de Natureza Imaterial como instrumento de salvaguarda. No âmbito urbano e territorial, o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001) consolidou a integração entre patrimônio cultural e planejamento urbano, ao prever a função social da cidade e determinar que planos diretores contemplem mecanismos específicos para proteção de bens culturais.

Além da legislação nacional, instrumentos internacionais, como a Convenção para a Salvaguarda do Patrimônio Cultural Imaterial, adotada pela UNESCO em 2003, reforçam a importância de políticas de salvaguarda voltadas não apenas à preservação das manifestações culturais, mas também ao fortalecimento dos laços comunitários e à promoção do desenvolvimento sustentável.

A gestão territorial dos patrimônios culturais em Itororó está institucionalizada por um conjunto significativo de dispositivos legais presentes em sua Lei Orgânica (2021), que confere ao poder público municipal atribuições claras tanto na proteção dos bens culturais quanto no fomento às práticas culturais e à valorização da memória local.

O Art. 19, incisos X e XVII, estabelece que é competência do Município “[...] proteger o patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico, e paisagístico federal e estadual” (Itororó, 2021, p. 7) e ainda: “[...] impedir a evasão, destruição e a

descaracterização de obras de arte e de outros bens de valores, artístico e cultural” (Itororó, 2021, p. 7). Tais dispositivos reforçam o exercício ativo do município na salvaguarda da memória e na manutenção da integridade física e simbólica dos bens culturais, destacando que a gestão do patrimônio cultural não é apenas uma diretriz genérica, mas uma obrigação legal claramente definida.

Além disso, o Art. 24, inciso VII, atribui à Câmara Municipal a competência para legislar sobre “[...] a proteção de documentos, obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, como os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos do Município” (Itororó, 2021, p. 12). Esse dispositivo evidencia a integração entre a proteção do patrimônio cultural e o exercício da função legislativa municipal, indicando que a gestão territorial do patrimônio cultural é também um campo de responsabilidade política e institucional.

No âmbito da dimensão cultural entendida como prática social, a Lei Orgânica estabelece, no Art. 152, que, “[...] o Poder Público Municipal garantirá a todos o pleno exercício dos direitos culturais respeitando o conjunto de valores e símbolos de cada cidadão e considerando a essencialidade da expressão cultural” (Itororó, 2021, p. 53). Essa previsão amplia a compreensão do patrimônio cultural como elemento constitutivo da cidadania e da identidade coletiva, indo além da preservação física dos bens para abranger também o direito à participação cultural e ao reconhecimento dos valores simbólicos que estruturam a vida social.

Efetivamente, os artigos 154 a 159 preveem mecanismos operacionais para implementação dessa política cultural, entre eles:

Art. 154. O Poder Público Municipal fica obrigado a realizar concursos culturais que envolvam prioritariamente o levantamento histórico do município, bem como incentivo à criação artístico literária” (Itororó, 2021, p. 53).

Art. 155. Cabe ao Poder Público Municipal promover e programar festas populares que mantenham ou revigorem as tradições culturais do município como folclóricas e religiosas (Itororó, 2021, p. 53).

Averiguou-se que o “Poder Público Municipal garantirá a criação e manutenção de órgãos específicos voltados para área de cultura e preservação de patrimônio histórico, artístico e cultural (Art. 156, Itororó, 2021, p. 54)”. Como também, “adotará incentivos fiscais ou estímulo às empresas privadas e pessoas físicas que investirem na preservação, conservação e produção cultural e artística do Município (Art. 157, Itororó, 2021, p. 54)”; e “[...] cabe ao Poder Público Municipal franquear o acesso à documentação pública de valor histórico, artístico, cultural e científico assegurada a sua preservação e o interesse público na forma da Lei” (Art. 158, Itororó, 2021, p. 54); E, por fim “[...] o Município incentivará e promoverá o turismo como fator de desenvolvimento social e econômico, em convênio com o Estado e a União (Art. 159, Itororó, 2021, p. 54)”.

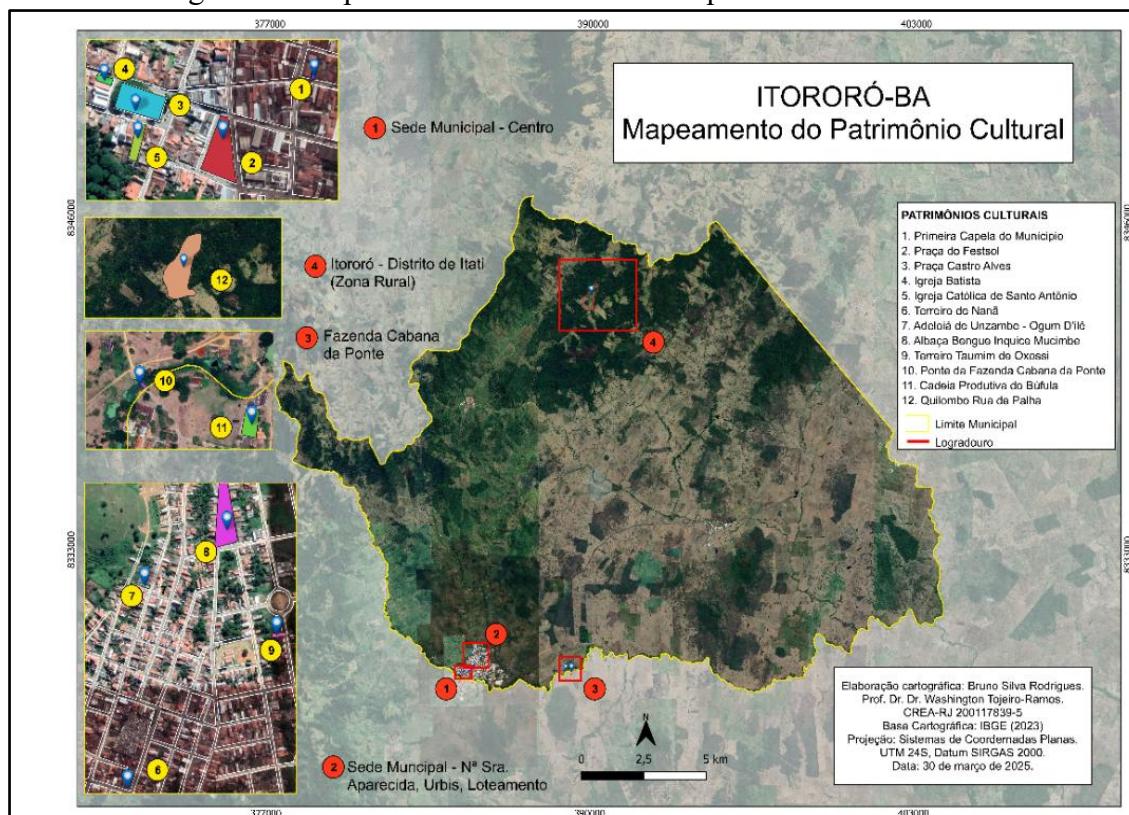
Os dispositivos na legislação municipal de Itororó formam um arcabouço jurídico que integra a gestão do patrimônio cultural ao planejamento urbano e territorial, conferindo-lhe caráter técnico e estratégico, essencial para orientar ações de preservação, valorização cultural e organização do espaço como expressão histórica e social do município de Itororó.

Apesar das garantias previstas na legislação municipal de Itororó para a preservação do patrimônio cultural, o município tem enfrentado, nos últimos anos, significativas dificuldades na efetivação dessas normas. Essa situação estabelece a necessidade de fortalecer os mecanismos de fiscalização, sensibilização e integração entre poder público e comunidade, a fim de garantir que o patrimônio cultural seja verdadeiramente protegido e valorizado como parte essencial da identidade local.

MAPEAMENTO DOS PATRIMÔNIOS CULTURAIS

O levantamento cultural realizado no município de Itororó-BA identificou diversos bens considerados potenciais patrimônios culturais, tanto materiais quanto imateriais. Os registros refletem a complexidade histórica, social, política e religiosa que marcou a formação e o desenvolvimento do território local. As evidências incluem espaços físicos significativos, como igrejas, praças e logradouros, além de práticas culturais preservadas na memória coletiva, a exemplo de festas tradicionais, modos de fazer e hábitos gastronômicos. O mapeamento (FIGURA 1) revelou a riqueza e a diversidade do patrimônio cultural itororoense e ressaltou sua relevância para a preservação da identidade e da história da cidade.

Figura 1 – Mapeamento do inventário dos patrimônios culturais.



Fonte: Rodrigues e Santos Junior, (2025).

Primeira Capela e Igreja de Santo Antônio

Localizada na atual Rua Manoel Novaes, a primeira Capela de Santo Antônio, também conhecida como Largo da Capelinha, representa um marco fundacional na memória coletiva de Itororó. Inaugurada em 21 de setembro de 1931, ainda sob a denominação de Vila Itapuy, a capela foi cenário da primeira missa realizada no local, conduzida pelos padres João Clima Silva Santos, de Itabuna-BA, e Francisco Felix Pinthon, de Poções-BA. A celebração coincidiu com a chegada da primavera, consolidando o espaço como núcleo das festividades religiosas e profanas da comunidade. Segundo narrativas de Miro Marques, o Largo da Capelinha tornou-se local de intensa sociabilidade, ao abrigar festas populares marcadas por tradições como a cobertura das ruas de barro com palha de arroz, serragem e maravalhas, criando cenários coloridos e festivos. Durante essas comemorações, erguiam-se barracas temáticas chamadas “As Quatro Estações”, cuja renda tinha como finalidade arrecadar fundos para a construção de um novo templo.

Esse objetivo concretizou-se em 26 de abril de 1934, com a edificação da Igreja Católica de Santo Antônio, situada atualmente na Praça Castro Alves. O templo apresenta elementos arquitetônicos característicos das igrejas contemporâneas do início do século XX, embora não conste em inventários patrimoniais oficiais. Mesmo inexistindo fisicamente, a antiga capela permanece simbolicamente inscrita no espaço urbano, pois a Igreja, ao promover a venda dos terrenos ao redor do antigo largo, impulsionou a formação de novos logradouros e a expansão de moradias, o que contribuiu para a consolidação do centro urbano de Itororó. Dessa forma, tanto a memória da Capelinha quanto a presença atual da Igreja de Santo Antônio transcendem sua função religiosa, constituindo elementos estruturantes da configuração espacial e da história cultural do município.

Praça do Festsol

Embora originalmente denominada Praça João Borges, a praça localizada na sede municipal de Itororó passou a ser amplamente reconhecida como Praça do Festsol, em virtude da forte vinculação do espaço com a cultura local da carne-de-sol e com os festejos juninos. Historicamente, o São João em Itororó possuía características de festa rural, reunindo famílias, vizinhanças e amigos em celebrações marcadas por música, folguedos, comidas típicas e tradições nordestinas. Nesse contexto, conforme mencionado anteriormente, o Festsol foi criado em 1989, com o objetivo de promover a carne-de-sol produzida na cidade, fortalecer a identidade cultural local e projetar o nome de Itororó no cenário estadual e nacional.

Durante muitos anos, o evento consolidou-se como importante manifestação cultural e econômica, transformando a praça em palco de grandes apresentações musicais, atividades culturais e gastronômicas, gerando trabalho, renda e turismo. Em 1995, o Festsol obteve reconhecimento estadual ao conquistar o prêmio Top Marketing. O evento chegou a receber artistas de grande renome nacional, como Daniela Mercury, Dominguinhos, Amado Batista, Bruno & Marrone, entre outros, além de valorizar artistas locais e regionais.

Apesar do prestígio alcançado, o Festsol entrou em processo de declínio nas últimas décadas. Verificou-se que permaneceram apenas resquícios de algumas tradições juninas, como concursos de quadrilhas e apresentações culturais, enquanto aspectos como

ornamentação de ruas, culinária típica e diversidade musical, hoje muito voltada ao sertanejo e a paredões de som, perderam força. Destaca-se ainda que, além das festividades, a praça carrega a memória gastronômica de Itororó, em especial o preparo singular da carne-de-sol. Segundo relatos de Joaquim Prates, conhecido como Joaquinzão, e de açougueiros locais, o diferencial da carne-de-sol de Itororó reside no uso de novilhas abatidas e na técnica de salga com sal grosso, que proporciona maciez e sabor inigualáveis, além de segredos de preparo guardados pela tradição local.

De acordo com Santos e Santos (2019), a carne de sol de Itororó, produto imprescindível para o fomento do turismo e do Festsol, apresenta significativo potencial para obtenção de uma indicação Geográfica (IG), por ser uma prática vinculada ao “saber fazer”, além como a qualidade excepcional e à tradição de produção enraizada na comunidade local. Ainda, os autores ressaltam que a legislação brasileira, através da Lei n. 9.279/96, estabelece critérios que a carne de sol atende, como a associação do produto a um território específico e a qualidade derivada de fatores humanos. Atualmente, Itororó é oficialmente reconhecida como a Capital Baiana da Carne de Sol, conforme estabelece a Lei nº 14.689, de 02 de maio de 2024 (BAHIA, 2024).

A Praça João Borges, portanto, transcende sua função como espaço público de lazer, sendo símbolo da identidade cultural de Itororó, expressão da sociabilidade comunitária e palco de eventos que conectaram, ao longo de décadas, história, economia e cultura regional. Ainda que o Festsol não detenha o mesmo vigor de outrora, a praça permanece marcada como lugar de referência para a memória coletiva e para a valorização do patrimônio cultural da cidade.

Praça Castro Alves

A Praça Castro Alves constitui-se como marco fundador de Itororó, sendo o local onde se ergueram os primeiros casarões que estruturaram o núcleo urbano inicial. Segundo Marques (2008), João Alves adquiriu 43 hectares de terras de Zequinha Souza, implantando ali a primeira casa de comércio, defronte à sede do antigo proprietário, impulsionando a ocupação e a expansão urbana pela venda dos lotes no entorno.

Originalmente denominada Praça 26 de Abril, a praça recebeu esse nome devido à data emblemática de 26 de abril de 1928, quando se realizou a primeira feira livre de Itororó e foi lançada a pedra fundamental da futura igreja matriz. Por concentrar esses marcos fundadores, o espaço se tornou também cenário de intensas tensões religiosas entre católicos e protestantes, especialmente após a construção, em 1932, da Primeira Igreja Batista de Itororó no mesmo local.

As negociações conduzidas por João Alves de Oliveira permitiram a transferência da Capela de Santo Antônio para a praça, consolidando ali a primeira Igreja Matriz de Santo Antônio do município. Desde sua origem, a praça é considerada espaço central de sociabilidade e manifestação cultural, tendo sediado atividades diversas como feiras livres, jogos de futebol improvisados, apresentações circenses e, a partir da década de 1980, carnavais de rua com trios elétricos, impulsionados pela influência da família Palmeira, proprietária da Fazenda Cabana da Ponte. (Marques, 2008).

Igreja Batista

Embora as investigações não tenham permitido aprofundar a análise de documentos locais, há registro significativo sobre a fundação da Primeira Igreja Batista de Itororó na obra de Moreira (2016), que aponta para sua criação em 25 de janeiro de 1931, sob liderança do pastor Arlindo Rodrigues. Localizada na então Vila de Itapuy, a igreja constituiu um marco de inserção dos batistas no espaço urbano, elemento precursor na composição cultural e religiosa do município.

Moreira (2016) observa que, à época, a presença protestante se consolidava de forma pioneira na configuração social da vila Itapuy, uma vez que o catolicismo só viria a exercer maior influência posteriormente, sobretudo após a construção da Igreja Matriz de Santo Antônio. Assim, considera-se que a Primeira Igreja Batista de Itororó foi responsável por imprimir marcas significativas na paisagem urbana e no tecido cultural da cidade nascente.

Terreiro de Nanã

O Terreiro de Nanã localiza-se na Rua do Cais, nº 463, no Lote Marechal Teixeira, bairro Nossa Senhora Aparecida. Fundado em 1981, constitui-se como um espaço tradicional de culto vinculado à Umbanda, estando sob a liderança religiosa de Matilde Lopes, conhecida como Matilde. A entidade regente do terreiro é Nanã, divindade associada à ancestralidade, à fertilidade e à sabedoria ancestral dos ciclos da vida e da morte, cujo culto expressa forte relação com a água, a lama primordial e os elementos formadores da vida na cosmologia afro-brasileira.

Embora de dimensões físicas reduzidas, o terreiro possui estrutura ritualística significativa, destacando-se um altar ornamentado com múltiplos objetos sacros, imagens de entidades espirituais e guias, elementos que testemunham a complexidade simbólica e a riqueza estética presentes nas práticas religiosas de matriz afro-brasileira. O espaço revela-se profundamente enraizado na cultura tradicional de reza, benzimento e práticas de cura, mantendo viva uma dimensão do patrimônio imaterial que se manifesta nas expressões de fé, e nos saberes transmitidos oralmente e nas relações comunitárias que nele se estabelecem.

A continuidade das atividades do Terreiro de Nanã evidencia a resistência cultural e espiritual das populações afrodescendentes, sobretudo em contextos urbanos marcados pela persistência da invisibilidade social, do preconceito religioso e da ausência de políticas públicas voltadas ao reconhecimento desses territórios culturais. Embora localizado em área urbana, o terreiro enfrenta processos de invisibilização e carece de reconhecimento simbólico permanecendo praticamente invisível no tecido social e territorial da cidade.

Terreiro Abaça Bengue Inquice Mucimbe

Localizado na Rua Etilvino Prates, no Loteamento Sinval Palmeira, o Terreiro Abaça Bengue Inquice¹ Mucimbe constitui um importante espaço religioso e cultural em

¹ Segundo Barros (2007, p. 27), “o culto ao *inquito*, no Brasil, é mais antigo do que o culto ao orixá e, por isso, algum léxico de línguas do grupo banto permaneceu no interior dos cultos afro-brasileiros de modo geral”.

Itororó-BA. Fundado em 1989, sob a liderança de Jusileide Prates Cruz, conhecida como Mãe Juci, está vinculado à Nação Mukumbi², tendo como regente espiritual Mucimbe. (Amim, 2013).

O terreiro possui estrutura simples, inserida em ambiente arborizado, onde se destacam elementos visuais e simbólicos como esculturas, imagens e pinturas próprias do universo religioso afro-brasileiro. Sua presença, embora discreta no espaço urbano, exerce funções significativas de resistência cultural, acolhimento espiritual e preservação de tradições religiosas, ainda que marcado por certa invisibilidade social no contexto municipal. Apesar de não se ter acesso detalhado às práticas ritualísticas específicas ou à história oral sobre sua fundação, sabe-se que o terreiro permanece em funcionamento, o que evidencia sua continuidade como espaço de vivência religiosa, identidade cultural e manutenção de saberes tradicionais.

Terreiro Adeloiá de Unzambe - Ogum D'ilê

Localizado na Rua Barão do Rio Branco, nº 1111, bairro Aparecida, o Terreiro Adeloiá de Unzambe – Ogum D'ilê constitui um importante marco religioso de matriz africana no município de Itororó. Fundado em 1962, é considerado um dos terreiros mais antigos da região, destacando-se pela longevidade de suas práticas e pela presença contínua no mesmo endereço desde sua criação. A liderança religiosa é exercida por Gerônimo Meira Sertão, conhecido como Sertão - Kicilemaió, pertencente à Nação Angola, tendo como regentes os orixás Oxóssi e Tempo Zara (Tempo, Iemanjá, Oxalá).

O espaço físico do terreiro é descrito como amplo e simples e apresenta elementos simbólicos característicos das tradições Nação de Angola, como esculturas, pinturas e objetos litúrgicos que reforçam sua identidade cultural e religiosa. Embora não tenha sido possível obter detalhes sobre as práticas religiosas ou festividades específicas realizadas no local, sabe-se que o terreiro mantém-se em funcionamento pleno na atualidade.

Apesar de sua relevância histórica e cultural, o Terreiro Adeloiá de Unzambe - Ogum D'ilê enfrenta desafios relacionados à invisibilidade social e à ausência de reconhecimento oficial, não estando registrado em órgãos de proteção patrimonial, sendo apenas identificado no mapeamento realizado por Amim (2013). Situado em área urbana, próximo a residências e a uma escola municipal, o terreiro também lida com situações de conflito ou restrições decorrentes do contexto social e urbano em que está inserido. Sua importância, contudo, permanece ligada ao papel que desempenha na preservação e resistência das tradições afro-brasileiras em Itororó, a função que exerce como referência simbólica e cultural para a comunidade local.

Terreiro Tauamim de Oxóssi – Centro de Giro de Caboclo

Localizado na Avenida Rio Colônia, no Loteamento Sinval Palmeira, o Terreiro Tauamim de Oxossi – Centro de Giro de Caboclo foi fundado em 2000 sob a liderança de Valdeildo Souza da Silva, conhecido como Talmim ou Binho. Pertencente à Nação Angola, o terreiro possui forte vínculo com as práticas da Umbanda, caracterizando-se

² Vinculado ao Candomblé de Angola e Candomblé Queto. Nação Mukumbi é entendida como voltada ao culto ao inquérito; Mukumbi é ligada a qualidade de Ogum. (Barros, 2007).

como centro de culto aos caboclos, especialmente sob a regência de Oxóssi e Caboclo Boiadeiro.

O espaço físico do terreiro é simples, mas abriga elementos simbólicos e objetos ritualísticos característicos desse universo religioso, ainda que informações detalhadas sobre as práticas e festividades não tenham sido obtidas. Seu significado transcende o aspecto espiritual, pois atua como espaço de resistência cultural e preservação das tradições afro-brasileiras, mantendo-se em funcionamento contínuo desde sua fundação e nunca tendo mudado de local. Apesar da relevância histórica e cultural, o terreiro não possui registro oficial nos órgãos públicos, constando apenas no mapeamento realizado por Amim (2013), permanecendo invisível em políticas públicas mais amplas de reconhecimento e proteção do patrimônio cultural religioso.

Ponte da Cabana da Ponte

A Fazenda Cabana da Ponte constitui elemento fundacional na conformação territorial, econômica e social do município de Itororó. Sua história vincula-se diretamente à trajetória de João Borges da Rocha Neto, natural de Estância, Sergipe, e de João Alves de Andrade, nascido em Itabaianinha, Sergipe, migrantes que, no início do século XX, impulsionados por adversidades climáticas e econômicas em sua terra natal, deslocaram-se para o interior baiano em busca de melhores condições de vida (Brito, 2008). João Alves, aliado de João Borges, foi incumbido da missão de adquirir terras na região do Vale do Colônia, estabelecendo-se às margens do Rio Colônia, no local onde se formou a Fazenda Cabana da Ponte.

A expansão territorial da propriedade ocorreu mediante a aquisição de glebas vizinhas e o trabalho de meeiros e trabalhadores contratados, consolidando a influência econômica e política de João Borges na região. Nesse contexto, destaca-se a Ponte da Cabana da Ponte, edificada sobre o Rio Colônia, considerada uma das construções mais antigas do município. Além de seu valor histórico, a ponte exerceu papel estratégico, conectando a sede da fazenda às demais áreas do território, possibilitando a circulação de pessoas, mercadorias e informações, e contribuindo significativamente para os processos de ocupação, integração econômica e urbanização que culminaram na fundação e desenvolvimento do núcleo urbano de Itororó.

Cadeia produtiva do Búfala

A cadeia produtiva do búfalo em Itororó-BA destaca-se como uma das expressões econômicas e culturais mais representativas da zona rural do município, sobretudo na Fazenda Cabana da Ponte Agropecuária LTDA. De acordo com informações disponíveis no site da propriedade, a criação de bubalinos da raça Murrah é voltada para o corte e, principalmente, para a produção leiteira, contando com um rebanho de aproximadamente 100 cabeças na unidade denominada Água Branca. A atividade é administrada por Ernestino e integra a estrutura do Palmeira Laticínio, cuja planta industrial localiza-se na própria fazenda.

A produção diária gira em torno de 90 kg de mussarela de búfala 100% pura, sem adição de leite bovino, o que confere ao produto um diferencial nutricional significativo: menor teor de colesterol e gorduras, além de alta concentração de cálcio, proteínas e

vitaminas A, D e B2, atributos que tornam o produto ideal para dietas balanceadas. A mussarela é comercializada em diversos formatos – barras, bolas e mini-bolinhas, além de ser matéria-prima para pratos variados da culinária regional. O laticínio também fabrica manteiga, ricota e queijo frescal, consolidando-se como o maior fornecedor de mussarela de búfala da região de Itabuna. Essa cadeia produtiva reforça a importância da pecuária leiteira na economia local, integrando saberes, técnicas e práticas alimentares que fortalecem o vínculo entre tradição, inovação agroindustrial e identidade territorial.

Quilombo Rua de Palha

A Comunidade Remanescente Quilombola da Rua de Palha, situada na zona rural do município de Itororó, Bahia, representa um território de significativa relevância histórica, social e cultural. Sua origem está intrinsecamente ligada aos processos de ocupação do sertão baiano, especialmente do Sertão da Ressaca, de onde partiu a família afrodescendente que viria a constituir o núcleo inicial do povoado (Oliveira, 2015). Conforme relatos orais e registros documentais, o patriarca José de Souza Jardim e a matriarca Marcionília de Souza Jardim chegaram à região por volta de 1930, movidos pela busca de autonomia econômica e territorial, pretendendo estabelecer um projeto camponês baseado em formas tradicionais de cultivo da terra.

O nome “Rua de Palha” advém das características construtivas das primeiras moradias erigidas pelos habitantes, predominantemente casas de pau a pique com coberturas de palha, reminiscência de práticas vernaculares de matriz banto, cuja arquitetura tradicional se destacava pelas cubatas, construções de cone sobre cilindro, também conhecidas como choças ou palhocas. Embora, historicamente, tais edificações tenham sido frequentemente associadas à escassez ou pobreza, representam, na realidade, soluções adaptadas ao meio ambiente, revelando conhecimentos construtivos que integram técnicas africanas, indígenas e europeias na conformação da arquitetura rural brasileira (Oliveira, 2015).

As terras que hoje conformam o território quilombola somam cerca de 89 hectares, adquiridas por labor próprio do casal fundador. Conforme registros do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Itororó, a gleba da família Jardim foi regularizada por meio de titulação de domínio emitida pelo Governo do Estado, transferindo terras devolutas do patrimônio público para agricultores que já as ocupavam e cultivavam. No início de sua história, a base econômica da comunidade esteve centrada no cultivo de café, cacau e mandioca, conforme consta na certidão do inventário dos bens deixados pelo casal fundador, atividade que perdura em moldes de agricultura de subsistência, reforçando os vínculos identitários com o território. (Oliveira, 2015; 2020).

Segundo Oliveira (2015, p. 65), a produção da agricultura na comunidade é de pequeno nível, porém, “[...] há legitimidade nos conhecimentos tradicionais aplicados à agricultura, apresentando técnicas de manejo desenvolvidas ao longo de gerações, baseadas no conhecimento sobre a natureza”. Sobre informações complementares de aspectos demográficos e socioespaciais, Oliveira (2015) destaca:

Atualmente, há 50 famílias morando na região da Rua de Palha, com cerca de 150 habitantes, entre netos, bisnetos e tataranetos do casal José e Marcionília e outros moradores. Convém destacar que o número de habitantes já foi muito maior, mas grande parte acabou migrando para a cidade de Itororó e outras

mais distantes em busca de melhores condições de vida, especialmente os mais jovens. [...] A religião predominante na localidade é a católica, e a maioria das famílias participa das missas e celebrações ocorridas na Capela São Francisco de Assis, que fica situada nas imediações e pertence à Paróquia de Itororó, Diocese de Itabuna. Há alguns anos foi fundada uma congregação da Igreja Assembleia de Deus no local e diversos membros já se converteram à fé protestante. [...] Quanto à educação, há uma escola ali instalada que recebe o nome do fundador: Escola Municipal José de Souza Jardim. A instituição oferece o Ensino Fundamental das séries iniciais em salas multisseriadas e possui 13 educandos matriculados nesse ano de 201815. Dispõe de um Projeto Político Pedagógico coletivo que abrange mais quatro Escolas do Campo, mas que não se contempla as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação das Relações Étnico-raciais, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Escolar Quilombola e a Lei Federal 10.639/03, que altera a Lei de Diretrizes e Bases da Educação 9.394/96, tornando obrigatório o ensino da História e Cultura Afrobrasileira e Africana no currículo escolar da Educação Básica. (Oliveira, 2015, p. 65).

O Quilombo Rua de Palha foi oficialmente reconhecido como comunidade remanescente quilombola pela Fundação Cultural Palmares, através da Portaria nº 48, de 18 de abril de 2013, expedida no âmbito do Processo nº 01420.005129/2012-78. Tal reconhecimento jurídico encontra respaldo no Artigo 216, § 5º, da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, que estabelece como patrimônio cultural brasileiro os sítios detentores de reminiscências históricas dos antigos quilombos.

Apesar da conquista do reconhecimento institucional, a comunidade ainda enfrenta desafios relacionados à visibilidade social, ao acesso a políticas públicas e à infraestrutura básica. Sua presença no mapeamento cultural de Itororó evidencia a complexidade e a riqueza da diversidade étnico-cultural do município, reafirmando a importância da preservação e valorização desses territórios como partes constitutivas da história e da identidade local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho propôs, através da cartografia temática, mapear e inventariar os patrimônios culturais do município de Itororó, buscando localizar e situar esses bens no espaço urbano e rural, de modo a subsidiar novas pesquisas, valorizar as memórias locais e conter o avanço de processos de destruição e desvalorização que ameaçam tanto o ambiente quanto o território. A iniciativa revela-se particularmente relevante para o reconhecimento do lugar como espaço de construção social e identitária, ao compreender que Itororó possui uma história que se construiu, gradativamente, ao longo das dinâmicas de produção do seu espaço.

Os resultados alcançados evidenciam um importante potencial para fomentar políticas públicas municipais, voltadas à proteção e valorização da memória coletiva, à promoção da educação patrimonial e ao fortalecimento cultural da comunidade. Entretanto, o desenvolvimento da pesquisa revelou desafios significativos, sobretudo no acesso às informações, o que ocasionou limitações nos dados disponíveis e reforçou a persistente invisibilidade social de determinados segmentos, como os terreiros de matriz

afro-brasileira. O receio das lideranças religiosas em se expor evidenciou a delicadeza e a complexidade inerentes a esse campo investigativo.

Entretanto, permanece a convicção de que este trabalho contribua para novos projetos políticos e educacionais capazes de lançar luz e voz sobre as expressões culturais mapeadas, além de estimular investigações futuras no âmbito da Geografia Humana, da Antropologia e da História. Espera-se que este mapeamento seja útil à própria comunidade, contribuindo para que os cidadãos de Itororó conheçam e valorizem seu espaço cultural, sua história e, sobretudo, reconheçam na preservação de suas referências culturais um instrumento poderoso de afirmação identitária e de pertencimento.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, Paul S. **Princípios de Cartografia Básica**. Vo 01. 1982.
- AMIM, Valéria (Org.). Águas do Leste: um olhar sobre terreiros: mapeamento de comunidades religiosas de matriz africana da Bacia do Leste (BA). Ilhéus, BA: Editus, 2013. 204 p.
- ARANTES, António Augusto. A salvaguarda do patrimônio cultural imaterial no Brasil. **Inovação cultural, patrimônio e educação. Recife: Massangana**, v. 1, p. 52-64, 2010.
- BARROS, Elizabeth Umbelino de. **Línguas e linguagens nos candomblés de nação Angola**. 2007. Tese (Doutorado em Semiótica e Lingüística Geral) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. doi:10.11606/T.8.2007.tde-27112009-102203. Acesso em: 2025-07-22.
- BAHIA (Estado). Lei nº 14.689, de 2 de maio de 2024. Reconhece o Município de Itororó – Bahia como a Capital Baiana da Carne de Sol. Diário Oficial do Estado da Bahia, Salvador, 3 maio 2024. Disponível em:
<https://www.legislabahia.ba.gov.br/documentos/lei-no-14689-de-02-de-maio-de-2024>. Acesso em: 15 jul. 2025.
- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988.
- _____. Lei nº 378, de 13 de janeiro de 1937. Dá nova organização ao Ministério da Educação e Saúde Pública. Diário Oficial da União, Seção 1, p. 1210, 15 jan. 1937. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1930-1939/lei-378-13-janeiro-1937-398059-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 16 jul. 2025. Brasília, 2025. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br>. Acesso em: 15. jun de 2025
- _____. Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937. Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. Diário Oficial da União, Seção 1, p. 24056, 6 dez. 1937. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0025.htm. Acesso em: 16 jul. 2025.
- _____. Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961. Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos. Diário Oficial da União, Seção 1, p. 6793, 27 jul. 1961.

Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/l3924.htm. Acesso em: 16 jul. 2025.

_____. Decreto nº 3.551, de 4 de agosto de 2000. Institui o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial que constituem patrimônio cultural brasileiro, cria o Programa Nacional do Patrimônio Imaterial e dá outras providências. Diário Oficial da União, Seção 1, p. 12. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3551.htm. Acesso em: 16 jul. 2025.

_____. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Inventário nacional de referências culturais: manual de aplicação. Apresentação de Célia Maria Corsino. Introdução de Antônio Augusto Arantes Neto. Brasília: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, 2000. 156 p.: il.

_____. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN. Patrimônio cultural. Brasília: IPHAN, s.d. 2025. Disponível em:
<https://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/218>. Acesso em: 14 jul. 2025.

BRITO, Eduardo. **Nossa História: edição comemorativa do cinquentenário de Itororó**. 2008. (Não publicada).

CALLAI, Helena Copetti. O Estudo do Lugar como Possibilidade de Construção da Identidade e Pertencimento. Jui, Rio Grande do Sul: DCS-UNIJUI, 2004, p. 224.
Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4628269>. Acesso em: 02 de jul. 2025

CARLOS, Ana Fani Alessandri. O lugar no/do mundo. São Paulo: Hucitec, 1996.

CHOAY, Françoise. A alegoria do patrimônio. São Paulo: UNESP, 2001.
da Identidade e Pertencimento. Jui, Rio Grande do Sul: DCS-UNIJUI, 2004, p. 284

DE OLIVEIRA, P. A.; PEIXOTO, A. C. S. A IMPORTÂNCIA DA MEMÓRIA PARA A (RE) CONSTRUÇÃO DA IDENTIDADE QUILOMBOLA: A EXPERIÊNCIA DO QUILOMBO DA RUA DE PALHA (ITORORÓ/BA). **Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)**, [S. l.], v. 12, n. Ed. Especi, p. 711–733, 2020. Disponível em: <https://abpnrevista.org.br/site/article/view/916>. Acesso em: 16 jul. 2025.

FUNARI, Pedro Paulo; PELEGRINI, Sandra C. A. **Patrimônio Histórico e Cultural**. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2009.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2022: População e Domicílios – Resultados Preliminares do Universo**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br>. Acesso em: 15 jul. 2025.

ITORORÓ (BA). Lei Orgânica do Município de Itororó. Lei n. 000/1990, de 5 abr. 1990. **Itororó: Câmara Municipal**, 1990. Disponível em:
<https://www.cmitororo.ba.gov.br/site/LeiMunicipal/70568>. Acesso em: 17 jul. 2025.

HARLEY, J. B. Deconstructing the map. Canadá: Cartographica, 1989.

MARQUES, T. Itororó - cinqüentenário da emancipação política (1958-2008): projeto de resgate histórico do município de Itororó. Itororó: Tribuna Popular, 2008.

MARTINS, Ana Betânia de Souza Pimentel. Cartografia do Patrimônio Cultural: uma análise da Cartografia no âmbito dos inventários nacionais do IPHAN. 2015. 101 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Preservação do Patrimônio Cultural) – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, Rio de Janeiro, 2015. Orientadora: Claudia Feierabend Baeta Leal.

MOREIRA, Jussara Tânia Silva. A igreja e a praça: os batistas da cidade de Itapetinga-Bahia (1938-2013). 2016. Tese (Doutorado em História) – Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Salvador, 2016.

MOTTA, Lia; REZENDE, Maria Beatriz. Inventário. In: GRIECO, Bettina; TEIXEIRA, Luciano; THOMPSON, Analucia (Orgs.). Dicionário IPHAN de Patrimônio Cultural. 2. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro, Brasília: IPHAN/DAF/Copedoc, 2016. (termo-chave Inventário). ISBN 978-85-7334-299-4. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/dicionarioPatrimonioCultural?letra=i>. Acesso em: 15 de jun. 2025.

NOGUEIRA, A. G. R.. Inventário e patrimônio cultural no Brasil. História (São Paulo), v. 26, n. 2, p. 257–268, 2007.

OLIVEIRA, Polline Almeida de. O quilombo da rua de palha: a importância da memória para a (re)construção da identidade. 2019. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e Relações Étnico-raciais) – Universidade Federal do Sul da Bahia, Campus Jorge Amado, Instituto de Humanidades, Artes e Ciências, Itabuna, 2019. patrimônio histórico e artístico nacional. Diário Oficial da União, 1937.

PESTANA, Til. Sobre o tema da gestão do patrimônio cultural. **Publicações Iphan**, n. 150812, p. 1-19, 2015.

SANTOS, J. C.; SANTOS, W. P. C. dos . Contribuições para Indicação Geográfica (IG): considerações sobre Itororó – BA como uma potencial IG para Carne de Sol. **Cadernos de Prospecção**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 231, 2019. DOI: 10.9771/cp.v12i1.27215. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/27215>. Acesso em: 15 jul. 2025.

Senado Federal, 1988.

UNESCO; IPHAN. Convenção para a Salvaguarda do Patrimônio Cultural Imaterial. 2003.

VOGT, Olgário Paulo. Patrimônio cultural: um conceito em construção. **MÉTIS: HISTÓRIA & CULTURA**, [S. l.], v. 7, n. 13, 2011. Disponível em: <https://sou.ucs.br/etc/revistas/index.php/metis/article/view/687>. Acesso em: 17 jul. 2025.

LOURENÇO, Alessandra Spitz. Patrimônio cultural e cidadania. In: CAMPOS, Juliano Bitencourt; PREVE, Daniel Ribeiro; SOUZA, Ismael Francisco de (Orgs.). Patrimônio

cultural, direito e meio ambiente: um debate sobre a globalização, cidadania e sustentabilidade [recurso eletrônico]. Curitiba: Multideia, 2015. v. 1, 256 p.

SANTOS, J. C.; SANTOS, W. P. C. dos . Contribuições para Indicação Geográfica (IG): considerações sobre Itororó – BA como uma potencial IG para Carne de Sol.

Cadernos de Prospecção, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 231, 2019. DOI:

10.9771/cp.v12i1.27215. Disponível em:

<https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/27215>. Acesso em: 18 jul. 2025.

Resumo: Este trabalho parte da discussão sobre patrimônio cultural como expressão da memória coletiva, articulado à categoria lugar enquanto dimensão simbólica de pertencimento e identidade. A pesquisa tem como objetivo inventariar os patrimônios culturais no município de Itororó-BA, por meio da cartografia temática como instrumento de análise territorial. A metodologia da pesquisa possui caráter qualitativo e documental, desenvolvida a partir de documentos oficiais, registros históricos, acervos de memoristas da região e obras acadêmicas. Os resultados identificaram a presença de bens materiais e imateriais de valor histórico, religioso e cultural, como igrejas, terreiros, praças e festas populares. A análise, por sua vez, revelou processos de invisibilização e ausência de políticas públicas de preservação. Conclui-se, portanto, que o mapeamento cultural contribui para o reconhecimento dos territórios simbólicos e pode subsidiar ações voltadas à valorização identitária, à gestão cultural e à educação patrimonial.

Palavras-chave: Patrimônio cultural. Cartografia temática. Lugar. Identidade.

Capítulo 03

TRANSFORMAÇÕES NO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO: UM ESTUDO DE CASO DA CIDADE DE JUAZEIRO DA BAHIA ENTRE 1985 E 2022.

Jeremias Raulino Camelo

 <https://orcid.org/0009-0002-3385-7329>

A cidade é na atualidade o produto resultante das mais variadas disputas de nossa época, o espaço da tomada de decisões que implicam consequências até mesmo em territórios descontíguos (MONTE-MÓR, 2006). Nesse sentido, é inegável que tal espaço se transforme corriqueiramente influenciado pelas dinâmicas e ideologias vigentes em dado período, não significando que tais ações ocorram sem embates (Lefebvre, 2008).

O processo de urbanização contemporâneo marcado pela desigualdade, visto o modo que este ocorre, também influenciado pelo sistema em vigor, é uma das forças motrizes das transformações socioespaciais existentes no momento presente. Nesse interim, é de nosso intuito compreender as modificações ocorridas na cidade de Juazeiro da Bahia entre 1985 e 2022 pertinentes a seus usos e ocupações do solo as e relações existentes.

Santos (2006) nos apresenta mesmo que grosseiramente, como o próprio afirma, uma divisão do meio geográfico em três etapas (Natural, técnico e o meio técnicocientífico-informacional), brevemente, quando nos referimos a primeira etapa, esta marcasse pela busca do homem somente sob aquilo que lhe considerava fundamental, que, conformemente se transicionasse mediante implemento de técnicas – segunda etapa – e a instrumentalização do espaço. Para nós, será de interesse tratar as mudanças intrínsecas ao terceiro período – meio técnico-científico-informacional – marcado pela cada vez maior mecanização do espaço geográfico, não somente pela implementação de fixos, mas também pelos fluxos (Santos, 2013;2021;2023).

Assim sendo, compreendemos o espaço geográfico enquanto um complexo sistema integrado entre objetos e suas ações ou mesmo intencionalidades, sejam elas quais forem, assumindo que tal articulação seja de fato um elemento contribuinte para uma cada vez maior “metamorfose do espaço” (Santos, 2023).

Com a intenção de que se alcance o entendimento acerca das alterações verificadas no recorte espaço-temporal já mencionado, adotou-se uma metodologia quantitativaqualitativa reconhecendo seu papel de complementaridade (Minayo, 1994), a qual possibilitou a correlação entre materiais bibliográficos, iconográficos, documentais e técnicos, como a aspectos relacionados a dados e produção cartográfica.

Em relação a esta última, nos apropriamos das geotecnologias para fins de geografização. Tal recurso define-se como “[...] o conjunto de tecnologias para coleta, armazenamento, edição, processamento, análise e disponibilização de dados e informações com referência espacial geográfica.” (Zaidan, 2017, p. 198). Para que se lograsse êxito rumo a interpretação dos usos e ocupações do solo na cidade de Juazeiro da Bahia, para tanto, utilizamos a ferramenta *MapBiomas*, esta enquanto uma iniciativa multi-institucional, organizada por ONG's, empresas de tecnologia e universidades iniciada em 2015 enquanto caminho para um monitoramento conjunto (Vasconcelos, 2025; Rosa, *et.al*, 2019).

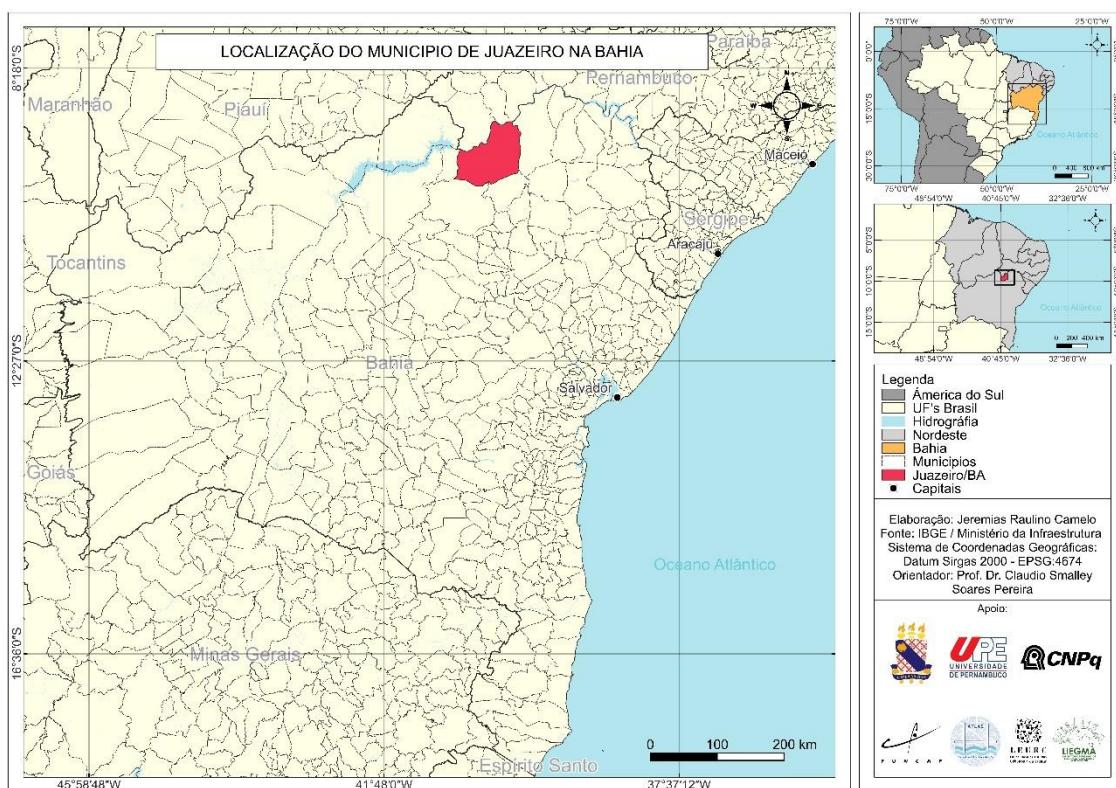
© Este trabalho integra a obra: “*Pesquisas e práticas na interface Ambiente e Sociedade*” publicado pela Reconecta Soluções em 2025, disponível para acesso gratuito em:
www.reconnectasolucoes.com.br/editora

Portanto, com base nos resultados obtidos associados a índices de urbanização, expansão urbana e a consequente redução de coberturas vegetais será possível visualizar as modificações manifestadas na escala da cidade no presente período técnico científico informacional (Santos, 2013).

ÁREA DE ESTUDO

Juazeiro da Bahia é um município situado na região do médio São Francisco, no sertão nordestino, situado ao norte do Estado baiano (Figura 1). Junto a isso, Juazeiro conta com uma população de 237.821 habitantes, o 5º município mais populoso do Estado, conforme o IBGE Cidades (2022).

Figura 1 – Mapa de localização de Juazeiro da Bahia



Fonte: Elaborado pelo autor

Durante grande parte de sua historicidade Juazeiro foi a principal cidade do Vale do São Francisco, elevada a tal categoria em 1878 (Santos Filho, 2021; Marques; Pereira, 2025). Devido sua posição geográfica, por muito tempo foi reconhecida enquanto “passagem de Joazeiro” (Azevedo, 1952) a qual servia enquanto entreposto comercial, em que sertanejos fluíam tanto com destino ao litoral, quanto para o interior, com rumos aos Estados nordestinos como Ceará, Piauí e Maranhão (Cunha, 1978; Santos Filho, 2021; Souza, 2017).

Somado a isso, devido o fato de Juazeiro se conurbar com sua vizinha Petrolina/PE, ou seja, com base no caráter histórico da formação territorial brasileira junto as especificidades referentes a história local e a influência das lógicas externas sob o espaço

nas movimentações contemporâneas, as reestruturações ocorridas na urbe aqui em pauta, vão para além das ideologias inerentes a municipalidade.

METODOLOGIA

Com objetivo de traçar um panorama adequado acerca dos usos e ocupações bem como o entendimento da expansão urbana em Juazeiro da Bahia, foi realizado um adequada levantamento bibliográfico vinculados aos conceitos, categorias e noções vinculados as finalidades do trabalho. Com essa finalidade, para a compreensão da ligação entre homem e natureza e as formas com que o primeiro torna esta segunda cada vez mais tecnificada adotamos primordialmente a obra “A Natureza do Espaço” bem como “Tecnica, Espaço e Tempo” e “Metamorfoses Do espaço Habitado” de Milton Santos.

No propósito de que nos atenhamos coerentemente a referenciais condizentes ao georreferenciamento, continuou-se o levantamento bibliográfico, nesse momento, com viés técnico, que se pudesse utilizar-se corretamente tais softwares e suas conceituações. Com essa intenção, autores como Rosa (2005) e Zaidan (2017) a respeito da historicidade e definições de SIG's (Sistema de Informação Geográfica), bem como Rosa *et.al* (2019) e Vasconcelos (2025) a respeito das funcionalidades e possibilidades ligadas ao *Mapbiomas*.

Ao que concerne as informações de interesse que virão a ser debatidas neste artigo, realizou-se o levantamento de dados secundários via o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e *MapBiomass*, no caso desta última, esta ferramenta viabilizou a geografização dos resultados obtidos. Para isso, utilizamos o software *Qgis*, que por seu intermédio realizamos o cruzamento de informações e sobreposições de camadas *shapefile*, somado aos dados primordiais deste estudo, conteúdos complementares, como o download de *shapefiles* de rodovias, rios e etc, foram obtidos através dos sites da ANA (Agência Nacional das Águas) e DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes).

O manuseio dos dados do *MapBiomass* nos apresenta a possibilidade de visualizar 29 diferentes usos e ocupações do solo. Após a devida classificação de acordo com sugestões – escolha de cores para cada uso – disponíveis no próprio site do *Mapbiomas* (<https://brasil.mapbiomas.org/>). Em seguida, mediante ferramenta “histograma zonal” disponível no próprio *Qgis*, levantamos a quantidade de *pixels* contidos no perímetro urbano de Juazeiro. Com isso, realizamos o cálculo das áreas em que cada uso e ocupação se dá, para a contagem, utilizamos a área de cada *pixel* informada no *MapBiomass*, sendo estes 30m x 30m, resultando em 900m² cada.

Logo, por meio das opções metodológicas descritas até aqui, foi possível a análise e aprofundamento nas buscas pela qual esta obra se enviesa. Devido a área contida em cada *pixel*, usos e ocupações em pequenos recortes tendem por não serem vistas, sendo este um obstáculo percebido no decorrer do desenvolvimento do trabalho, no entanto, é considerável a assertividade e eficiência disposta pelo recurso.

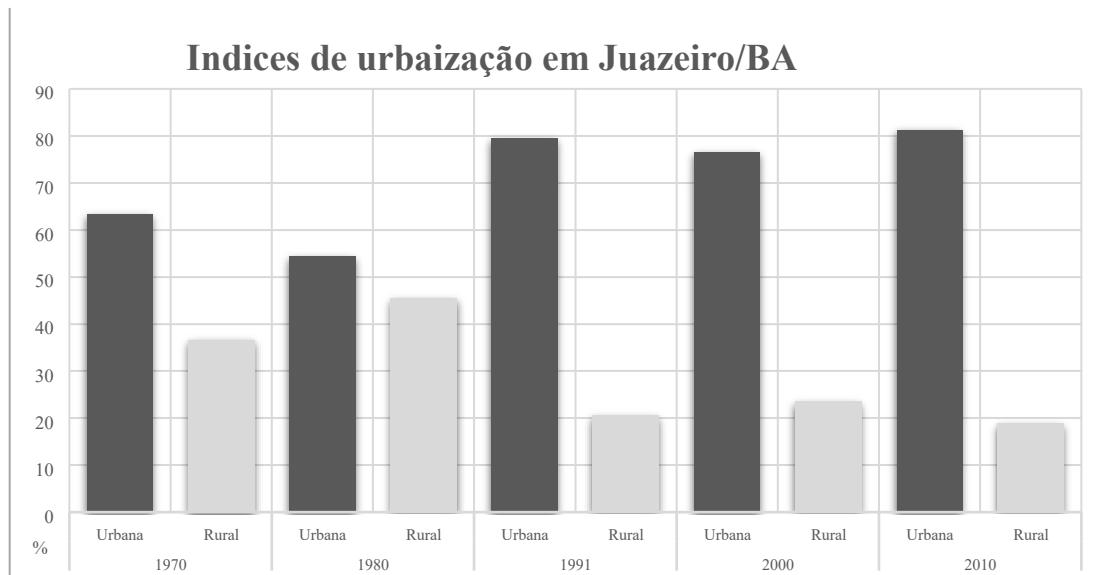
RESULTADOS E DISCUSSÕES

As ações humanas sob a natureza fazem com esta torne-se cada dia mais artificializada, visto o continuo emprego de técnicas sob o espaço (Santos, 2023). Apesar disso, não podemos dizer que as transformações acontecidas no espaço urbano ocorram

de um jeito homogêneo, no atual modo de produção, em que a lógica capitalismo de chegar aos diversos pontos do globo influí diretamente no modelo com que os espaços são reestruturados, em nosso caso na escala da cidade.

É de nosso saber que vivemos um período de urbanização planetária (Brenner, 2018; Pereira, 2020), conforme o relatório *World Urbanization Prospects 2018* da ONU (Organização das Nações Unidas) no ano da referida obra 55% da população já habitavam em espaços de assentamentos urbanos, com previsão para 68% até o ano de 2050. No caso de Juazeiro, quando analisamos índices de urbanização – População urbana/População Total x 100 – (Figura 2) percebe-se em conjunto universalidades e particularidades.

Figura 2 – Urbanização em Juazeiro da Bahia de 1970 a 2010



Fonte: IBGE – Elaborado pelo autor

Com base no exposto (Figura 2), observa-se que Juazeiro tem contado com uma elevação linear nos níveis de urbanização a partir da virada do século, embora, quando visto todo o recorte temporal em estudo, nota-se que na década de 1980 a população rural se eleva de maneira considerável. No caso dos anos 2000 adiante, em que o urbano se sobressai sobre o rural nessa variável em discussão, a população rural cresce, quando comparada a si própria no recorte histórico anterior, particularmente ao censo de 1991.

Quando vislumbramos realizar uma pesquisa acerca dos reajustes ocorridos na escala intraurbana, o fenômeno urbano tende a concentrar o debate proposto, visto que é nessa forma de assentamento que hoje é vital para o entendimento global, isso é “[...] os espaços urbanos tem se tornado essenciais para a vida política, econômica, social e cultural assim como paras as condições socioambientais do mundo.” (Brenner, 2018, p.269).

Continuamente, ao nos atermos a importância do fenômeno urbano, vemos que analogamente como se discorre em escalas internacionais, Juazeiro segue tal perspectiva, no entanto, de que jeito ocorre os diversos usos e ocupações do solo em Juazeiro? A que custo o processo de urbanização é difundido neste recorte? A contar da tabela 1 e figuras 3 e 4 será debatido as variadas transições registradas em Juazeiro da Bahia entre 1985 e 2022.

Neste decorrer, já refletimos acerca dos procedimentos adotados pelo recurso *MapBiomass*, em que o mesmo dispõe de 29 classificações de usos e ocupações do solo, em que destas, em que estão presentes na cidade de Juazeiro da Bahia. Por intermédio das figuras 3 e 4 juntamente a tabela 1 alguns elementos devem ser destacados e listados;

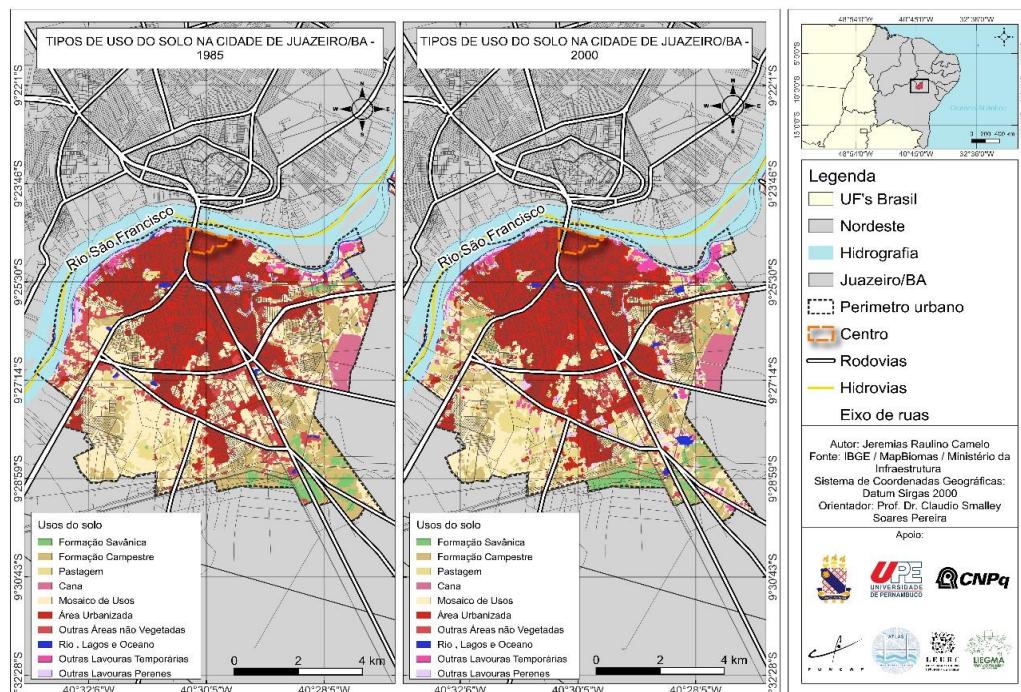
- Expansão da área urbanizada;
- Redução do mosaico de usos;
- Crescimento das pastagens;
- Aumento das lavouras (temporárias e perenes);
- Oscilações em m² em áreas não vegetadas;
- Crescimento na área de cana;
- Redução drásticas em áreas naturais (campestre e savânicas);

Tabela 1 – Tipos de uso e ocupação do solo em m² em Juazeiro entre 1985 e 2022

	1985	2000	2010	2022
Área Urbanizada	22763700^{m²}	26761500^{m²}	30390300^{m²}	38009700^{m²}
Mosaico de usos	21517200 ^{m²}	17924400 ^{m²}	14486400 ^{m²}	8928000 ^{m²}
Pastagem	2759400 ^{m²}	4783500 ^{m²}	6032700 ^{m²}	6713100 ^{m²}
Outras áreas não vegetadas	7404300 ^{m²}	3352500 ^{m²}	2490300 ^{m²}	4526100 ^{m²}
Rio, Lago e Oceano	4165200 ^{m²}	4099500 ^{m²}	3898800 ^{m²}	3601800 ^{m²}
Outras Lavouras Temporárias	1074600 ^{m²}	1886400 ^{m²}	2466000 ^{m²}	3469500 ^{m²}
Formação ampestré	10000800 ^{m²}	9841500 ^{m²}	7878600 ^{m²}	3464100 ^{m²}
Outras Lavouras Perenes	1143000 ^{m²}	1752300 ^{m²}	1962000 ^{m²}	2531700 ^{m²}
Cana	1260900 ^{m²}	1296000 ^{m²}	1300500 ^{m²}	1364400 ^{m²}
Formação Savântica	1609200 ^{m²}	2000700 ^{m²}	2792700 ^{m²}	1089900 ^{m²}

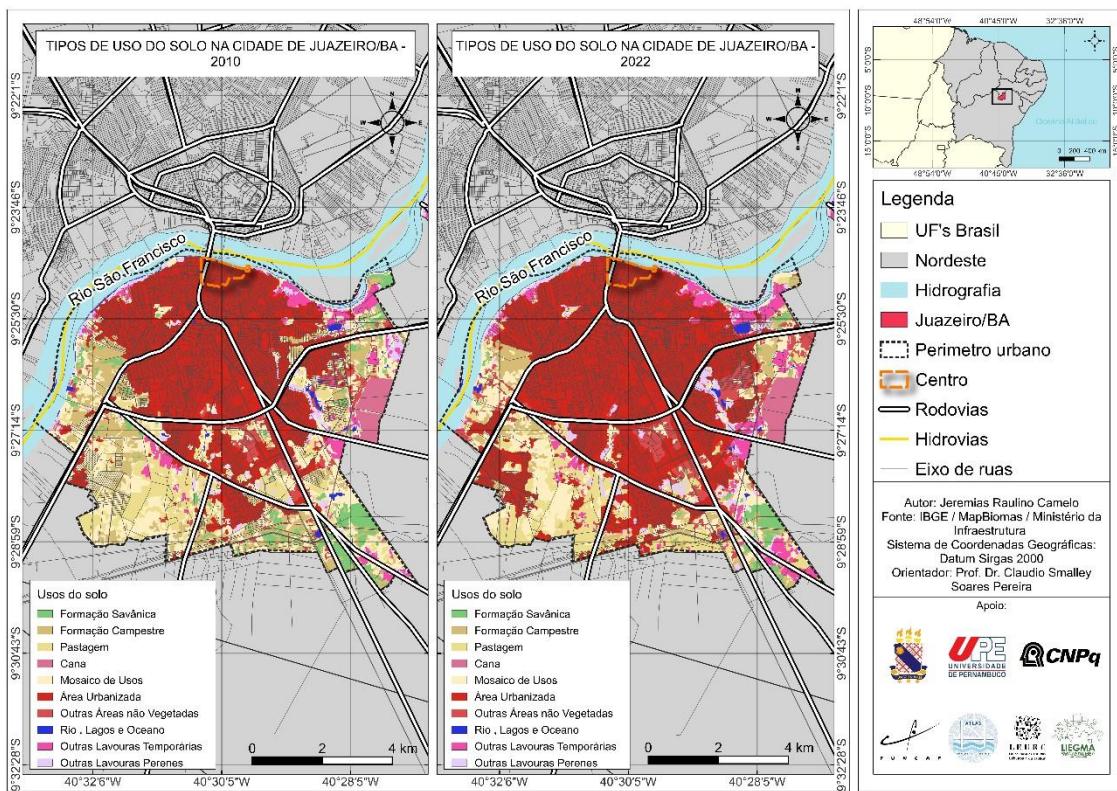
Fonte: *MapBiomass* – Elaborado pelo autor

Figura 3 – Tipos de Uso do Solo de 1985 a 2000



Fonte: *MapBiomass* Elaborado pelo autor

Figura 4 – Tipos de Uso do Solo de 2010 a 2022



Diante disso, podemos levantar algumas justificativas relativas a esta realidade, no tocante a urbanização, a qual passou de 227.637.000 m² em 1985 para 380.097.000 m² em 2022 com crescimento de 152 milhões de m², aspectos como políticas públicas em prol de moradia, a exemplo do programa minha casa, minha vida reforçando o processo de urbanização no sentido das periferias geográficas da cidade contribuem para tal elevação.

Somado a isso, o aumento dos aparatos infraestruturais e do comércio e do consumo, contribuem para tal situação, um dado que reforça justificativa se dá pela vertiginosa ampliação de MEI's (Microempreendedor individual), em que Juazeiro conta com 18 mil microempresas na atualidade, ai quais expandem em sentido periférico e próximos as principais vias de acesso, a exemplo da BR-407 e Avenida Adolfo Viana.

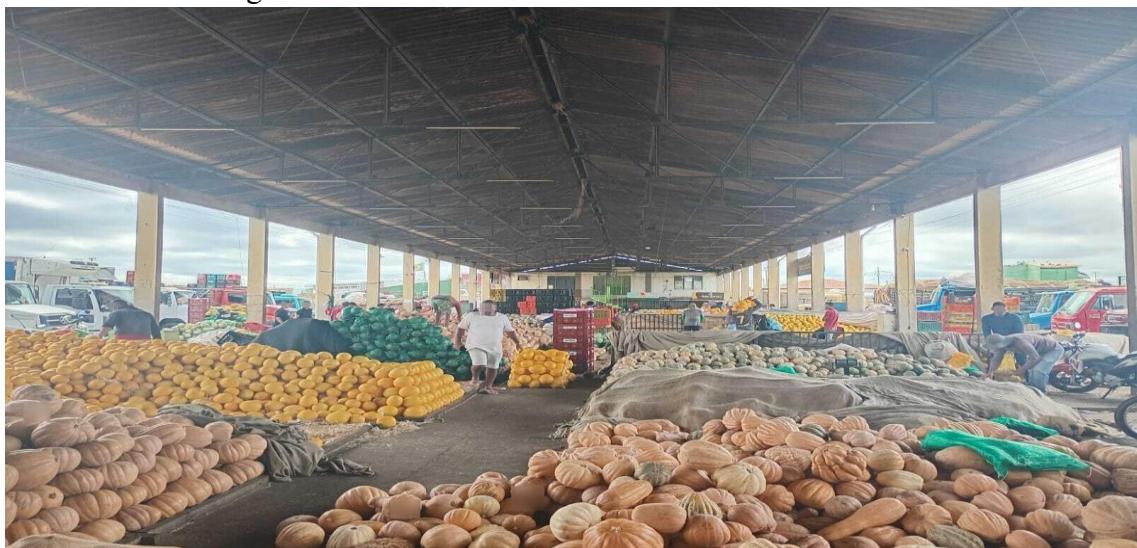
Em continuidade, outros pontos com considerável alteração ganham notoriedade nesse rol de reorganizações. Espaços antes destinados a múltiplos usos – Mosaico de usos – hoje dão espaço a usos fixos, cedendo abertura para o próprio processo de expansão urbana, por exemplo. Em termos quantitativos, o respectivo uso passa de 215.172.000 m² em 1985 para 89.280.000 m² em 2022, marcando uma queda de 58,51%. Esse recuo, pode também estar dando lugar a pastagem, mesmo em solo urbano, sendo este responsável por um avanço de 140%, de 27.594.000 m² em 1985 para 67.131.000 m² em 2022.

Por outro lado, uma das particularidades de Juazeiro é que esta liga-se intimamente a fruticultura impulsionada principalmente por seus perímetros irrigados, alguns destes próximos a perímetro urbano. Para Elias (2007), Juazeiro caracteriza-se enquanto uma RPA (Região Produtiva do Agronegócio), embora as áreas de produção

destes perímetros sejam em áreas rurais, há ainda a presença de pequenos produtores, marcados pela produção familiar. Com isso, embora a cada vez maior imposição de uma agricultura mecanizada e especializada, a escalada de áreas voltadas para lavouras sejam elas perenes, temporárias ou voltadas para a cana são representativas quando vemos que no caso da primeira saímos de 10.746.000 m² em lavouras temporárias, 11.430.000 m² perenes e 12.609.000 m² de cana em 1985 para 34.695.000 m², 25.317.000 m² e 13.644.000 m² respectivamente, demonstram a resistência em atuar um meio cada vez mais urbanizado e voltado a técnica.

Em relação a isso, um fixo geográfico (SANTOS, 2023) que reforça tal ligação a este uso e ocupação bem como justificativa para sua valorização se da pela presença do mercado do produtor (Figura 5) localizado no bairro Tancredo Neves, próximos as vias de acesso BR-407 e BA-235, situado no setor sul da cidade, uma das zonas de expansão urbana visualizadas nas figuras anteriores, mas é uma área que tem uso fortemente atrelado a empreendimentos comerciais de capital nacional e internacional. (

Figura 5 – Mercado do Produtor em Juazeiro da Bahia



Fonte: Acervo do autor.

O mercado do produtor de Juazeiro da Bahia contribui diretamente com essas formas de uso e ocupação visto o poderio econômico pelo qual perpassa. Segundo o site G1, no ano de 2021 foram movimentados valores superiores a 3,5 bilhões de reais no município, o colocando entre os três mais importantes do país, atrás somente da Ceasa de Minas Gerais e da Ceagesp de São Paulo, sendo ainda fonte de renda para mais 1.300 permissionários.

Por fim, ao que se refere a redução de áreas naturais, esta queda vincula-se diretamente a expansão dos outros usos aqui já mencionados. Apesar disso, constatou-se uma queda drástica dos espaços ocupados por estas finalidades, em 1985 ocupava-se com áreas naturais – Formação Campestre e Formação Savânica – era estimada em 100.008.000 m² e 16.092.000 m², respectivamente, passando para 34.641.000 m² e 10.899.000 m² em 2022. Com isso, abordamos até aqui os mais diversos usos e ocupações existentes na cidade de Juazeiro e em todos os seus 736.983.000 m² em que descrevemos.

CONCLUSÃO

Após a discussão realizada no decorrer deste trabalho, em que passamos desde relações do homem com o meio até aspectos qualitativos particulares a Juazeiro da Bahia. Portanto, concluímos que os reajustes ocorridos no tocante ao uso e ocupação do solo na cidade de Juazeiro perpassa variáveis que vão para além de propósitos individuais, a exemplo do caso da expansão urbana em curso, a qual esgarça a malha urbana em sentido as periferias geográficas da cidade, que em parte se deve a ação do Estado ao alocar nesses pontos empreendimentos habitacionais de interesse social, que inevitavelmente se direciona a população menos abastada da urbe. Ou seja, o modo que a expansão urbana decorre em Juazeiro, para da expansão da forma urbana que se alastrá por 380.097.000 m² da cidade, representando aproximadamente 51% de sua área.

Em consonância a isso, possibilitados pelo recurso *MapBiomas* pôde-se perceber não só a manutenção, mas avanço de atividades agropecuárias, repercutindo a já considerável influência do agronegócio presente em Juazeiro, com fins em grande parte ligados a fruticultura irrigada, uma vez visto a posição privilegiada em que se situa e sua importante participação ao que concerne a distribuição de bens primários (frutas) a nível nacional, repercutindo também na escala intraurbana em seus usos e ocupações.

Ademais, a repercussão destes avanços mencionados, se propagam em outras formas de ocupação, a exemplo de áreas naturais existentes na cidade, que já se deixa a desejar e conforme visto, fundamentando-se nos dados disponibilizados ao invés de iniciar-se uma busca que realize a manutenção em algum nível dessas áreas, ocorre-se o contrário, é intensificado o processo de redução desse modelo de uso e ocupação.

Em síntese, é perceptível as transformações sucedidas em Juazeiro da Bahia entre os de 1985 e 2022 ao que convém os usos e ocupação do solo, é perceptível que para além da dinamicidade existente, esta está para além do simples remodelamento da cidade ou de uma reorganização. As mudanças evidenciadas e que ainda estão em andamento são produtos da lógica de acumulação capitalista contemporânea, que constantemente necessita destruir ideais para que possa se renovar e sobreviver.

Logo, tanto as expansões urbanas e agropecuárias em andamento em Juazeiro, são produtos de inclinações ideológicas hegemônicas sejam eles locais, nacionais ou internacionais, que são constantemente reproduzidos em seu espaço urbano e a dinamiza e remodela frequentemente não só os usos e ocupações do solo enquanto extensões territoriais, mas também reconfigura e altera as classes sociais que poderão acessar tais dimensões.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, Aroldo de. **Regiões e paisagens do Brasil**. São Paulo: Companhia Editora, 1952. 271 p.
- BRENNER, Neil. **Espaços da urbanização**: o urbano a partir da teoria crítica. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2018. 356 p.
- CUNHA, João Fernandes da. **Memória Histórica** de Juazeiro. Salvador: 1978. 165 p.
- G1. Mercado do Produtor de Juazeiro está entre os três mais importantes do país, aponta pesquisa. 2022. Disponível em: (<https://g1.globo.com/ba/bahia/noticia/2022/04/05/mercado-do-produtor-de-juazeiro-esta-entre-os-tres-mais-importantes-do-pais-aponta-pesquisa.ghtml>). Acesso em: 17 Abr. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades@. Rio de Janeiro: IBGE, [2024?]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 8 jul. 2025.

LEFEBVRE, Henri. Espaço e Política. Belo Horizonte: Ed. UFMG. 2008 [1972]. 190 p.

MAPBIOMAS. Brasil MapBiomass. Disponível em: (<https://brasil.mapbiomas.org>). Acesso em: 23 jul. 2024.

MINAYO, Maria. Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 1994. 80 p.

MONTE-MÓR, Roberto Luís. O que é o urbano, no mundo contemporâneo. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, n. 111, p. 09–18, jul./dez. 2006.

NATIONS, United. World Urbanization Prospects 2018. New York: United Nations, 2019.

PEREIRA, Cláudio Smalley Soares. **A nova condição urbana:** espaços comerciais e de consumo na produção e reestruturação da cidade. Curitiba: Appris, 2020. 411 p.

SANTOS FILHO, Antonio Muniz dos. **Desigualdade e diferenciação socioespacial em cidades médias do Sertão do São Francisco:** Juazeiro (BA) e Petrolina (PE) - formação socioespacial e meio técnico-científico-informacional. 2021. 192 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço.** 4. ed. São Paulo: Edusp, 2023. 384 p.

SANTOS, Milton. **A Urbanização Brasileira.** 5. Ed. São Paulo: EdUsp, 2023.

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do Espaço Habitado.** 6. Ed. São Paulo: EdUsp, 2021. 132 p.

SANTOS, Milton. **Tecnica, Espaço, Tempo.** 5. Ed. São Paulo: Edusp, 2013. 174 p.

SOUZA, Cícero Harisson dos Santos. **Juazeiro e Petrolina no contexto das cidades médias do Nordeste:** dinâmicas socioeconômicas e demográficas e a percepção da população. 2017. 200 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

—

Resumo: A partir da dinamicidade presente nas relações entre sociedade e natureza, especialmente na forma como os grupos sociais se apropriam e reestruturam o meio geográfico, este trabalho tem como objetivo analisar o processo de transformação espacial em curso na cidade de Juazeiro, Bahia. A pesquisa justifica-se pela necessidade de compreender essas mudanças sob uma óptica integrada no referido recorte. Para isso, adotou-se uma abordagem quanti-qualitativa visando reduzir as dicotomias entre natureza e sociedade ainda existentes. O levantamento de dados foi realizado principalmente por meio da plataforma *MapBiomass*, o que possibilitou identificar os diferentes tipos de uso e ocupação do solo na cidade. A análise permitiu observar as transformações ocorridas no espaço urbano entre os anos de 1985 e 2022, com destaque para a expansão urbana em zonas periféricas e o avanço das atividades agropecuárias.

Palavras-chave: *MapBiomass*. Transformações espaciais. Expansão urbana.

Capítulo 04

GEOPROCESSAMENTO APLICADO À ANÁLISE HIDROGRÁFICA DE VITÓRIA DA CONQUISTA (BA): *DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E ESTRATÉGIAS DE GESTÃO TERRITORIAL*

Bruno Silva Rodrigues

ID <https://orcid.org/0009-0001-7208-793X>

Gabriel Silva Santos

ID <https://orcid.org/0009-0001-7721-6585>

Washington Ramos dos Santos Junior

ID <https://orcid.org/0000-0003-0198-485X>

Os recursos hídricos exercem função crucial na conservação dos ecossistemas e no progresso humano, garantindo água para consumo, atividades econômicas e manutenção da biodiversidade. Entretanto, a degradação ambiental e o crescimento urbano desordenado contribuem para a poluição dos corpos d'água, a perda de qualidade hídrica e a degradação das áreas de recarga (ANA, 2017). Estudos indicam que, em ambientes urbanos, as redes hidrográficas são fortemente impactadas pela canalização de rios, impermeabilização do solo e expansão sem planejamento, fatores que elevam o risco de enchentes e inundações (Tucci, 2005).

Com o intuito de mitigar esses impactos, Vitória da Conquista conta com o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU), que estabelece orientações para o uso do solo e normas de proteção ambiental, incluindo a instituição de Áreas de Preservação Permanente (APPs) às margens dos rios. Contudo, a aplicação dessas diretrizes têm alcançado resultados limitados devido à carência de fiscalização e à intensificação da expansão urbana. Isso evidencia a necessidade de políticas públicas mais abrangentes e integradas para a gestão dos recursos hídricos.

No contexto específico de Vitória da Conquista, a rede hidrográfica desempenha papel estratégico no abastecimento de água, na irrigação agrícola e na regulação ambiental, especialmente diante das pressões exercidas pela redução da cobertura vegetal e pela ocupação irregular de áreas de recarga. A degradação desses sistemas compromete a disponibilidade e a qualidade da água, como também a estabilidade dos ecossistemas locais do município. Assim, como enfatiza Esteves (2023, p. 705):

Os estudos hidrológicos em bacias são fundamentais para a compreensão do comportamento físico-natural do corpo hídrico e realizar planejamentos integrado, dentre os quais, a análise morfométrica que proporciona resultados da potencialidade de grandes cheias, enchentes, escoamento fluvial e retenção ou acúmulo de água.

A diversidade de suas atividades econômicas, compostas pela agropecuária e pelos setores de comércio e serviços, intensifica a demanda por recursos hídricos, reafirmando a urgência de uma gestão eficiente. O abastecimento necessário a essas atividades e a preservação da rede hidrográfica são elementos indispensáveis ao desenvolvimento sustentável da região e estão diretamente relacionados à qualidade de vida da população do município.

Do ponto de vista ambiental e geográfico, o município se destaca pelas significativas bacias hidrográficas que abriga — as dos rios Pardo, Gavião e de Contas —, vitais para o abastecimento hídrico regional. Soma-se a esse fator sua localização em área de ecótono entre os biomas Mata Atlântica e Caatinga, o que evidencia a relevância do manejo eficiente do ambiente e dos recursos hídricos para a manutenção do equilíbrio ecológico.

Entretanto, Vitória da Conquista enfrenta sérios problemas de gestão e conservação desses recursos, especialmente em função do crescimento urbano acelerado e das crescentes pressões antrópicas. Esses processos configuram desafios ambientais para os próximos anos, demandando políticas públicas que articulem preservação e desenvolvimento.

Como destaca Maia (2005), os problemas ambientais observados em Vitória da Conquista estão diretamente associados à capacidade de suporte do meio natural e aos usos indiscriminados dos ambientes. Por essa razão, torna-se imprescindível um planejamento ambiental que considere simultaneamente as vulnerabilidades e as potencialidades do território.

A rápida urbanização de Vitória da Conquista gera desafios para a gestão dos recursos hídricos. O crescimento urbano desordenado da cidade, marcado pela ocupação indevida de áreas protegidas e pela impermeabilização do solo, aumentou a suscetibilidade a inundações e processos erosivos. Segundo Jesus (2010), a urbanização desorganizada resultou em construções em áreas de risco e afetou de forma significativa a qualidade da água e os serviços ecossistêmicos. Essa situação é particularmente evidente em áreas como a Serra do Periperi e a reserva florestal do Poço Escuro, onde a ação humana tem alterado o funcionamento dos elementos naturais dos corpos d'água.

Conforme Silva (2015), o processo de urbanização intensificou os riscos de inundações, especialmente em zonas sem planejamento, como ocorre na área do Rio Verruga, onde a expansão desordenada levou à canalização do leito, reduzindo sua capacidade de retenção e aumentando a suscetibilidade a alagamentos, enxurradas e inundações. Além disso, a supressão da vegetação nativa e o avanço das construções urbanas sobre áreas de recarga comprometem a infiltração e diminuem a disponibilidade de água subterrânea. Para Souza *et al.* (2008), a degradação das bacias hidrográficas compromete não apenas a qualidade da água, mas também a regularidade do fluxo hídrico ao longo do ano, ampliando os impactos negativos da urbanização sobre o ciclo hidrológico.

A administração dos recursos hídricos de Vitória da Conquista insere-se em um quadro mais amplo de desafios enfrentados em todo o Brasil, onde a distribuição desigual da água provoca disputas crescentes entre diferentes setores sociais, econômicos e territoriais. Trata-se de uma questão complexa, que exige um olhar holístico e multidimensional, considerando os fatores políticos, demográficos e geográficos que influenciam diretamente tanto o ciclo hidrológico quanto às dinâmicas de apropriação e uso da água pelos diferentes grupos sociais. Como destacam Silva *et al.* (2021), a gestão da água não pode ser dissociada das desigualdades estruturais que marcam o território brasileiro, uma vez que a escassez hídrica em determinadas regiões é agravada pela má distribuição de infraestrutura e pela ausência de políticas públicas articuladas às especificidades socioambientais locais.

Diante desse cenário, este estudo tem como objetivo examinar a distribuição e as vulnerabilidades dos sistemas hídricos de Vitória da Conquista, aplicando recursos de geoprocessamento para identificar os principais problemas ambientais e sociais relacionados à água. Busca-se, ainda, sugerir alternativas viáveis que contribuam para a

elaboração de um planejamento urbano sustentável e para a criação de políticas públicas voltadas à gestão hídrica.

METODOLOGIA

Esta pesquisa fundamentou-se na análise espacial e na cartografia temática como instrumentos para caracterizar a rede hidrográfica de Vitória da Conquista (BA) e compreender sua configuração em relação ao território municipal. O trabalho integrou dados vetoriais e raster, priorizando a produção de mapas que representassem, de forma clara, as bacias, sub-bacias e cursos d’água que compõem o sistema hidrográfico local. A adoção dessa abordagem justifica-se pela necessidade de reunir e organizar informações espaciais em um formato visualmente interpretável, capaz de subsidiar análises futuras, além de servir como referência para estudos ambientais e de planejamento territorial.

Os dados altimétricos utilizados derivam do Modelo Digital de Elevação (MDE) Alos Palsar, com resolução espacial de 12,5 metros, o que assegura precisão adequada para a identificação de feições hidrológicas em escala municipal. O processamento foi realizado no software QGIS 3.28, com o uso do complemento SAGA GIS para a geração da rede de drenagem. A projeção cartográfica adotada corresponde à Universal Transversa de Mercator (UTM), fuso 24S, com datum SIRGAS 2000. Essa escolha garante compatibilidade com as bases cartográficas oficiais brasileiras e facilita a integração com outros conjuntos de dados.

A rede de drenagem foi extraída a partir do MDE no SAGA GIS, por meio de um fluxo de processamento composto por três etapas principais. Na primeira, aplicou-se o módulo Fill Sinks (Wang & Liu), responsável pelo preenchimento de depressões espúrias no modelo de elevação, garantindo a continuidade do escoamento superficial. Em seguida, realizou-se o cálculo da acumulação de fluxo com o algoritmo Multiple Flow Direction (MFD), que distribui o escoamento de forma mais realista entre as células adjacentes. Por fim, utilizou-se o módulo Channel Network and Drainage Basins, com ajuste do valor de threshold para definir as áreas de contribuição consideradas na formação de canais, o que possibilitou a geração de um arquivo vetorial da rede hidrográfica, com canais principais e secundários claramente delimitados.

Os limites das bacias e sub-bacias hidrográficas foram definidos a partir dos arquivos vetoriais da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2013). Esse material, além das delimitações espaciais, disponibilizou informações sobre o traçado e a extensão dos principais rios, permitindo a integração da quilometragem dos canais no produto cartográfico e garantindo maior consistência na análise hidrológica.

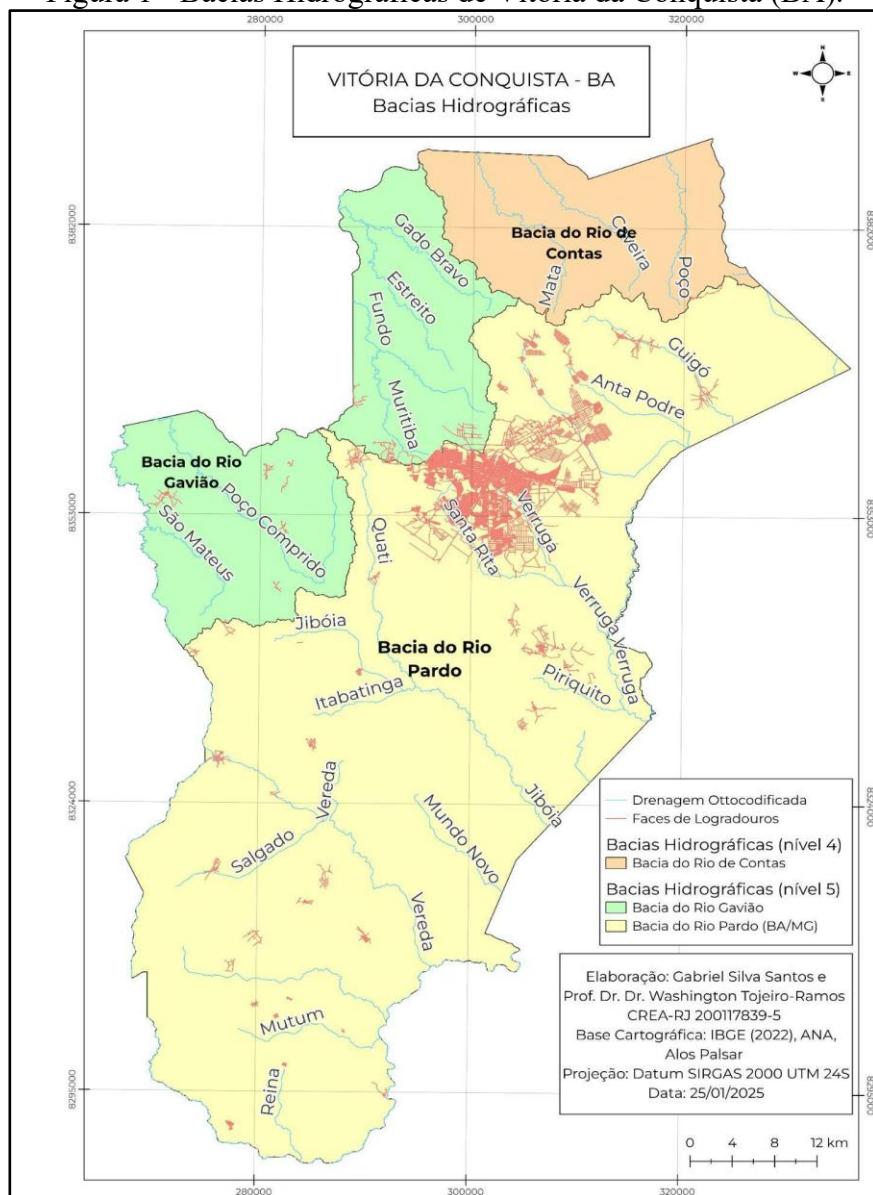
Todos os mapas elaborados seguiram a escala de 1:250.000, adotada por oferecer equilíbrio entre detalhamento e abrangência espacial, o que a torna adequada para análises hidrográficas em escala municipal. Essa escolha garantiu a coerência na representação cartográfica, o que assegurou comparabilidade entre os diferentes produtos. Cada mapa contém título, escala gráfica, norte cartográfico, legenda descritiva e a indicação das fontes, além de uma simbologia padronizada que diferencia visualmente bacias, sub-bacias e cursos d’água. Essa padronização foi essencial para garantir clareza na interpretação e uniformidade estética ao longo do estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 1 representa a disposição espacial da rede hidrográfica de Vitória da Conquista, que está inserida em três bacias principais: a do Rio de Contas, ao norte e

nordeste, a do Rio Gavião, a oeste e a do Rio Pardo, que abrange o sudeste e sul do município. Essas bacias compõem os principais sistemas de drenagem da área e exercem influência direta sobre os aspectos ambientais e sociais do território. A sobreposição entre o traçado urbano e essas unidades hidrográficas revelam a necessidade de um planejamento articulado dos recursos hídricos, sobretudo nas zonas urbanizadas, onde os impactos da ocupação tendem a ser mais severos.

Figura 1 - Bacias Hidrográficas de Vitória da Conquista (BA).



Fonte: ANA (2013); IBGE (2022); Alos Palsar.

A Bacia do Rio Pardo é a mais extensa do município e merece atenção especial por ter um impacto direto na região urbana da cidade. A cidade é cercada por rios relevantes, incluindo o Rio Verruga e o Rio Catolé Grande, que exercem função essencial na oferta de água da área. Segundo Souza *et al.* (2008), as redes hídricas da região estão sendo fortemente afetadas pelas atividades humanas, o que leva a alterações em sua qualidade e volume.

É perceptível a relação entre a expansão urbana e as alterações nos regimes hídricos das bacias hidrográficas, sobretudo na bacia do Rio Pardo, onde a expansão urbana rápida tem comprometido o fluxo hídrico e degradado sua qualidade. Esse cenário demanda a implementação de políticas públicas efetivas, com foco em saneamento básico, recuperação de matas ciliares e controle rigoroso da ocupação das margens de modo a conservar os ecossistemas fluviais, reduzir a carga de poluentes e garantir a sustentabilidade hídrica e a integridade ambiental da bacia.

A organização das bacias, exibida no figura 1, oferece uma compreensão detalhada das divisões naturais do terreno e do papel dos tributários menores em relação aos rios principais. Essa categorização é indispensável para o gerenciamento dos recursos hídricos e para a implementação de medidas de conservação que considerem as características particulares de cada sub-bacia. Segundo Souza *et al.* (2008, p. 3), “as ações humanas causaram um impacto substancial na água”, por isso é necessário implementar ações efetivas para recuperar regiões danificadas e preservar as matas litorâneas.

A Bacia do Rio Gavião, situada na porção oeste do município, apresenta um menor grau de interferência antrópica em comparação às demais, o que revela seu potencial para ações direcionadas à proteção ambiental. A proteção dessa área é estratégica, pois contribui diretamente para a manutenção do abastecimento hídrico, em virtude de sua função na recarga de aquíferos e na regulação do ciclo hidrológico.

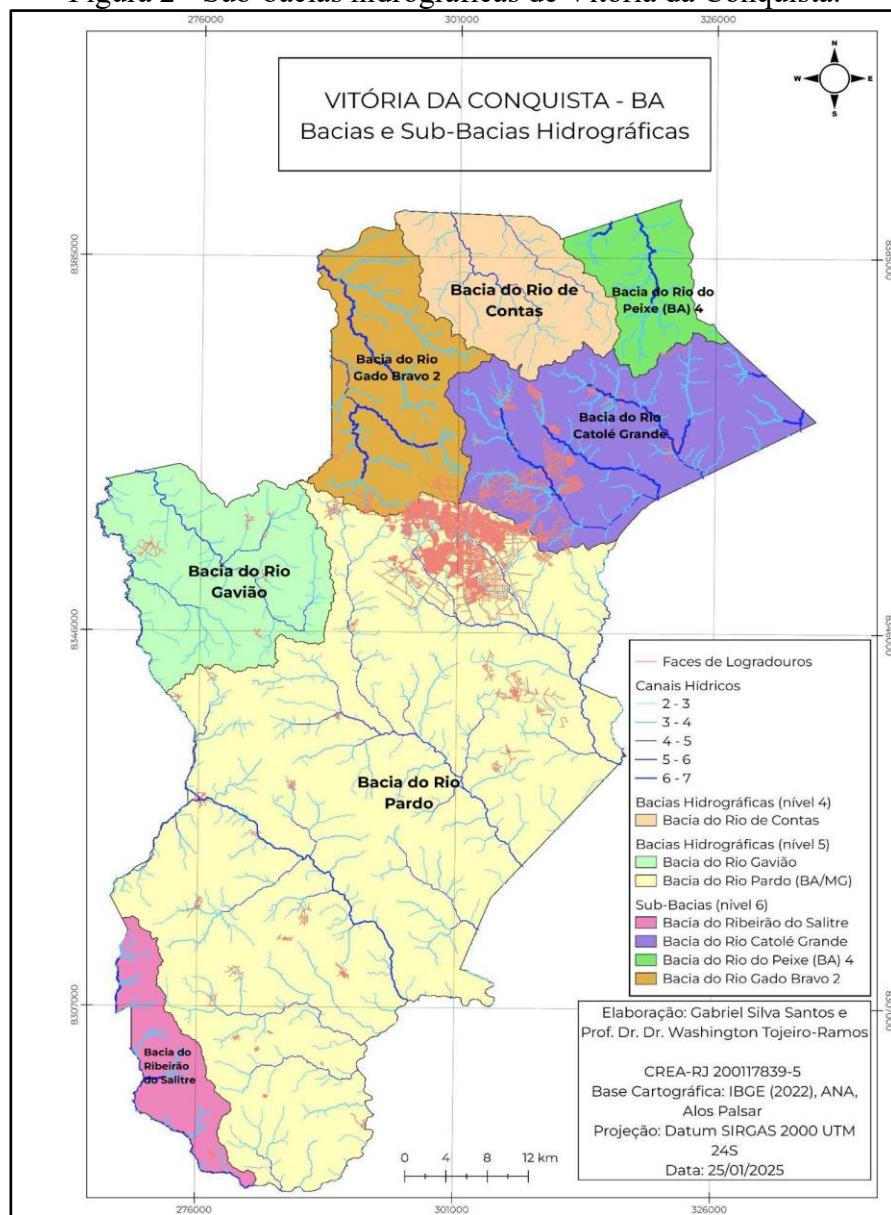
As bacias hidrográficas são relevantes para o município, para as atividades econômicas predominantes, como agricultura e pecuária, os canais hídricos demonstram a necessidade de coordenar o abastecimento de água entre áreas urbanas e rurais, articulando captação, distribuição e preservação das fontes de forma equilibrada. No caso da Bacia do Rio Pardo, que perpassa os estados da Bahia e Minas Gerais, é fundamental a articulação intermunicipal e interestadual para prevenir conflitos pelo uso da água, formular estratégias de manejo sustentável e assegurar uma gestão hidrológica eficiente no município.

Além disso, o crescimento acelerado da cidade tem causado a deterioração do fluxo de água, a perda da qualidade hídrica e agravado problemas como erosão do solo e comprometimento do abastecimento. Andrade *et al.* (2017), apontam que o município enfrenta dificuldades relacionadas ao racionamento de água desde 2012, agravadas pela expansão urbana sem controle. Esse cenário reforça a urgência de um planejamento territorial integrado, que articule o uso e a conservação dos recursos naturais. Nesse sentido, Conceição (2018), destaca que a análise da crise hídrica ocorrida entre 2016 e 2017 forneceu base consistente para estratégias de uso racional e sustentável da água.

A figura 2 ilustra a configuração da bacia hidrográfica e de seus afluentes em Vitória da Conquista, essas categorizações são fundamentais para a compreensão da dinâmica hidrográfica e dos desafios relacionados à gestão da água no território. Segundo Souza *et al.* (2008), a adoção de um sistema coordenado de manejo hídrico é essencial e promove o uso sustentável dos recursos naturais. Para aprofundar essa análise, torna-se necessário avaliar as características das sub-bacias da região, tais como extensão territorial, estrutura dos cursos d’água e vínculo com as bacias maiores a que pertencem. A leitura dos dados permite estimar os recursos disponíveis, além de identificar os principais desafios da gestão hídrica, como o controle da erosão nas margens, a preservação da qualidade da água e a mitigação da escassez hídrica.

Segundo Bonfim *et al.* (2012), a preservação dos rios deve ser tratada como prioridade pelas administrações municipais, sobretudo diante do avanço das mudanças climáticas, que tendem a intensificar a redução da disponibilidade hídrica em períodos críticos. Esse fenômeno compromete rios como o Catolé e afeta diretamente áreas rurais e urbanas, o que torna imprescindível a implementação de ações coordenadas de manejo hídrico e políticas de adaptação ambiental.

Figura 2 - Sub-bacias hidrográficas de Vitória da Conquista.



Fonte: ANA (2013); IBGE (2022); Alos Palsar.

As principais sub-bacias hidrográficas da cidade do município exibidas no quadro 1, incluem detalhes sobre suas dimensões, bacias principais e rios afluentes. Essas informações servem para compreender a interrelação dos sistemas de drenagem em Vitória da Conquista, pois, permite uma análise mais detalhada dos desafios relacionados à água no município. Por exemplo, a sub-bacia do Rio Catolé Grande, que abrange uma área de 1987 km², é crucial para o abastecimento de água da cidade e demanda que sejam

adotadas ações preventivas contra assoreamento e redução da capacidade de recarga hídrica.

Quadro 1 - Sub-bacias de Vitória da Conquista.

Sub-bacia	Área (km ²)	Bacia Principal	Rio Principal	Afluentes Principais
Sub-bacia do Rio Catolé Grande	1987	Bacia do Rio Pardo (BA/MG)	Rio Catolé Grande	Rio São Bento, Rio Catolé Pequeno, Rio do Ouro, Rio Gaviãozinho
Sub-bacia do Peixe	829	Bacia do Rio de Contas	Rio do Peixe	Riacho Cachoeira do Umbuzeiro, Ribeirão do Peixe, Riacho do Lavador, Riacho do Poço
Sub-bacia do Rio Gado Bravo	3129	Bacia do Rio de Contas	Rio Gado Bravo	Rio Gado Bravo, Riacho do Estreito
Sub-bacia do Ribeirão do Salitre	1510	Bacia do Rio Pardo (BA/MG)	Ribeirão do Salitre	Córrego Forquilha

Fonte: Elaborado pelos autores, (2025).

Os obstáculos na administração das bacias hidrográficas em Vitória da Conquista ainda são numerosos, com a expansão desordenada das áreas urbanas e a ocupação irregular das zonas de preservação sendo os principais problemas. Apesar da existência de políticas ambientais na área, como o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) e a delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APPs), essas ações têm se mostrado insuficientes para frear a deterioração dos recursos hídricos. O próprio Diagnóstico Físico-Ambiental do PDDU (PMVC, 2019) reconhece a pressão urbana sobre os corpos hídricos e a dificuldade de efetiva fiscalização nas zonas de amortecimento e nas APPs.

O pagamento por serviços ambientais é uma abordagem consolidada que visa recompensar proprietários rurais ou comunidades que adotam práticas sustentáveis. Essas ações asseguram a conservação das áreas responsáveis pela oferta de serviços ecossistêmicos. Uma análise das iniciativas de pagamento por serviços ambientais no Brasil mostra que sua aplicação ocorreu em diversas localidades, especialmente em cidades onde a disponibilidade de água é incerta. Iniciativas como o Conservador das Águas, em Extrema (MG), tem mostrado resultados positivos, contribuindo para a recuperação de áreas danificadas e para a proteção de nascentes, com forte aceitação por parte da comunidade local. Esse tipo de iniciativa poderia ser modificado para se adequar a Vitória da Conquista (Coelho, 2021).

O Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) constitui um instrumento estratégico de gestão territorial, concebido para orientar o uso do solo em combinação com as potencialidades e fragilidades ambientais. Mais do que um recurso técnico, trata-se de uma ferramenta política que busca articular os interesses econômicos e sociais com a proteção dos ecossistemas. Segundo Arantes, Silva e Lourenço (2023), o ZEE permite integrar planejamento e ordenamento do território, ao otimizar a utilização de recursos naturais e reduzir a pressão sobre áreas sensíveis, de modo a assegurar bases mais sustentáveis para o desenvolvimento regional.

No Brasil, o ZEE tem sido aplicado em diversos estados, com experiências relevantes que demonstram sua capacidade de orientar políticas públicas setoriais. A exemplo do Tocantins, verifica-se que a metodologia contribuiu para alinhar o crescimento econômico à preservação ambiental e se configurou como um caso referencial de aplicação do instrumento em escala estadual (Arantes; Silva; Lourenço, 2023). Além disso, a experiência paulista revela o esforço de integração do ZEE às políticas climáticas, ao incluir a resiliência às mudanças globais como diretriz estratégica de planejamento (Sousa *et al.*, 2021).

Em municípios de médio porte, como Vitória da Conquista, a adoção do ZEE adquire relevância diante das pressões de expansão urbana e agrícola sobre áreas de recarga hídrica e de preservação permanente. A associação desse instrumento ao Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) constitui como estratégia promissora para a proteção das bacias hidrográficas e para a conciliação entre conservação ecológica e desenvolvimento socioeconômico. Como destaca Melo (2016), os serviços ecossistêmicos, ao serem reconhecidos como bens coletivos, demandam instrumentos inovadores de regulação capazes de superar a lógica meramente exploratória do território.

O PSA constitui um mecanismo de compensação destinado a remunerar produtores rurais pela conservação de ecossistemas. A definição clássica, apresentada por Wunder (2005), caracteriza-o como uma transação voluntária em que usuários pagam a provedores por serviços ambientais bem definidos, sob condição de manutenção do benefício. Entretanto, a aplicação prática do PSA nem sempre se ajusta ao modelo teórico, dada a complexidade dos contextos institucionais e sociais. Como afirmam Simões e Andrade (2013, p. 61):

A formalização teórica de PSA, na maioria das vezes, não consegue se refletir em experiências reais, expressando apenas algumas características do conceito. Isto ocorre, dentre outros fatores, devido à simplificação teórica da escola neoclássica, que não consegue abranger muitas das complicações do mundo real, como a grande importância dos custos de transação, da história institucional e das especificidades de cada ecossistema e sociedade.

Além das limitações conceituais, o PSA enfrenta desafios relacionados ao financiamento e à adesão de proprietários rurais. Melo (2016) enfatiza que a sustentabilidade do programa depende de fontes estáveis de recursos e de incentivos suficientes para compensar os custos de oportunidade da conservação. Sem apoio técnico e capacitação contínua, a adesão tende a ser restrita e coloca em risco a continuidade dos projetos. Nesse sentido, a autora alerta:

A proteção dos serviços ecossistêmicos não pode depender unicamente de instrumentos mercadológicos. É imprescindível que sua execução esteja ancorada em pactos institucionais robustos, capazes de articular o financiamento duradouro, o acompanhamento técnico e a participação comunitária. (Melo, 2016, p. 430).

Experiências brasileiras confirmam esse diagnóstico. O Projeto Conservador das Águas, em Extrema (MG), e o Programa Produtor de Água, coordenado pela Agência Nacional de Águas, são exemplos emblemáticos. Conforme sistematizado por Pagiola, Von Glehn e Taffarello (2013), essas iniciativas demonstraram impactos positivos na recuperação de matas ciliares, na melhoria da qualidade da água e no fortalecimento da gestão local. Todavia, também evidenciaram a dependência de financiamentos contínuos e a necessidade de monitoramento rigoroso e reforçam os alertas da literatura quanto às dificuldades de replicação em escala nacional.

No caso do ZEE, obstáculos semelhantes se apresentam. A carência de dados atualizados sobre vulnerabilidade ambiental, uso do solo e disponibilidade hídrica compromete a efetividade do instrumento. Segundo Arantes, Silva e Lourenço (2023), sua implementação requer bases de informação consistentes e sistemas de monitoramento permanentes, capazes de sustentar decisões de planejamento territorial. A ausência de integração entre políticas urbanas, agrícolas e ambientais constitui outro fator que limita o alcance do ZEE em municípios como Vitória da Conquista, vivenciam pressões contraditórias entre conservação e expansão econômica.

Diante desse quadro, tanto o PSA quanto o ZEE em Vitória da Conquista só poderão atingir resultados consistentes se apoiados em um pacto institucional que envolva poder público, universidades, organizações ambientais e comunidades locais. Trata-se de articular diagnósticos técnicos a processos participativos, capazes de transformar dados e planos em ações concretas de gestão territorial. Como sintetiza Melo (2016), o desafio não está na ausência de instrumentos ou informações, mas na urgência de integrar saberes e compromissos e reconhecer a água e a paisagem como bens comuns que precisam ser geridos sob a lógica da sustentabilidade e da justiça socioambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da rede hidrográfica de Vitória da Conquista confirma que a água, além de ser um recurso natural essencial, atua como elemento estruturante da paisagem e da dinâmica socioambiental do município. O mapeamento revelou a relevância estratégica das bacias dos rios Pardo, Gavião e de Contas, atualmente pressionadas pela expansão urbana desordenada, pela ocupação irregular das margens e pela fragilidade das políticas de proteção. A existência de sub-bacias menos impactadas, como a do Rio Gavião, evidencia oportunidades para iniciativas de conservação que sirvam como referência para o conjunto do território.

Os resultados demonstram que o problema central não está na falta de diagnóstico, mas na limitação da articulação política, técnica e social necessária para transformar o conhecimento produzido em ações de gestão consistentes. O uso de ferramentas de geotecnologia, como QGIS e SAGA GIS, mostrou-se eficaz para compreender a configuração e a vulnerabilidade das bacias, mas sua plena utilidade depende da integração com políticas públicas que reconheçam o território como espaço de decisão e corresponsabilidade.

Mecanismos como o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) apresentam potencial para alinhar conservação ambiental e desenvolvimento socioeconômico. Entretanto, sua implementação exige coordenação entre diferentes atores, investimentos contínuos e o fortalecimento da educação ambiental, da fiscalização e dos incentivos à preservação.

Reconhecer a água como patrimônio coletivo implica compreender que a sustentabilidade hídrica do município não será alcançada por ações isoladas, e sim por um projeto integrado de manejo e proteção das bacias, sustentado por compromissos de

longo prazo. O futuro da gestão territorial dependerá da escolha entre perpetuar um cenário de escassez e disputa ou construir um modelo pautado no cuidado, na regeneração e no equilíbrio ecológico.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (Brasil). **Divisão de Bacias Hidrográficas – Unidade de Planejamento Hídrico (UPH)**. Brasília: ANA, 2013. Disponível em:
<https://metadados.snh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/fe192ba0-45a9-4215-90a5-3fba6abea174>. Acesso em: 12 ago. 2025.
- ANDRADE, Gislane Nunes de; SOUZA, Cristovão Figueredo de; OLIVEIRA, Jacson Tavares de; OLIVEIRA, Leonardo Di Lauro Cunha; OLIVEIRA, Marilia de Jesus. A gestão de recursos hídricos em empreendimentos de médio e grande porte na cidade de Vitória da Conquista – Bahia. In: IX Simpósio Brasileiro de Engenharia Ambiental, XV Encontro Nacional de Estudantes de Engenharia Ambiental e III Fórum Latino Americano de Engenharia e Sustentabilidade, 2017, Belo Horizonte. Blucher Engineering Proceedings, v. 4, p. 91–100, 2017. DOI: 10.5151/xveneamb-010. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/a-gesto-de-recursos-hdricos-em-empreendimentos-de-mdio-e-grande-parte-na-cidade-de-vitria-da-conquista-bahia-26680>. Acesso em: 17 ago. 2025.
- ASF – Alaska Satellite Facility. **ALOS PALSAR Data**. NASA Earthdata, 2024. Disponível em: <https://search.asf.alaska.edu/>. Acesso em: 12 ago. 2025.
- ARANTES, Leticia Tondato; SILVA, Darllan Collins da Cunha e; LOURENÇO, Roberto Wagner. Uma revisão sistemática sobre as abordagens e métodos utilizados no zoneamento ecológico-econômico no Brasil. **Revista Principia**, João Pessoa, v. 60, n. 3, p. 938-957, 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18265/1517-0306a2021id6439>. Acesso em: 17 ago. 2025.
- BONFIM, Dirlêi A.; SANTOS, Juliana oliveira; SAMPAIO, Rubens Jesus; SILVA JUNIOR, Milton Ferreira da. CONSIDERAÇÕES SOBRE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E OS IMPACTOS NA SUB-BACIA DO RIO CATOLÉ PARA O MUNICÍPIO DE VITÓRIA DA CONQUISTA-BAHIA. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S. l.], v. 29, 2012. DOI: 10.14295/remea.v29i0.2916. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/2916>. Acesso em: 17 ago. 2025.
- COELHO, Nayra Rosa; GOMES, Andréa da Silva; CASSANO, Camila Righetto; PRADO, Rachel Bardy. Panorama das iniciativas de pagamento por serviços ambientais hídricos no Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 26, p. 409-415, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-415220190055>. Acesso em: 17 ago. 2025.
- CONCEIÇÃO, Renaldo Santos. Crise hídrica em Vitória da Conquista-BA: Subsídios às políticas públicas para o abastecimento de água. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 4, 2018, p. 1. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/356481034_Crise_hidrica_em_Vitoria_da_Conquista-BA_Subsídios_as_políticas_publicas_para_o_abastecimento_de_agua. Acesso em: 10 ago. 2025.

ESTEVES, L. V.; ESTEVES, A. M. S. L.; MOURA, T. C. C.; DE OLIVEIRA, C. S.; ALVES, E. M.; DA PAZ, D. H. F. Caracterização morfométrica da sub-bacia do Riacho Camaçari, pernambuco, com uso do software QGIS e complementos de processamento GRASS e GDAL. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 703–714, 2023. DOI: 10.34117/bjdv9n1-051. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/55952>. Acesso em: 17 aug. 2025.

IBGE. Base Cartográfica Contínua do Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022.

JESUS, Roberta. **Os recursos naturais e sua exploração na formação territorial do município de Vitória da Conquista-BA**. Enciclopédia Biosfera, v. 6, n. 09, 2010.

MAIA, Meirilane Rodrigues. **Zoneamento geoambiental do município de Vitória da Conquista – BA: um subsídio ao planejamento**. 2005. 169 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, Salvador, 2005.

MELO, Melissa Ely. **Pagamento por serviços ambientais: entre a proteção e a mercantilização dos serviços ecossistêmicos no contexto da crise ambiental**. 2016. Tese (Doutorado em Direito) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

PAGIOLA, Stefano; VON GLEHN, Helena Carrascosa; TAFFARELLO, Denise (org.). Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2013. Disponível em: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/548371468021548454/pdf/864940WP0P088000PORTUGUESE0PSAlivro.pdf> Acesso em: 17 ago. 2025.

SIMÕES, Marcelo; ANDRADE, Daniel Caixeta. Limitações da abordagem coaseana à definição do instrumento de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 4, n. 1, p. 59-78, jan./jun. 2013. Disponível em:<https://periodicos.unb.br/index.php/sust/article/view/15543>. Acesso em: 17 ago. 2025.

SOUZA, Lucia; CRUZ, Natalia Micossi da; SCATENA, Gil Kuchembuck; LIMA, Nádia Gilma Beserra de. A abordagem climática no âmbito do Zoneamento Ecológico-Econômico do estado de São Paulo (ZEE-SP). **Conjuntura**, São Paulo, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufabc.edu.br/index.php/dialogossocioambientais/article/view/550>. Acesso em: 17 ago. 2025.

OLIVEIRA, D.B.S. **O uso das tecnologias sociais hídricas na zona rural do semiárido Paraibano: Entre o combate à seca e a convivência com o semiárido**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia – PPGG. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa - PB, 2013.

OLIVEIRA, Viviane da Silva. **Geoprocessamento como ferramenta para o monitoramento ambiental de unidades de conservação: o caso do Parque Estadual dos Pirineus e da APA dos Pirineus.** 2018. 73 f. Trabalho de conclusão de Curso (Curso Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Pampa. Campus São Gabriel, São Gabriel, 2018.

PMVC – Prefeitura Municipal de Vitória Da Conquista. **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano – Diagnóstico Físico-Ambiental.** Vitória da Conquista: PMVC, 2019.

DA SILVA, Renato Ferreira; SANTOS, Vanderson Aguiar; GALDINO, Sandny Maria Gonçalves. Análise dos impactos ambientais da Urbanização sobre os recursos hídricos na sub-bacia do Córrego Vargem Grande em Montes Claros-MG. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v. 26, n. 47, p. 966–976, 2016. DOI: 10.5752/P.2318-2962.2016v26n47p966. Disponível em: <https://periodicos.pucminas.br/geografia/article/view/p.2318-2962.2016v26n47p966>. Acesso em: 17 ago. 2025.

FIGUEIREDO FILHO, Ueriton da Costa; BRITO, Orleane Souza de; MARTINS, Leonardo Gomes; QUEIROZ, Endel de Jesus; SOUZA, Cristovão Figueredo de. Avaliação de drenagem na Bacia do Rio Verruga em Vitória da Conquista. In: VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Porto Alegre/RS, 23 a 26 nov. p. 2, 2015.

SILVA, Fabio Leandro da; FUSHITA, Ângela Terumi; CUNHA-SANTINO, Marcela Bianchessi da; BIANCHINI JÚNIOR, Irineu; VENEZIANI JÚNIOR, José Carlos Toledo. Gestão de recursos hídricos e manejo de bacias hidrográficas no Brasil: elementos básicos, histórico e estratégias. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S. l.], v. 14, n. 3, p. 1626–1653, 2021. DOI: 10.26848/rbgf.v14.3.p1626-1653. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/248864>. Acesso em: 17 ago. 2025.

SOUZA, Carolina Gusmão; SANTOS, Fabiane Silva; MACHADO, Luana Cangussu; MENEZES, Minéia Venturini; ARAÚJO, Talina Souza. Dinâmica hídrica da região do Planalto de Vitória da Conquista – BA. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, n. 6, 2008.

TUCCI, Carlos E. M. **Gestão de Águas Pluviais Urbanas** – Ministério das Cidades – Global Water Partnership - Wolrd Bank – Unesco 2005.

Resumo: Este estudo realiza uma análise da rede hidrográfica de Vitória da Conquista (BA), com ênfase na caracterização das bacias dos rios Pardo, Gavião e de Contas, a fim de identificar os impactos territoriais provocados pela urbanização sobre os recursos hídricos. A pesquisa utilizou geotecnologias, como o QGIS, para mapear cursos d'água, delimitar sub-bacias e relacionar os resultados ao padrão de uso e ocupação do solo. Os resultados evidenciam o comprometimento de áreas estratégicas para recarga e conservação hídrica, especialmente nas zonas mais urbanizadas. Também foram discutidas alternativas de gestão, como o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE), que podem contribuir para uma abordagem integrada e sustentável do território. Conclui-se que a superação dos desafios relacionados à água no município depende de planejamento multiescalar, políticas públicas eficazes e da participação social na governança ambiental.

Palavras-chave: Recursos hídricos. Planejamento ambiental. Bacias hidrográficas. Gestão territorial

Capítulo 05

CONTRIBUIÇÕES DAS OVITRAMPAS NO MONITORAMENTO DE VETORES NUM CAMPUS DE UMA UNIVERSIDADE FEDERAL: ESTRATÉGIAS DE VIGILÂNCIA AMBIENTAL

Cecília de Aquino Pinto Palis

 <https://orcid.org/0009-0008-1899-8936>

João Carlos de Oliveira

 <https://orcid.org/0000-0003-0570-128X>

Este trabalho faz parte de estudos e pesquisas dos Cursos Técnicos de Controle Ambiental e Meio Ambiente da Escola Técnica de Saúde da Universidade Federal de Uberlândia, no monitoramento de vetores, por meio de ovitrampas e mobilização social.

Algumas atividades humanas impactam os ambientes naturais, transformando-os em ambientes antropizados (socialmente produzidos pela sociedade), possibilitando e/ou permitindo nas presenças de vetores de importância sanitária, com destaque para os arbovírus (vetores), aqui o *Aedes*, responsável por arboviroses, como dengue, denominada de doença negligenciada, representando em sérias ameaças à saúde pública e com custos, de forma desigual, para a sociedade.

Tradicionalmente, o controle dos vetores das arboviroses possui uma abordagem que prioriza ações técnicas e biomédicas, ignorando as determinações sociais que extrapolam o setor saúde, em função das condições em que as pessoas nascem, vivem e trabalham, sendo necessário outro modelo de cuidar das pessoas, a partir de redes intersetoriais.

A (re)introdução e/ou a permanência de patógenos se devem pelas diferentes formas de ocupação e usos dos ambientes naturais e antropizados, desde a circulação “natural” de animais, por exemplo, aves migratórias que transportam arbovírus (zoonóticos); circulação “forçada” de animais, em função dos desmatamentos e a migração “natural” e/ou “forçada” de pessoas, carregando vírus em diferentes escalas territoriais.

Isso porque é no território socialmente produzido pela humanidade que acontecem as condições de adoecimento ou de proteção das pessoas, mas ao mesmo tempo vem sendo reconhecido não só como meio em que os problemas de saúde se desenvolvem, mas como podemos estabelecer algumas estratégias para lutar contra esses problemas.

As diferentes atividades humanas impactam os ambientes naturais, transformando-os em ambientes antropizados (territórios socialmente produzidos), o que possibilitam e/ou permitem nas presenças de vetores de importância sanitária, com destaque para os arbovírus (vetores), responsáveis por algumas arboviroses (doenças), como dengue, Chikungunya e Zika, denominadas de doenças negligenciadas.

A degradação ambiental acentua a proliferação de vetores, por exemplo, os *Aedes*, transmissores de doenças negligenciadas, representando em sérias ameaças à saúde pública e com custos, de forma desigual, para a sociedade.

Os arbovírus e as arboviroses sempre foram relacionadas ao clima “determinismo ambiental”, com grandes esforços técnicos, financeiros e hospitalares (modelo biomédico), concentrados mais no “controle” dos vetores do que na mobilização social, não amenizando os impactos na saúde pública, exatamente porque há “determinações sociais” que extrapolam o “setor saúde”, em função das condições onde as pessoas

nascem, vivem e trabalham, sendo necessário outro modelo de cuidar das pessoas, a partir de redes intersetoriais.

A (re)introdução e/ou a permanência de patógenos se devem pelas diferentes formas de ocupação e usos dos ambientes (impactos nas biodiversidades), desde a circulação “natural” de animais, com aves migratórias que transportam arbovírus (zoonóticos); circulação “forçada” de animais, em função dos desmatamentos, atividades agropecuárias, loteamentos urbanos, precariedade das condições sanitárias e a migração “natural e/ou forçada” de pessoas, carregando vírus em diferentes escalas territoriais.

Isso porque é no território socialmente produzido pela humanidade que se produzem as condições de adoecimento ou de proteção das pessoas, mas ao mesmo tempo vem sendo reconhecido não só como meio em que os problemas de saúde se desenvolvem, mas como podemos estabelecer algumas estratégia para lutar contra esses problemas, aqui em especial as arboviroses e seus impactos na saúde coletiva/pública, diante das dimensões essenciais na compreensão de que todo processo saúde-doença é multicausal (as determinações sociais) nas políticas de saúde.

Segundo Casseti (1991)

Com o aparecimento do homem, em algum momento do **pleistoceno**¹, a evolução das forças produtivas vai respondendo pelo avanço na forma de apropriação e transformação da “primeira natureza”, criando a “segunda natureza”, pelo homem, colocando em movimento braços e pernas, cabeças e mãos, para apropriação e transformação da natureza numa forma adaptada às suas próprias necessidades (Casseti, 1991, p. 12-13).

Para Biddle (1998)

A palavra ‘arbovírus’ tem sua origem na expressão inglesa ‘*arthropodborne virus*’ (‘vírus transportados por artrópodes’), que significa vírus que se propagam dentro de insetos e outros artrópodes e que nos infectam quando somos picados. Existem mais de 520 tipos conhecidos de arbovírus, dos quais cerca de cem provocam sintoma aparente. Mas a encefalite, a febre amarela, a febre da dengue e uma verdadeira coleção de exóticas febres tropicais conferem a estes micróbios uma má reputação merecida. As pessoas geralmente são hospedeiros ‘sem saída’ para os arbovírus. Os pássaros são hospedeiros muito importantes do que nós para os arbovírus. As grandes exceções são a febre amarela, a dengue, e a febre chikungunya, para as quais servimos como elo vital em seu ciclo de vida (Biddle, 1998, p. 41).

E, para Ujvari (2011),

Os cientistas já são capazes de resgatar vírus que infectaram animais ancestrais e que contribuíram para o surgimento dos animais placentários, inclusive o próprio homem. Nossa DNA contém pegadas. Identificamos as infecções que acometeram desde hominídeos ancestrais até o homem moderno, desde nossa separação dos macacos até as doenças adquiridas na África, inclusive a tuberculose – companheira eterna do homem (Ujvari, 2011, p. 7).

Pesquisas destacam que fatores como mudanças climáticas, urbanização acelerada e desigualdade social contribuem para a ampliação das áreas de risco e a vulnerabilidade

¹ **Grifo nosso.** O termo Pleistoceno foi cunhado por Charles Lyell, em 1839, para descrever uma camada de fósseis de animais que aflora na Itália. A época geológica chamada Pleistoceno, começou a 2,58 milhões de anos atrás, é repleta de histórias interessantes e de mudanças climáticas radicais. Durante esta época, que terminou a 11.700 anos, o gelo cobriu a maior parte do planeta. Foi no Pleistoceno que o Homem viu a última idade do gelo e foi durante o Pleistoceno que o *Homo Sapiens* surgiu e evoluiu, espalhando-se inexoravelmente em todos os cantos da Terra mudando a paisagem e até o clima (Fonte: <https://www.tempo.com/noticias/ciencia/a-era-do-antropoceno-acao-humana-planeta-terra-mudanca-clima.html>). Acesso: 04/01/2021). Para maiores informações complementares: Leinz; Amaral (1972); Guerra (1978); Popp (1984).

das populações expostas. Nesse contexto, a compreensão ampliada da vigilância em saúde, articulando saberes locais, participação comunitária e estratégias intersetoriais, mostra-se essencial para promover respostas mais efetivas.

Dessa forma os estudos e as pesquisas devem entender como a sociedade e os ambientes produzem condições para que algumas doenças apareçam ou não, ao mesmo tempo apontar onde está a população em risco e/ou vulnerável, ou por onde uma doença tem passado num certo período/território, bem como aonde pode chegar, proporcionando condições para atuação de determinados serviços de saúde.

Diante dos apontamentos anteriores, nossos objetivos são socializar e analisar os resultados dos monitoramentos realizados num Campus Universitário, entre os anos de 2023 e 2025, encarando-os como estratégias essenciais de vigilância epidemiológica.

DESENVOLVIMENTO

Para o evento “CONGRESSO BRASILEIRO DE ESTUDOS EM AMBIENTE E SOCIEDADE” apresentamos dados do monitoramento de ovitrampas realizado no Campus Universitário, Santa Mônica (Figura 1) da Universidade Federal de Uberlândia, entre os anos de 2023 e 2025.

Figura 1 – Localização das Ovitrampas no Campus Santa Mônica – UFU,

Localização das Ovitrampas no Campus Santâ Mônica - UFU



Sistema de Referência SIRGAS 2000 | Autora: Cecília de Aquino Pinto Palis

O Campus está inserido no Bairro Santa Mônica, com aproximadamente, 37.665 habitantes (IBGE, 2022), com uma maior concentração de estudantes, técnicos administrativos e professores, de diversas regiões do país, exigindo uma atenção especial, oferecendo um cenário relevante para a investigação da dinâmica de vetores e a implementação de estratégias de vigilância em saúde.

De acordo com BRASIL (2001), as ovitrampas (Figura 2):

São depósitos de plástico preto com capacidade de 500 ml, com água e uma palheteta de eucatex, onde serão depositados os ovos do mosquito. A inspeção das ovitrampas é semanal, quando então as palhetetas serão encaminhadas para exames em laboratório e substituídas por outras. As ovitrampas constituem método sensível e econômico na detecção da presença de *Aedes aegypti*, principalmente quando a infestação é baixa e quando os levantamentos de índices larvários são pouco produtivos. São especialmente úteis na detecção precoce de novas infestações em áreas onde o mosquito foi eliminado ou em

áreas que ainda pouco se conhece a presença dos vetores (BRASIL, 2001, p. 49).

As principais atividades para este estudo envolvem reuniões do grupo de estudos/trabalhos dedicadas à preparação de materiais e ações de monitoramento de ovitrampas, tanto em campo quanto em laboratório, baseadas nos estudos e pesquisas de Oliveira (2012), bem como Acioly (2006) e Marques (1993).

Alguns aspectos epidemiológicos das arboviroses urbanas indicam que os arbovírus, do inglês *Arthropod-borne virus*, representam uma ameaça à saúde pública em todo o mundo, pois são causadores das chamadas arboviroses urbanas, sendo elas: dengue (*Orthoflavivirus denguei* - DENV), zika (*Orthoflavivirus zikaense* - ZIKV) e chikungunya (*Chikungunya virus* - CHIKV) (Bezerra *et al.*, 2021). No Brasil, os insetos vetores de DENV, ZIKV e CHIKV são mosquitos da família *Culicidae*, pertencentes ao gênero *Aedes*, do subgênero *Stegomyia*, sendo a espécie *Aedes aegypti* a principal responsável pela transmissão dessas arboviroses, encontrando-se disseminada em todas as Unidades da Federação (Ufs) e amplamente dispersa em áreas urbanas (Consoli; Oliveira, 1994; Marcondes; Ximenes, 2016).

Os três arbovírus podem ser transmitidos ao homem pelas vias vetorial, vertical e transfusional, sendo a via vetorial a principal forma de transmissão, por meio da picada de mosquitos vetores, no ciclo humano-vetor-humano (Lopes *et al.*, 2014). Embora haja registros de transmissão vertical em humanos (gestante-feto) para o DENV, CHIK e ZIKV, a transmissão vertical do ZIKV merece atenção especial, pois pode ocorrer em diferentes idades gestacionais e acarretar amplo espectro de malformações no feto, inclusive aborto. Ainda, estudos relatam que o ZIKV pode ser transmitido por via sexual de uma pessoa infectada (sintomática ou não) para seus parceiros, durante meses após a infecção inicial (Brito; Cordeiro, 2016).

O Brasil vivenciou até o ano de 2024 cinco grandes epidemias de dengue e chikungunya, em 2015, 2016, 2019, 2022, 2023, em um período de nove anos, demonstrando o encurtamento entre os períodos de baixa transmissão. O Centro-Oeste, o Sul e o Sudeste foram as regiões geográficas que apresentaram as maiores incidências em 2022 e 2023 (Brasil, 2023). Porém, a maior epidemia de dengue da história do país ocorreu em 2024, registrando até a semana epidemiológica 46, 6.568.414 casos prováveis, 5.815 óbitos confirmados, um coeficiente de incidência de 3.234,7 casos por 100 mil habitantes, com taxa de letalidade de 3,2% em relação ao total de casos de dengue grave e de dengue com sinais de alarme (Brasil, 2024).

Em setembro de 2023, a OMS ressaltou os impactos atuais e potenciais do fenômeno El Niño na saúde das populações. Dentre as ameaças destacadas no documento, estão as doenças de transmissão vetorial (Organização Mundial da Saúde, 2023). O período entre maio de 2023 e maio de 2024 alcançou recordes históricos de altas temperaturas globais, segundo o observatório climático Copernicus Climate Change Service (2024).

A Organização Mundial de Saúde considera a dengue como a mais importante arbovirose que afeta o homem, uma vez que apresenta alta taxa de morbidade e uma pequena parcela dos casos clínicos severos pode ser fatal. Assim como outras arboviroses, as regiões de maior ocorrência da doença são, principalmente, em áreas localizadas nas regiões tropicais e subtropicais do mundo (OMS, 2023).

No que se refere às ações de controle da dengue no Brasil, estas são parte do Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD), que preconiza atividades de vigilância entomológica e epidemiológica (BRASIL, 2023). A vigilância entomológica pelo programa é realizada pela pesquisa larvária para o levantamento de índices de infestação predial (IIP) e índice de Breteau (IB) em residências, apesar de alguns estudos

mostrarem que outras metodologias de vigilância entomológica podem ser significativamente mais sensíveis em relação à presença do vetor, como a coleta de ovos do mosquito por armadilha de oviposição (ovitrampa), como destacam os trabalhos de Oliveira, 2012; Acioly, 2006 e Marques, 1993.

De acordo com Zara et al (2016),

Existem diversas tecnologias desenvolvidas como alternativas no controle do *Ae. aegypti*, utilizando-se diferentes mecanismos de ação, tais como: medidas sociais, monitoramento seletivo da infestação, dispersão de inseticidas, novos agentes de controle químico e biológico e procedimentos moleculares para controle populacional dos mosquitos, inclusive considerando-se combinações entre técnicas, que aqui apresentamo-las, mas não fazem parte dos nossos estudos e de nossas pesquisas, a não ser as ovitrampas, sendo elas: Abordagem eco-bio-social, Mapeamento de risco, Compostos naturais, *Wolbachia*, Mosquitos dispersores de inseticidas, Nebulização espacial intradomiciliar residual (IRS), Dispositivos com inseticidas, Esterilização de insetos por irradiação, Mosquitos transgênicos, Técnicas combinadas: *Wolbachia* e SIT por irradiação, Roupas impregnadas com inseticidas, Telas impregnadas com inseticidas (ZARA et al, 2016, p. 393-397).

As metodologias de controle são calcadas primariamente no uso de inseticidas químicos (temefós, cipermetrina, deltametrina e malation) e alternativamente, inseticidas biológicos (*Bacillus thuringiensis israelensis* – Bti). Através de um sistema de monitoramento da resistência de mosquitos de campo aos inseticidas químicos (Rede Nacional de Monitoramento da Resistência do *Aedes aegypti* – Rede MoReNAa), tem sido demonstrado que a maioria das populações de *A. aegypti* monitoradas está resistente, sobretudo ao temefós (Braga; Valle, 2007), o que representa um grave problema para o controle do vetor baseado no uso de compostos químicos. Como alternativa, o uso de inseticidas químicos foi substituído pelo uso de inseticidas biológicos à base de Bti em alguns locais onde a resistência aos químicos foi detectada (Braga; Valle, 2007). Nos anos de 2009/2010, o diflubenzuron e o novaluron, drogas inibidoras de síntese de quitina pertencentes ao grupo das benzoil-fenil-uréias, foram adotados pelo Ministério da Saúde para controle de larvas de *A. aegypti* no país, devido à alta resistência do mosquito ao temefós, bem como o alto custo do Bti (BRASIL, 2025).

As epidemias de dengue acarretam sobrecarga aos serviços de saúde e à economia dos países, entre os anos de 2005 e 2017, os custos estimados da dengue, abrangendo casos ambulatoriais, hospitalares e óbitos, variaram entre US\$ 516,79 milhões (2009) e US\$ 1.688,3 milhões. Ainda, destaca-se o impacto social no absentismo escolar e laboral pela população economicamente ativa (Siqueira Junior et al., 2022).

A circulação concomitante de diferentes arbovírus, sorotipos e suscetibilidade da população contribuem para a crescente ocorrência de epidemias, agravando o cenário epidemiológico do país. De modo semelhante, observa-se um aumento das formas graves de dengue, possibilitando o risco de aumento de óbitos e da letalidade, com notáveis consequências, inclusive na qualidade de vida das pessoas.

As notificações de casos e óbitos por dengue apresentam tendência de aumento nas últimas décadas, em todo o mundo, e são de ocorrência ampla nas Américas. Os países tropicais e subtropicais são os mais atingidos, pois as condições climáticas e ambientais favorecem o desenvolvimento e a proliferação dos vetores (Organização Pan-Americana da Saúde, 2023).

Assim, é importante discutir sobre possíveis intervenções em controle vetorial que possam minimizar os impactos das epidemias sobre as populações, com a adoção de um conjunto de estratégias que possibilitem o fortalecimento das atividades estabelecidas na última edição das Diretrizes Nacionais, de 2009, acrescidas por tecnologias complementares às atividades já definidas, incorporando-as no Programa Nacional de

Controle da Dengue, como a estratificação de risco; o uso de estações disseminadoras de larvicidas (EDLs); a utilização de mosquitos com a bactéria *Wolbachia* e de mosquitos estéreis irradiados (TIE por irradiação), para substituição e supressão das populações selvagens de *Ae. aegypti* (Ministério da Saúde, 2025).

Diante disso, a participação do Ministério da Saúde com investimentos em pesquisas para atualização e ampliação do rol das estratégias para o controle das populações de *Ae. Aegypti* são fundamentais para a adequação das políticas públicas e suas respectivas normativas, contribuindo para a melhoria dos indicadores de morbimortalidade decorrentes da transmissão de Dengue, Chikungunya e Zika no Brasil (Ministério da Saúde, 2025).

Diante desses cenários entendemos que as ovitrampas, enquanto tecnologia social, podem ser uma oportunidade de indicadores epidemiológicos no monitoramento de vetores.

No campo, o monitoramento das ovitrampas ocorre semanalmente, seguindo um protocolo rigoroso, utilizando de planilhas padronizadas para registrar informações, tais como a identificação das instituições colaboradoras, as datas das verificações, o número de cada ovitrampa e palhetas, e o local exato de instalação (Figuras 2 a 4).

Figuras 2 a 4: Modelos de ovitrampas instaladas no Campus Universitário, 2023/2025.

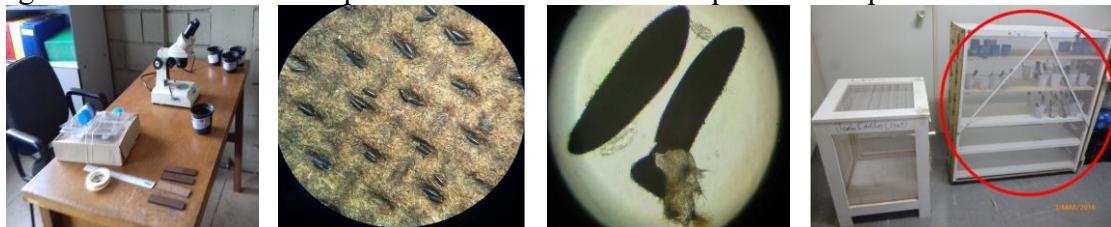


Fonte/Fotos: Oliveira, J. C. de, 2025.

Posteriormente, são anotados dados ambientais como a porcentagem de nebulosidade, temperaturas máxima e mínima, e umidade relativa, obtidos de termômetros digitais e analógicos. Os locais de instalação são categorizados como ambientes de áreas sombrias, troncos de árvores, proximidades de plantas dos canteiros das áreas arborizadas, áreas de maior circulação de pessoas. Após a coleta das palhetas, as ovitrampas são lavadas e reinstaladas no mesmo local. As palhetas coletadas são armazenadas em caixas de papelão fechadas, garantindo a proteção dos ovos para análises posteriores em laboratório.

No laboratório, as palhetas são examinadas com o auxílio de estereomicroscópio (Figura 5) para a quantificação e registro dos ovos viáveis (Figura 6), ecclodidos (Figura 7) e danificados. As palhetas contendo ovos viáveis são então imersas em 70 ml de água e transferidas para mosquitários (Figura 8), monitora-se o ciclo evolutivo dos arbovírus, acompanhando o desenvolvimento de larvas, pupas e mosquitos adultos em um ambiente controlado. Os dados são registrados numa planilha com a quantidade de ovos, larvas e mosquitos observados em cada fase.

Figuras 5 a 8: Análises das palhetas em estereomicroscópios e ‘mosquitários’.



Fonte/Fotos: Oliveira, J. C. de, 2025.

As palhetas com ovos danificados são lavadas em água corrente, secas e reutilizadas noutros monitoramentos. Paralelamente, realizamos atividades de mobilização social, levando em consideração as contribuições dos estudos epidemiológicos, bem como nos princípios da Educação Popular em Saúde (BRASIL, 2013), que institui a Política Nacional de Educação Popular em Saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde (PNEPS-SUS), propondo quatro eixos estratégicos: Participação, controle social e gestão participativa; Formação, comunicação e produção de conhecimento; Cuidado em saúde; Intersetorialidade e diálogos multiculturais.

O *Aedes aegypti* persiste como um dos principais desafios de saúde pública no Brasil. Em 2024, segundo o Painel de Vigilância Global em dengue, da OMS (WHO, 2025), o Brasil lidera o ranking internacional, com 997 casos por 100.000 habitantes. Um estudo da FIEMG (2024) mostra que o aumento de casos de dengue na população impacta em R\$20 bilhões na economia do país.

Apesar dos esforços contínuos para seu controle, as abordagens tradicionais apresentam limitações significativas e resultados aquém do esperado. Diversos autores elencam a urbanização descontrolada e a falta de métodos eficientes de controle como alguns dos principais fatores responsáveis pelo aumento nos casos de dengue (Gluber, 2011). O *Aedes aegypti* se adaptou ao ambiente domiciliar, onde encontra as condições necessárias para sua reprodução (Silva, Mariano & Scopel, 2008). Em dados recentes, as autoridades brasileiras já alertam para a estimativa de que 75% dos criadouros estejam situados dentro das residências (Brasil, 2024), desafiando as premissas educativas e ações de enfrentamento à dengue que muitas vezes priorizam ambientes externos.

Para Marques et al (1993),

Com a finalidade de aprimorar a vigilância entomológica dos vetores de Dengue e Febre Amarela - *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* - no Estado de São Paulo, Brasil, realizou-se estudo comparativo de eficácia de larvitrampas (armadilhas de larvas), e ovitrampas (armadilhas de ovos). A região estudada é infestada somente pelo *Aedes albopictus*, espécie que conserva hábitos silvestres, mas também coloniza criadouros artificiais. A primeira parte do estudo foi realizada em área periurbana de Tremembé-SP, onde foram comparados três ocos de árvore, 23 ovitrampas e 5 larvitrampas. A segunda parte dos experimentos desenvolveu-se no Município de Lavrinhas-SP, no distrito de Pinheiros, onde 20 ovitrampas foram instaladas (uma por quadra) e 5 larvitrampas foram localizadas em pontos estratégicos (comércios, depósitos e postos). Os resultados obtidos mostraram que a ovitrampa, além da capacidade de positivar-se mesmo em presença de criadouros naturais, possui eficiência superior à larvitrampa (Marques et al, 1993, p. 237).

Outro estudo realizado por Acioly (2006), feito pelo Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães (CPqAM), unidade da Fiocruz em Pernambuco, revelou as ovitrampas, armadilhas especiais para colher ovos do mosquito *Aedes aegypti*, transmissor do vírus do dengue, podem ser empregadas em larga escala em todo o país. Segundo o modelo de monitoramento populacional e de controle do vetor, feito de abril de 2004 a maio de 2006, 98,5% das 464 ovitrampas usadas no estudo continham ovos do *Aedes aegypti*. Durante o período, foram retirados do ambiente cerca de 12 milhões de ovos. Segundo a pesquisa o método é mais barato que a pesquisa larvária, metodologia empregada atualmente pelo Programa Nacional de Controle do Dengue do Governo Federal.

Diante destes cenários os dados entre 2023 e 2025 do Boletim Epidemiológico de Monitoramento dos casos de Dengue, Chikungunya e Zika realizado pela Secretaria de Estado de Minas Gerais indicam as nossas preocupações. Em Minas Gerais, observou-se um crescimento expressivo nos casos de dengue, passando de 394.748 em 2023 para 1.627.276 em 2024. Em Uberlândia, a tendência foi semelhante: os casos de dengue

aumentaram de 15.959 em 2023 para 58.992 em 2024. No ano atual (2025), a quantidade de casos está, respectivamente, em 276.474 e 10.787 registros.

Os monitoramentos das ovitrampas ocorreram entre os anos de 2023 e 2025, onde identificamos um total de 8.288 ovos, sendo 7.273 viáveis, 592 eclodidos e 423 danificados (Quadro 2), bem como larvas e pupas (Quadro 3).

Quadro 2 – Totalização dos ovos das ovitrampas - Campus Santa Mônica/UFU, 2023/2025

ANO	VIÁVEIS	ECLODIDOS	DANIFICADOS	TOTAL
2023	3.671	265	286	4.222
2024	2.607	210	86	2.903
2025²	995	117	51	1.163
TOTAL	7.273	592	423	8.288

Fonte: Pesquisa de Laboratório, Campus Santa Mônica, 2023/2025. Organização: Oliveira, J. C. de, 2025.

²Dados até junho de 2025.

Quadro 3 – Totalização de larvas e pupas nas ovitrampas - Campus Santa Mônica/UFU, 2023/2025

ANO	LARVAS	PUPAS
2023	348	19
2024	220	26
2025³	5	100
TOTAL	573	145

Fonte: Pesquisa de Campo, Campus Santa Mônica, 2023/2025. Organização: Oliveira, J. C. de, 2025.

³Dados até junho de 2025.

A média, semanal, da quantidade de água nas ovitrampas é de 40ml. As médias das temperaturas e umidades relativas foram, respectivamente, 28°C e 50%. Os ovos viáveis em laboratório eclodiram (95%), que em conjunto com os ovos eclodidos merecem atenção, pois possuem um enorme potencial para se transformarem em mosquitos adultos (alados).

Os ovos de mosquitos viáveis e eclodidos no Campus Universitário da UFU exigem atenção especial devido ao seu alto potencial de se transformarem em mosquitos adultos. Essa preocupação é ampliada pelo grande número de pessoas que circulam diariamente no Campus, tornando a área propícia para a proliferação e transmissão de doenças.

Nesse contexto, as ovitrampas se mostram uma tecnologia de informação eficiente e eficaz. Elas permitem estimar a densidade de fêmeas de mosquitos no ambiente através da contagem semanal dos ovos coletados. Esses dados funcionam como indicadores valiosos, proporcionando uma visualização mais clara da distribuição e da variação temporal da densidade de fêmeas na área, auxiliando assim em ações de controle mais direcionadas.

Pelo estudo de Marques et al. (1993), a ovitrampa possui maior sensibilidade e eficiência que a larvitrampa, mesmo na presença de criadouros naturais, se tornando a ferramenta ideal para o monitoramento entomológico em áreas urbanas.

Não podemos atribuir a responsabilidade exclusiva pelas arboviroses e epidemias, como Dengue, Zika e Chikungunya, apenas ao período chuvoso (verão), como frequentemente sugerido em campanhas e publicidades. É crucial entender que o processo saúde-doença é complexo e multicausal, envolvendo uma interação de fatores ambientais, sociais e biológicos.

Embora a vigilância em saúde tenha sido historicamente dominada pelo modelo biomédico, é imperativo que busquemos novos caminhos. A Educação Popular em Saúde, por exemplo, oferece uma abordagem promissora para ser implementada em comunidades. Essa estratégia, baseada em parcerias e na participação ativa da população, fortalece diversas modalidades de vigilâncias, para visualizar a presença dos arbovírus no tempo e no espaço, para mobilizar a comunidade para a adoção de medidas preventivas em seus próprios ambientes.

As atividades de Educação Popular em Saúde percorreram alguns caminhos com diferentes segmentos da sociedade em geral, atentando para os vetores (tipos, hábitos e criadouros), os aspectos da doença (modo de transmissão, quadro clínico e tratamento) e a armadilha, por meio de desenhos e/ou escritas (Figuras 9 e 10).

Figuras 9 e 10: Atividades de Educação Popular em Saúde.



Fonte/Fotos: Oliveira, J. C. de, 2023.

A realização dos desenhos e/ou das escritas estão referenciadas de acordo com o que disse Iavelberg (2008)

As variáveis culturais geram modos de pensar o desenho, as quais transcendem um único sistema explicativo que dê conta da produção. Os estudos antropológicos e interculturais apontam diferenças nos desenhos de crianças de países ou regiões diferentes, seja no modo de usar o papel ou nos símbolos eleitos, denotando influência da cultura visual, educacional e do meio ambiente dos desenhistas (Iavelberg, 2008, p. 28).

As análises realizadas tanto em campo quanto em laboratório fornecem insights valiosos sobre os perfis epidemiológicos das arboviroses. Essas informações não só aprofundam nosso entendimento sobre a dinâmica dessas doenças, mas também enriquecem as atividades de ensino, pesquisa, extensão e gestão na área da saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados indicam que o clima, embora relevante, não é o único fator responsável por arboviroses e epidemias. O processo saúde-doença é multicausal, requerendo uma abordagem integrada para compreensão e controle. Apesar dos diversos e diferentes estudos e pesquisas, bem como os enormes gastos nos combates ao *Aedes aegypti*, parece que estamos na contramão de soluções baratas, práticas, de maior mobilização social, diferente do que apresentamos neste trabalho, ou seja, o uso de

ovitrampas, que denominamos de ecológica, enquanto tecnologia social para controle do *Aedes aegypti*. Os diferentes procedimentos de vigilância em saúde precisam romper com as iniquidades sociais, fruto das determinações sociais, como forma de evitar e amenizar as consequências para a Saúde Pública/Coletiva.

REFERÊNCIAS

- ACIOLY, R. V. O uso de armadilhas de oviposição (ovitrampas) como ferramenta para monitoramento populacional do *Aedes spp* em bairros do Recife. 2006. **Dissertação** (Mestrado em Saúde Pública) – Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2006. Disponível: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/3956>. Acesso: jan. 2023.
- BEZERRA, J. M. T. *et al.* Entry of dengue virus serotypes and their geographic distribution in Brazilian federative units: a systematic review. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 24, p. e210020, 2021.
- BRAGA, I. A.; VALLE; D. *Aedes aegypti*: vigilância, monitoramento, da resistência e alternativas de controle no Brasil. **Epidemiologia, Serviços e Saúde**. Brasília, 16(4):295-302, out-dez, 2007. Disponível: <http://scielo.iec.pa.gov.br/pdf/ess/v16n4/v16n4a07.pdf>. Cesso: março de 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Diretrizes nacionais para prevenção e controle das Arboviroses Urbanas**. Brasília, DF: MS, 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Monitoramento das arboviroses urbanas: semanas epidemiológicas 1 a 35 de 2023. **Boletim Epidemiológico**, v. 54, n. 13, 2023.
- BIDDLE, W. **Guia de batalha contra os vermes**. Tradução de Astrid de Figueiredo. Rio de Janeiro: Record, 1998.
- BRASIL. **Levantamento Rápido de Índices para Aedes aegypti (LIRAA)**. Brasília: Ministério da Saúde, 2024.
- BRASIL. **Política Nacional de Educação Popular em Saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde (PNEPS-SUS)**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. Disponível: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt2761_19_11_2013.html. Acesso: março/2014.
- BRASIL. **Instruções para pessoal de combate ao vetor - manual de normas técnicas**. Brasília: Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. 2001.
- BRITO, C. A. A. DE; CORDEIRO, M. T. One year after the Zika virus outbreak in Brazil: from hypotheses to evidence. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 49, n. 5, p. 537-543, 2016.
- CONSOLI, A. G. B.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: Editora Fiocruz, 1994.

FIEMG. **Impactos econômicos das arboviroses**. Minas Gerais: FIEMG, 2024.

GLUBER, D. J. **Dengue, Urbanization and Globalization**: The Unholy Trinity of the 21st Century. *Tropical Medicine and Health*, 39(4), 2011. p. 3–11.

GUERRA, A. T. **Dicionário geológico – geomorfológico**. Rio de Janeiro: IBGE, 1978.

IAVELBERG, R. **O desenho cultivado da criança prática e formação docente**. Porto Alegre: Zoulk, 2008.

LEINS; V.; AMARAL, S. E. do. **Geologia geral**. São Paulo: Editora Nacional, 1972.

LOPES, N. *et al.* Características gerais e epidemiologia dos arbovírus emergentes no Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 5, n. 3, p. 55-64, 2014.

MARCONDES, C. B.; XIMENES, M. F. F. DE M. Zika virus in Brazil and the danger of infestation by *Aedes (Stegomyia)* mosquitoes. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 49, n. 1, p. 4-10, 2016.

MARQUES, C. C. de A. et al. Estudo comparativo de eficácia de larvitrampas e ovitrampas para vigilância de vetores de dengue e febre amarela. **Revista de Saúde Pública**, v. 27, p. 237–241, 1993. Disponível:

<https://www.scielo.br/j/rsp/a/6rTKD8mk7yXZtSMLDzJ4zmF/?lang=pt>. Acesso: jan. 2023.

OLIVEIRA, J. C. de. Mobilização comunitária como estratégia da promoção da saúde no controle dos *Aedes (aegypti e albopictus)* e prevenção do dengue no Distrito de Martinésia, Uberlândia (MG). 2012. **Tese** (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Public health situation analysis**: El Niño, global climate event, covering October-December, 2023.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Report on the epidemiological situation of dengue in the Americas**, Washington, D.C.: OPAS, 2023.

POPP, J. H. **Geologia geral**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. 1984.

SILVA, J. S.; MARIANO, Z. F.; SCOPEL, I., **A Dengue no Brasil e as Políticas de Combate ao Aedes aegypti**: Da Tentativa de Erradicação às Políticas de Controle. *Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, Uberlândia, v. 4, n. 6, p. 163–175, 2008.

SIQUEIRA JUNIOR, J. B. *et al.* Epidemiology and costs of dengue in Brazil: a systematic literature review. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 122, p. 521-528, 2022.

UJVARI, S. C. **A história da humanidade contada pelos vírus**. São Paulo: Contexto, 2011.

WHO. **Global dengue surveillance dashboard.**2025. Disponível:
https://worldhealthorg.shinyapps.io/dengue_global/. Acesso: 18/05/2025.

Resumo: As ovitrampas e mobilização social no monitoramento de vetores podem ser estratégias de vigilância ambiental. Socializar e analisar os resultados dos monitoramentos num campus universitário. Monitoramento, semanais, das ovitrampas, que contém uma palheta rugosa, água; presença de larvas e pupas; medições de temperatura, umidade relativa e condições atmosféricas. No laboratório, as palhetas são analisadas para quantificar ovos viáveis, eclodidos e danificados. Ovos viáveis são inseridos em copos com água, em mosquitários para acompanhar o ciclo dos vetores. Realizamos atividades de mobilização social baseadas nos princípios da Educação Popular em Saúde. O volume médio de água nas ovitrampas, das temperaturas e umidades relativas foram, respectivamente, de 40 ml, 27°C e 50%. Totalizamos 8.288 ovos, sendo 7.273 viáveis, 592 eclodidos e 423 danificados. Os diferentes procedimentos de vigilância em saúde precisam romper com as determinações sociais, como forma de evitar as consequências para a Saúde Coletiva.

Palavras-chave: Arbovírus. Ovitrampas. Saúde Ambiental. Doenças Negligenciadas.

Capítulo 06

ANÁLISE DA EXPANSÃO URBANA NA CIDADE DE CAMPO GRANDE/MS NO PERÍODO ENTRE 1985 E 2023

Thiago Queiroz Eudociak

 <https://orcid.org/0009-0003-6445-0107>

Viviane Capoane

 <https://orcid.org/0000-0002-6672-1279>

A produção do espaço urbano é um processo histórico que teve início com a fixação territorial das primeiras sociedades por volta de 3500 a.C., impulsionada pela primeira revolução agrícola (Sposito, 1988). Esse avanço possibilitou a geração de excedentes e a diversificação das atividades humanas, moldando a organização espacial e social das cidades ao longo do tempo (Carlos, 1992; Martins; Vanalli, 1994).

Compreendido como produto histórico e social, o espaço urbano resulta da ação contínua das sociedades sobre a natureza, refletindo relações econômicas, políticas e culturais que se transformam conforme o modo de produção vigente (Lefebvre, 2013). Na perspectiva lefebriana, a produção do espaço é uma categoria analítica fundamental para compreender as contradições da sociedade urbana contemporânea. Na condição pós-moderna, esse processo passou a ser marcado pela fragmentação, pela estetização dos espaços e pela lógica do consumo, em que cidades se tornam espetáculos planejados e vendáveis, aprofundando desigualdades sociais (Harvey, 1992).

No Brasil, esse processo histórico foi inaugurado com a colonização portuguesa, quando as primeiras cidades foram fundadas em regiões costeiras estratégicas para a exploração de recursos e defesa territorial (Tavares, 2024; Ross, 1996). No entanto, foi somente a partir da segunda metade do século XX que o país se tornou majoritariamente urbano, passando por uma rápida e profunda transformação socioespacial. Segundo dados do Censo Demográfico (IBGE, 1991), a população urbana brasileira saltou de 51,9 milhões em 1950 para 146,9 milhões em 1991 (IBGE, 1991), revelando um modelo urbano desigual e com sérias deficiências estruturais.

Impulsionada pelos processos de metropolização e reestruturação econômica, a urbanização brasileira expandiu-se intensamente nas décadas seguintes (Santos, 1993). Esse crescimento, orientado por uma lógica capitalista, transformou as cidades em espaços voltados para o lucro, comprometendo a qualidade de vida, a funcionalidade urbana e promovendo a mercantilização do espaço (Barros, 2007). À medida que o tecido urbano se expandiu, a natureza foi progressivamente suprimida, dando lugar a uma paisagem cada vez mais artificial e fragmentada (Santos, 1988).

Essas transformações urbanas e seus impactos ambientais, contudo, não ocorrem de forma neutra. Conforme destaca Leff (2013), os impactos socioambientais observados nas cidades não resultam apenas de desequilíbrios ecológicos, mas expressam um modelo de desenvolvimento guiado por uma racionalidade econômica que ignora os limites impostos pela natureza. Assim, o avanço da urbanização, sustentado por interesses econômicos, tende a negligenciar os processos ecológicos e comprometer a sustentabilidade das cidades.

Inserido nesse cenário, o planejamento urbano brasileiro passou a enfrentar sérios desafios. Como destaca Maricato (2015), há uma desconexão entre o planejamento

formal, materializado nos planos diretores, e a gestão real das cidades, o que resulta na omissão de questões centrais como saneamento, drenagem e infraestrutura ambiental. Nesse sentido, Jacobi (2003) aponta que a gestão pública deve atuar como agente articulador de políticas ambientais urbanas, promovendo a participação social, a transparência e o acesso à informação.

Nesse contexto de intensificação da urbanização e fragilidade do planejamento, observa-se também uma expressiva reconfiguração das cidades de porte médio, especialmente nas regiões interiores do país. O Centro-Oeste brasileiro destaca-se nesse processo, apresentando elevado dinamismo econômico e urbano nas últimas décadas. Em Campo Grande, capital de Mato Grosso do Sul, esse processo ganhou força a partir da década de 1960, impulsionado por políticas federais de integração territorial e desenvolvimento econômico, que favoreceram a expansão da área urbana e de sua infraestrutura (Weingartner, 2001). De acordo com Cunha (2006), nas décadas de 1970 e 1980, o município absorveu mais de 40% dos fluxos migratórios do estado, consolidando-se como um importante polo de atração populacional. Os dados demográficos confirmam a intensidade desse processo: em 1970, a população era de 140.233 habitantes, distribuídos em 26.394 domicílios; em 1980, saltou para 291.777 habitantes e 62.908 domicílios (IBGE, 2010). Para o ano de 2024, a estimativa populacional é de 954.537 habitantes (IBGE, 2024). Esse crescimento acelerado, no entanto, veio acompanhado de significativos impactos ambientais. Baloque e Capoane (2021) evidenciam, por meio do estudo da bacia do córrego Bandeira, os efeitos negativos da urbanização, como a impermeabilização do solo, a ocupação de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e o agravamento de problemas hidrogeomorfológicos e sanitários.

A produção do espaço urbano em Campo Grande reflete não apenas as dinâmicas econômicas e políticas que a impulsionam, mas também os conflitos e contradições entre desenvolvimento urbano e sustentabilidade ambiental. Nesse contexto, compreender a forma como o processo de urbanização se deu ao longo das últimas décadas é essencial para avaliar seus impactos sobre os sistemas naturais e subsidiar estratégias de gestão territorial mais equilibradas. Diante disso, este trabalho tem como objetivo principal analisar a expansão urbana na cidade de Campo Grande (MS), entre os anos de 1985 e 2023, com foco nos efeitos sobre a vegetação nativa, corpos hídricos e áreas de preservação permanente.

METODOLOGIA

O recorte temporal do trabalho comprehende os anos de 1985 a 2023, tendo como área de estudo o perímetro urbano de Campo Grande, Mato Grosso do Sul (Figura 1).

Esse intervalo foi escolhido por corresponder ao período em que a plataforma MapBiomass disponibiliza séries históricas completas de mapas de uso e cobertura da terra para o Brasil, o que permite identificar tanto transformações recentes quanto a persistência de padrões históricos de urbanização e degradação ambiental na cidade.

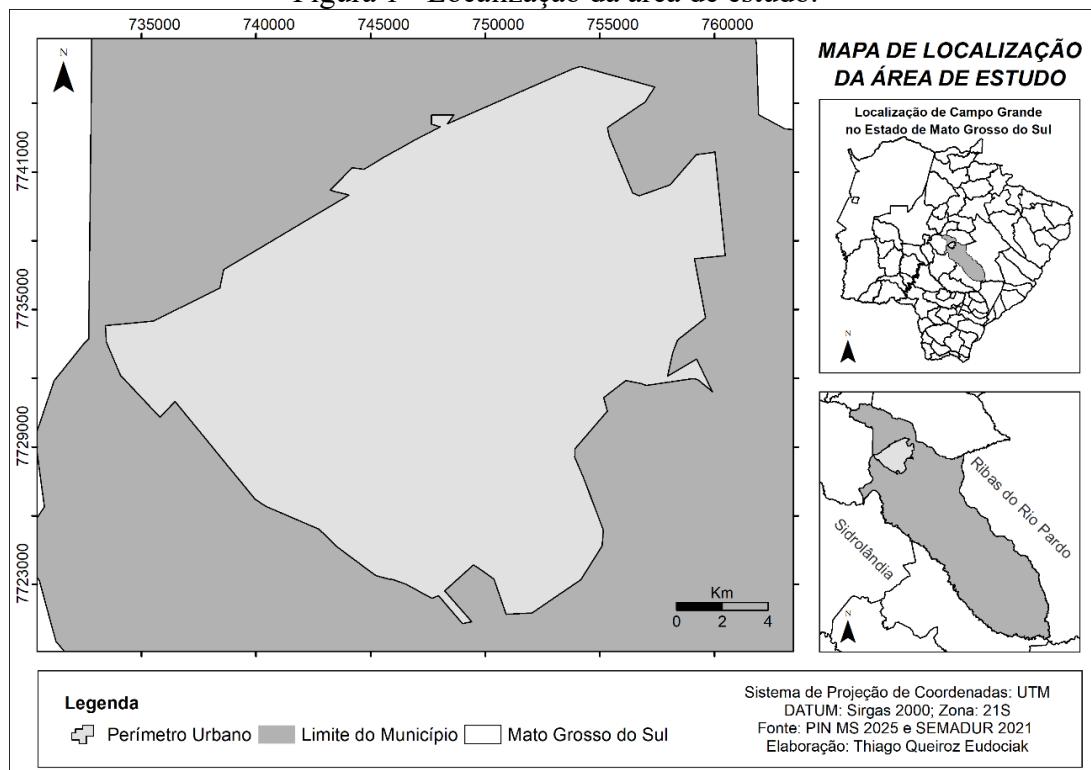
Para a elaboração dos mapas, utilizou-se o plugin da plataforma MapBiomass integrado ao QGIS, o qual permite a visualização e extração dos dados diretamente no ambiente do software. Os dados disponibilizados pelo MapBiomass são produzidos a partir da classificação automática, pixel a pixel, de imagens de satélite da série Landsat, com base em suas características espectrais (Souza Jr. *et al.*, 2020).

Os limites políticos do estado de Mato Grosso do Sul e do município de Campo Grande foram obtidos no repositório do Portal de Informações e Geoposicionamento de Mato Grosso do Sul (PIN/MS), enquanto o perímetro urbano foi adquirido junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMADUR). A

partir dessas bases, os mapas temáticos foram produzidos e analisados com o apoio de ferramentas de geoprocessamento nos softwares QGIS Desktop 3.16.6 e ArcMap 10.3.

A última etapa consistiu na realização de trabalhos de campo e observação direta, com visitas a áreas impactadas pela urbanização. A pesquisa de campo constitui um método insubstituível na coleta de dados científicos, uma vez que requer a presença ativa do pesquisador para observar, selecionar, interpretar e registrar fenômenos ambientais em seu contexto natural, uma etapa que não pode ser substituída por outras técnicas investigativas (Silva, 2015).

Figura 1 - Localização da área de estudo.



Fonte: Thiago Queiroz Eudociak (2025).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise temporal do uso e cobertura da terra em Campo Grande, com base nos dados do MapBiomas (Figura 2), evidencia uma significativa expansão urbana. A área urbanizada passou de 15.043,51 ha em 1985, para 22.970,60 ha em 2023, resultando em um aumento de aproximadamente 52,69%. As áreas de formação florestal foram reduzidas de 4.733,63 ha em 1985, para 3.371,73 ha em 2023, apresentando supressão da vegetação nativa de aproximadamente 28,77%.

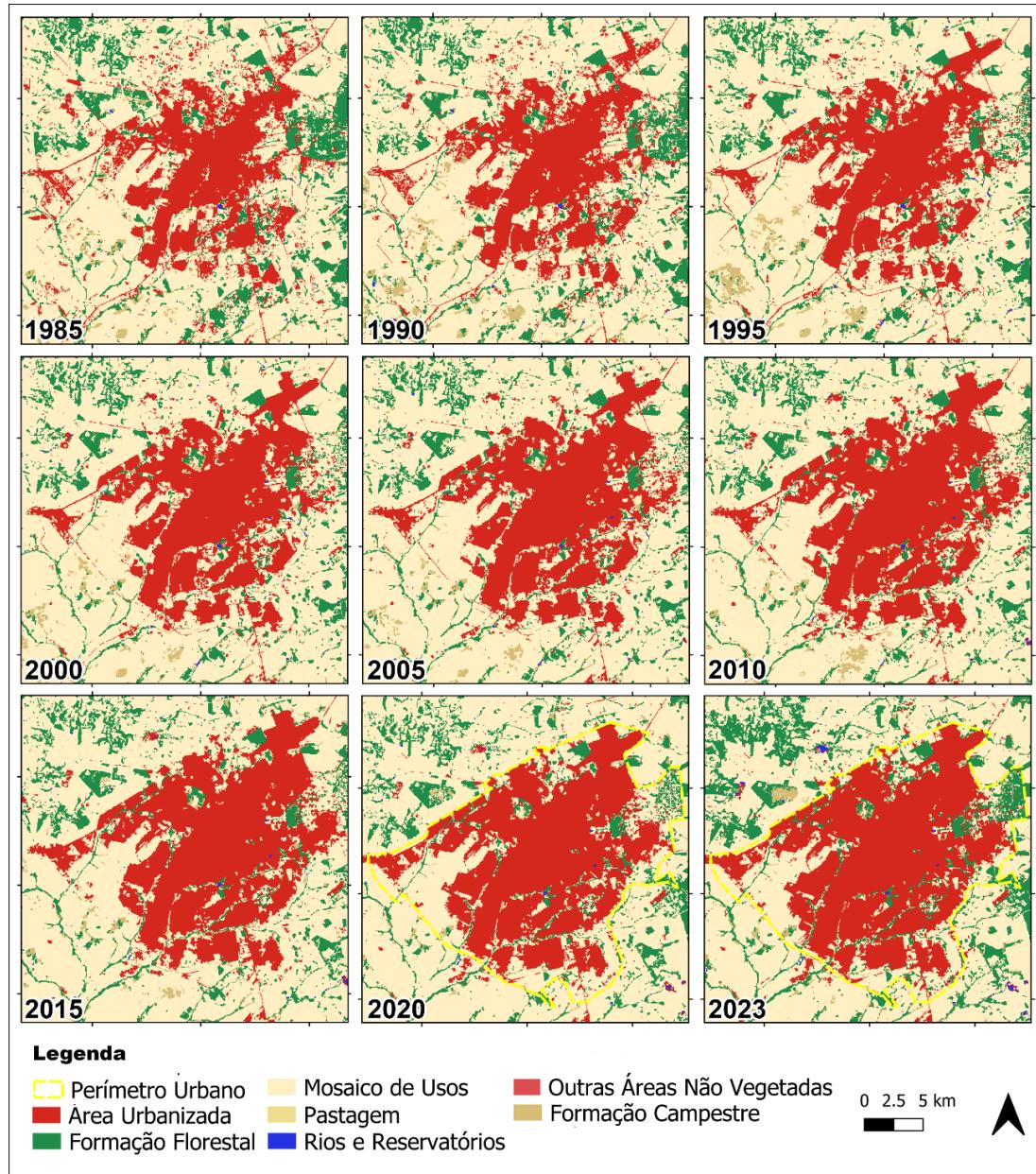
Esse crescimento urbano ocorreu, em grande medida, pela substituição de formações florestais por áreas urbanizadas e por outras classes não vegetadas. Tal processo revela um modelo de ocupação do solo marcado pela fragmentação da paisagem e pela progressiva perda de cobertura vegetal. Essa dinâmica desordenada de expansão territorial acarreta impactos ambientais significativos: altera a estrutura e a dinâmica dos solos, compromete o ciclo hidrológico e contribui para a redução da biodiversidade (Masullo *et al.*, 2014).

As consequências dessas alterações são especialmente críticas nas áreas de nascentes e ao longo dos cursos d'água, afetando diretamente a qualidade e a

disponibilidade hídrica nas bacias hidrográficas urbanas. Segundo Ricardo (2020), a degradação desses ambientes pode resultar no aumento dos custos destinados ao tratamento da água, além de influenciar negativamente na gestão da demanda hídrica, sobretudo em contextos de crescente pressão urbana.

Nesse contexto, observa-se que os corpos hídricos vêm sendo cada vez mais pressionados pela expansão das áreas urbanizadas ao longo dos anos. Como aponta o estudo de Duarte (2014), as APPs, têm sofrido ocupações irregulares, tanto por intervenções públicas quanto privadas, o que configura um conflito com a legislação ambiental em vigor, tanto em nível federal quanto municipal.

Figura 2 - Expansão da infraestrutura urbana da cidade de Campo Grande no período entre 1985 e 2023.

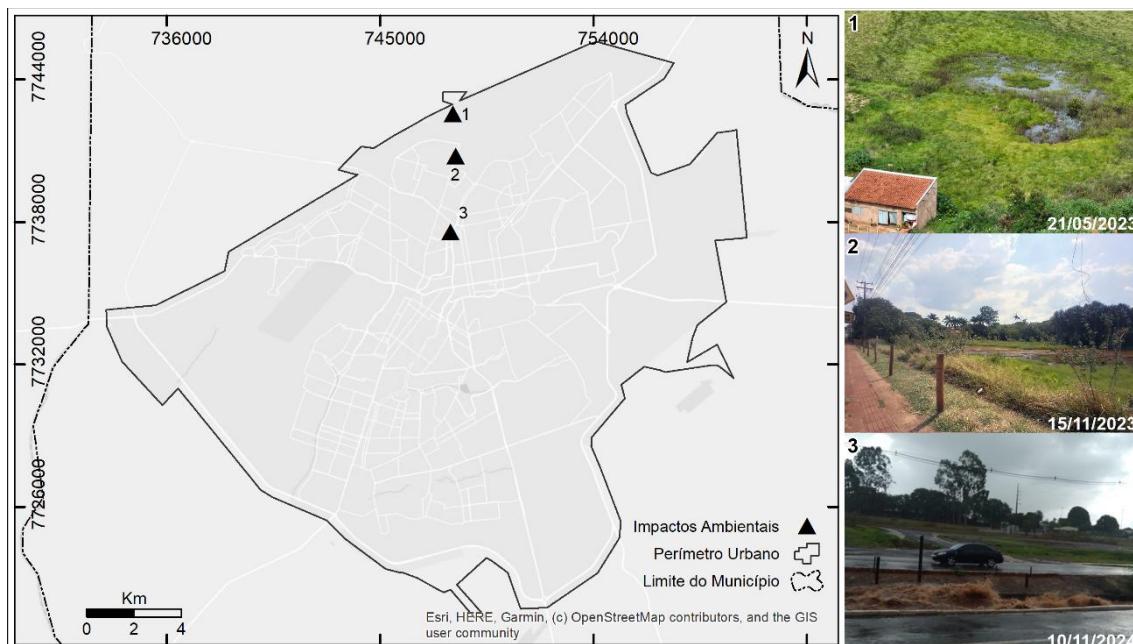


Fonte: Thiago Queiroz Eudociak (2025).

Na Figura 3(1) observa-se uma nascente localizada no bairro Vila Nasser que, em razão da alta permeabilidade dos solos da área (Neossolo Quartzarênico), permanece isolada. Nessa condição, a conectividade com os canais intermitentes ocorre

predominantemente por fluxos subsuperficiais. A conectividade entre áreas úmidas e rios desempenha um papel crucial na disponibilidade de água, além de influenciar diretamente a biodiversidade presente nessas regiões (Leibowitz *et al.*, 2018). No entanto, a maioria das nascentes situadas no perímetro urbano de Campo Grande encontra-se drenada ou enterrada, resultado direto do avanço da urbanização sobre áreas ecologicamente sensíveis.

Figura 3 – Nascente isolada (1); vereda localizada na confluência de dois córregos (2); ruas em área de preservação permanente (3).



Fonte: Thiago Queiroz Eudociak (2025).

Outro exemplo de degradação pode ser observado na Figura 3(2), em uma vereda localizada na confluência de dois afluentes do córrego Seminário, nas proximidades da avenida Tamandaré. Essa área apresenta significativa perda da vegetação nativa e elevada incidência da espécie exótica leucena. Os ecossistemas de vereda, típicos do bioma cerrado, são altamente vulneráveis a impactos antrópicos e, uma vez degradados, costumam não se regenerar, devido à sua limitada resiliência. Por isso, as alterações sofridas por esses ambientes tendem, na maioria dos casos, a ser irreversíveis (Guimarães; Araújo; Corrêa, 2002).

A leucena é uma leguminosa exótica com elevado potencial invasor, cuja presença tende a reduzir significativamente a biodiversidade nas áreas em que se estabelece (Martelli, 2022). Trata-se de uma espécie de crescimento acelerado, capaz de formar adensamentos vegetacionais que dificultam o recrutamento e a regeneração de espécies nativas (Yoshida; Oka, 2004). De acordo com Alves *et al.* (2014), o bioma Cerrado está entre os mais suscetíveis à invasão por leucena, o que compromete a resiliência ecológica dos ambientes afetados e acarreta perdas nos serviços ecossistêmicos.

Outro fator de degradação observado na região está relacionado às falhas de infraestrutura urbana. Durante a construção da Avenida Tamandaré, não foram devidamente considerados os efeitos da impermeabilização do solo e da expansão urbana sobre o escoamento superficial. Como consequência, a manilha instalada sob a via foi subdimensionada, apresentando capacidade insuficiente para conduzir o volume de água gerado durante eventos de chuva intensa. Essa limitação hidráulica provoca alagamentos

recorrentes sobre a via, decorrentes do extravasamento pontual do canal de drenagem da vereda, o que agrava processos erosivos.

A Figura 3(3) mostra a APP do córrego Segredo, comprometida pela construção da malha viária, evidenciando um quadro de descaracterização ambiental. Durante eventos de chuvas intensas, observa-se o extravasamento das águas sobre a via, resultado da insuficiência das estruturas de drenagem e do aumento da impermeabilização do solo, fatores que alteram a dinâmica hidrológica da bacia.

A substituição da vegetação ripária por infraestrutura urbana reduz drasticamente a capacidade de infiltração e retenção hídrica do solo, intensificando processos erosivos e o carreamento de sedimentos para o leito do córrego. Além de configurar um descumprimento à legislação ambiental vigente, essa ocupação de APPs compromete o equilíbrio ecológico e acarreta riscos à segurança da população, reforçando a urgência de políticas públicas voltadas à renaturalização de trechos urbanos e à recuperação das funções ecológicas desses sistemas hídricos.

Em levantamentos de campo, foi possível constatar a canalização e a retificação dos cursos d’água em toda a cidade. Na bacia hidrográfica do córrego Segredo, um exemplo emblemático ocorre na região da avenida Presidente Ernesto Geisel, no bairro Cabreúva, onde são frequentes os episódios de inundações durante eventos de precipitação intensa. Conforme aponta Tucci (2008), o aumento da vazão de cheia é apenas um dos diversos impactos hidrológicos associados à urbanização desordenada, sobretudo em contextos de impermeabilização e alteração da morfologia natural dos canais fluviais. A supressão da vegetação, a impermeabilização do solo e a retificação dos canais comprometem significativamente os processos de infiltração e regulação hídrica, agravando a ocorrência de inundações e a instabilidade dos sistemas hidrográficos urbanos.

Nesse trecho, observa-se a supressão da vegetação ripária e a substituição da calha natural do córrego por estruturas de engenharia, com a instalação de placas de concreto ao longo das margens e do leito. As poucas árvores remanescentes, dispostas de forma isolada, foram implantadas com fins paisagísticos e não seguem critérios ecológicos de recomposição da vegetação ciliar. Suas raízes, ao pressionarem as estruturas de concreto, somadas à recorrência de chuvas intensas, contribuem para a instabilidade física do canal, ampliando sua vulnerabilidade frente a eventos climáticos extremos. Essa fragilidade estrutural acarreta danos frequentes, exigindo reparos contínuos e onerando os cofres públicos. Como salienta Ross (2023), as intervenções humanas sobre os sistemas naturais geram impactos de diferentes magnitudes e, quando persistentes e mal planejadas, podem desencadear processos irreversíveis de degradação ambiental.

Tais evidências refletem um modelo de urbanização marcado pela fragmentação e pela ausência de integração com a dinâmica ambiental, reforçando a necessidade de estratégias de planejamento urbano pautadas na sustentabilidade e no monitoramento contínuo dos sistemas hidrográficos. A adoção de políticas públicas voltadas à conservação dos cursos d’água e à recuperação das áreas degradadas torna-se imprescindível para mitigar os impactos ambientais e restaurar a funcionalidade ecológica das paisagens urbanas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise temporal do uso e cobertura da terra em Campo Grande, entre 1985 e 2023, evidenciou um processo acelerado de expansão urbana, acompanhado por significativa redução da vegetação nativa. Essa ocupação desordenada tem intensificado

os impactos sobre ecossistemas e corpos hídricos, comprometendo os processos hidrogeomórficos e a qualidade ambiental urbana.

Verificou-se que, mesmo em áreas classificadas como formação florestal, há forte presença de espécies exóticas invasoras, como a *Leucaena leucocephala*, formando adensamentos monoespecíficos que dificultam a regeneração da vegetação nativa e comprometem a biodiversidade. A urbanização, com a implantação de infraestrutura viária e sistemas de drenagem pluvial, alterou de forma significativa os processos naturais, agravando problemas como erosão, assoreamento e inundações.

Além disso, identificaram-se áreas úmidas isoladas com função estratégica na recarga hídrica, atualmente sob risco de drenagem e enterramento em função da expansão urbana. Esse cenário reforça a urgência de estratégias de planejamento urbano sustentável, integrado à conservação ambiental e ao uso racional do solo. A adoção de instrumentos de gestão territorial que priorizem a proteção de áreas sensíveis, a restauração de ecossistemas degradados e o ordenamento da expansão urbana é fundamental para mitigar os impactos ambientais e fortalecer a resiliência dos sistemas naturais frente às pressões antrópicas e às mudanças climáticas.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Bolsas aos Alunos de Pós-Graduação da UEMS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil:** potencialidades paisagísticas. Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2003.

ALVES, J. S., et al. **Plantas exóticas e exóticas invasoras da Caatinga.** Florianópolis: Bookes, 2014. v. 4.

BALOQUE, G. F.; CAPOANE, V. Susceptibilidade à erosão do solo na bacia hidrográfica do córrego Bandeira, Campo Grande – MS. **Revista Cerrados** (Unimontes), Montes Claros, v. 19, n. 2, p. 203–206, jul./dez. 2021.

BARROS, J. A. **Cidade e história.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

BRASIL. **Lei Complementar nº 31, de 11 de outubro de 1977. Cria o Estado de Mato Grosso do Sul, e dá outras providências.** Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 12 out. 1977. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp31.htm>. Acesso em: 24 abr. 2025.

CAPOANE, V.; FUSHIMI, M. Alterações antropogeomorfológicas na bacia hidrográfica Córrego Lajeado, Campo Grande - MS. **GeoUSP: Espaço e Tempo**, São Paulo, v. 27, n. 2, e196393, 2023.

CARLOS, A. F. A. **A cidade.** São Paulo: Contexto, 1992.

CUNHA, J. M. P. Dinâmica migratória e o processo de ocupação do Centro-Oeste brasileiro: o caso de Mato Grosso. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 23, p. 87-107, 2006.

DUARTE, L. B. **Ocupação urbana e degradação ambiental na área de preservação permanente do Córrego Prosa em Campo Grande – MS.** 2014. 295 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Urbanismo, História e Arquitetura, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

GUIMARÃES, A. J. M; ARAÚJO, G. M. de; CORRÊA, G. F. Estrutura fitossociológica em área natural e antropizada de uma vereda em Uberlândia, MG. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, p. 317-329, 2002.

HARVEY, D. **Condição pós-moderna:** uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural. São Paulo: Edições Loyola, 1992.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 1991:** séries históricas e estatísticas territoriais. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/25089-censo-1991-6.html>>. Acesso em: 22 abr. 2025.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Meio Ambiente:** Campo Grande - MS. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/campo-grande/panorama>>. Acesso em: 22 abr. 2025.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de pesquisa**, n. 118, p. 189-205, 2003.

LEFEBVRE, H. Prefácio: a produção do espaço. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 27, n. 79, p. 123–132, 2013.

LEFF, E. Ecologia Política: uma perspectiva latino-americana. **Desenvolvimento e meio ambiente**, v. 27, p. 11-20, 2013.

LEIBOWITZ, S. G., et al. Connectivity of streams and wetlands to downstream waters: an integrated systems framework. **Journal of the American Water Resources Association**, v. 54, n. 2, 2018.

MARICATO, E. Para entender a crise urbana. **CaderNAU**, v. 8, n. 1, p. 11-22, 2015.

MARTELLI, A. Uma proposta de erradicação da espécie exótica invasora denominada leucena em uma área do município de Itapira-SP e o favorecimento da biodiversidade local. **Revista Verde Grande Geografia e Interdisciplinaridade**. São Paulo, v. 4, n. 2, p. 278, 2022.

MARTINS, D.; VANALLI, S. **Migrantes**. São Paulo: Contexto, 1994.

MASULLO, Y. A. G., et al. **Análise multitemporal do uso e ocupação do solo na lagoa da Jansen-MA.** Belo Horizonte: IBEAS, 2014.

RICARDO, H. C. **Avaliação hidrológica das práticas de conservação do solo no Ribeirão das Posses, Extrema-MG.** 2020. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2020.

- ROSS, J. L. S. **Geografia do brasil**. 6. ed. São Paulo: Edusp, 1996.
- ROSS, J. L. S. **Geomorfologia: ambiente e planejamento**. 9. ed. Editora Contexto, 2023.
- SANTOS, M. A. **Urbanização brasileira**. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 1993.
- SANTOS, M. **Metamorfozes do espaço habitado**. São Paulo: Hucitec, 1988.
- SILVA, A. M. **Metodologia da pesquisa**. Universidade Aberta do Brasil. 2. ed. Fortaleza: EDUECE, 2015.
- SOUZA JR, C. M., *et al.* Reconstructing three decades of land use and land cover changes in brazilian biomes with landsat archive and earth engine. **Remote Sensing**, v. 12, n. 17, p. 2735, 2020.
- SPOSITO, M. E. B. **Capitalismo e urbanização**. São Paulo: Contexto, 1988.
- TAVARES, J. C. Trajetórias da infraestrutura no Brasil: concepções, operacionalizações e marcos conceituais em perspectiva. **Cadernos Metrópole**, São Paulo, v. 26, n. 60, p. 443–464, 2024.
- TRUBILIANO, C. A. B.; MARTINS JR. C. O progresso chega ao sertão. **Revista de História Regional**, Campo Grande, v. 13, n. 2, p. 246-262. 2008.
- TUCCI, C. E. M. Águas urbanas. **Revista Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p. 97-112, 2008.
- WEINGARTNER, G. Qualidade ambiental e gestão do espaço público: A política administrativa e o papel do sistema de espaços livres públicos no território urbano de Campo Grande-MS. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 5, n. 3, p. 133-159, 2001.
- YOSHIDA, K; OKA, S. Invasion of Leucaena leucocephala and its effects on the native plant community in the Ogasawara (Bonin) Islands1. **Weed Technology**, v. 18, n. sp1, p. 1371-1375, 2004.

Resumo: A urbanização brasileira, intensificada a partir da segunda metade do século XX sob a lógica capitalista, priorizou o lucro em detrimento da qualidade de vida e da preservação ambiental. Esse modelo de crescimento urbano tem gerado impactos significativos sobre os ecossistemas, especialmente nas cidades médias e grandes, como Campo Grande/MS, onde a ocupação desordenada do território compromete a integridade ambiental e o equilíbrio hidrológico. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo analisar a expansão urbana de Campo Grande entre 1985 e 2023, com foco nos efeitos sobre a vegetação nativa, corpos hídricos e áreas de preservação permanente (APP). Para tanto, utilizou-se a série histórica de uso e cobertura da terra disponibilizada pelo MapBiomass. Os resultados indicaram aumento de 52,7% na área urbanizada e redução de 28,8% da vegetação nativa. Identificaram-se ocupações em APPs, degradação de vereda, presença de *Leucaena leucocephala*, canalização de córregos, falhas na drenagem urbana e intensificação de inundações.

Palavras-chave: Urbanização. Conflitos Ambientais. Desenvolvimento Urbano. Planejamento Urbano Sustentável.

Capítulo 07

DA LAMA AO CAOS: A SOCIOFILOSOFIA PENSANDO O ANTROPOCENO, O MEIO AMBIENTE E A PÓS-MODERNIDADE NA ERA TECNOLÓGICA

Aline Ribeiro Mendes



<https://orcid.org/0000-0003-0254-360X>

“Da lama ao caos, do caos à lama, um homem roubado nunca se engana”. Esta é uma das linhas da música *Da lama ao Caos*, de Chico Science (1966-1997) e Nação Zumbi. Escrita em 1994, a música representa a pobreza e a transição de um estado de completo abandono para uma condição de conformidade e também de confusão, o que sugere, em outras palavras da mesma música, desordem e colapso social. A metáfora do mangue, utilizada pelo artista pernambucano, sugere muito mais do que a capacidade deste de fazer rimas contundentes, mas sua cosmovisão sobre uma das centenas de problemáticas causadas pelo progresso tecnológico e desenvolvimento urbano, que causou nos mangues do nordeste brasileiro uma crise natural, onde este, isolado e aterrado, virou sinônimo de sujeira e sua fauna, refugiados urbanos.

Pensar a crise climática, nesse contexto, sugere abordar questões sociais que vão das bases da sociedade, de seu proletário urbano e das periferias, até as grandes capitais e seus centros desenvolvimentistas. Este movimento, conversado muito mais abertamente nos dias tardios do século XXI, foi discutido no final do século passado nas entrelinhas dos estudos clássicos e cânones da sociologia, e também, do pensamento filosófico.

Não que não houvesse um interesse de se conversar sobre essas questões, mas, a pensar em América Latina, pegando o exemplo dos anos frios, deparamo-nos com questões como o fascismo, a opressão e ditaduras, o que deu margem ao pensamento crítico social muito mais pautas do que o pensar da natureza. Este pensar, no entanto, se tornou inevitável quando, o que é chamado de catástrofe, atinge todos os pólos do globo, como as calotas polares derretendo ou tsunamis destruindo cidades inteiras. Estas foram as respostas da natureza a séculos de negligência do pensamento urbano e político para suas feridas abertas, aumentadas continuamente sem uma ética ou controle.

Para compreender o Antropoceno e a crise climática em sua totalidade, torna-se imperativo ir além das abordagens convencionais que dominam o cenário acadêmico e político. Frequentemente, a discussão se encerra em métricas de carbono, relatórios técnicos e soluções tecnológicas, como se o problema fosse exclusivamente uma falha de engenharia ou um desequilíbrio meramente químico na atmosfera. Essa perspectiva, contudo, falha em abordar as raízes mais profundas da crise, que residem em um modo de vida e em uma forma de pensamento que se consolidaram ao longo de séculos.

Para além da problemática do pensamento reducionista no que se refere a crise climática e em busca de uma resolução otimista para as mazelas que as mudanças estruturais econômicas centenárias realizaram no planeta, é também primordial pensar nas responsabilidades e atribuições que devem ser apontadas para os grandes casos de devastação ambiental e de exclusão social que as alterações climáticas causaram, dispensando a lógica da culpa reversa.

Se podemos, sob a perspectiva do pensamento filosófico e social, ter *Ideias para adiar o fim do mundo*, tal qual sugere Ailton Krenak em um de seus livros mais

© Este trabalho integra a obra: “Pesquisas e práticas na interface Ambiente e Sociedade” publicado pela Reconecta Soluções em 2025, disponível para acesso gratuito em:
www.reconnectasolucoes.com.br/editora

conhecidos, podemos pensar no que podemos extrair da cultura moderna, esta, formadora de horizontes, que possa nos dar indícios das raízes do problema do superaquecimento do planeta e dos desenfreados indícios naturais do colapso global.

Ainda que o título deste trabalho sugira que, para desvelar as raízes destes problemas, precisamos ir *Da lama ao caos*, também podemos dizer que há também uma possibilidade de *Pensar nosso inimigo* para compreender as fugas que podemos ter do fim definitivo, pois, como sugere a letra da música do *Rage Against the Machine*: “Nós precisamos tomar medidas, e não precisamos de chaves, nós arrombamos (...) o tempo para pagar chegou”.

“Another Brick in the Wall”: A muralha da modernidade e a crise ambiental no Antropoceno

Another Brick in the Wall é o nome da música mais conhecida da banda *Pink Floyd*. A música é uma crítica a um sistema educacional alienatório, que transforma os discentes formados em apenas mais um tijolo no muro. Trazendo para a lógica deste estudo, pensemos que, sozinhos, somos como um único tijolo no planeta, um grão de areia no cosmos. E nossos impactos são significativos a nível espacial, ou seja, dentro do nosso raio de alcance social e prático. Se pensarmos no impacto de um canudo plástico para o oceano, o dano para esse único objeto causar tanto na natureza como nos seres que a compõe é mínimo; no entanto, se milhares de frequentadores de praias, que vão para esses espaços religiosamente todos os domingos jogam um canudo no mar, o impacto no oceano será significativo e com o tempo, nocivo ao ponto de destruir ecossistemas.

Para pensar nos problemas que envolvem as raízes do pensamento sobre a crise ambiental é preciso pensar nesses movimentos subjetivos, pois, por muitos anos, populações do mundo inteiro foram conduzidas a acreditar na culpa individual pela poluição dos oceanos ou do desperdício de água enquanto o problema do consumo exacerbado de plásticos ou do uso de milhões de litros para o agronegócio, utilizados por grandes empresas, não parecia aparecer nessa lógica de pensamento.

A fim de descrever melhor como se mostram as nuances dos pensadores e textos selecionados para este trabalho, primeiramente se faz necessário que a autora deste artigo especifique os principais objetos dos estudos dos autores sorteados: meio ambiente, modernidade, revoluções industriais e mudanças geopolíticas do globo. De caráter descritivos e pouco disruptivos, os textos se apegam a noções pós-modernas da filosofia e da sociologia para descrever não apenas conceitos ou abordagens conceituais do que seria Antropoceno ou as responsabilidades humanas sobre as questões ambientais, mas também para apontar soluções nas entrelinhas da crítica à sociedade industrial capitalista.

Ao iniciar nossa discussão com Carlos Porto-Gonçalves (2006) em *Os (Des) caminhos do conceito de natureza no ocidente* resgatamos as origens do pensamento grego para pensar a separação homem-natureza, pois este pensamento é a matriz do que se pensa no ocidente sobre o assunto. O autor faz questão de enfatizar que a relação homem-natureza, historicamente, é baseada em lutas e práticas sociais, o que ajuda a compreender os processos históricos dos movimentos ecológicos, e ainda que, no passar do tempo, as noções sobre natureza tenham se modificado, a dicotomia tal qual pensada na modernidade e posteriormente no ocidente na pós-modernidade tem raízes até mesmo nos pré-socráticos. Sendo, para os pré-socráticos, a physis como a totalidade de tudo que é, estes pensadores assumiram que pensar o ser e a physis os faria chegar à compreensão da totalidade do real: cosmos, deuses, e coisas particulares, movimento, mudança,

animado e inanimado, comportamento humano, sabedoria, política e justiça (GONÇALVES, 2006, p.31).

Nos pós-socráticos e até mesmo a partir de Platão e Aristóteles já era possível perceber uma mudança nesse pensamento. Segundo Gonçalves, pensar a pedra e as coisas já não parecia adornar a racionalidade argumentativa. Centenas de anos depois, no período judaico-cristão, a questão homem-natureza como oposição ganha uma nova reformulação, sendo esta primordial até mesmo para a questão do materialismo ou da materialidade. O que é terreno, não tem o mesmo valor que o espírito e o homem, imagem e semelhança de Deus, cuja existência carnal paira ao sagrado, é o ser de maior valor.

“Natureza” significa: (1) a gênese das coisas que crescem [...] (2) A parte imanente de uma coisa que cresce, da qual provém o seu crescimento. (3) A origem do movimento primeiro que é imanente a cada coisa natural em virtude da sua própria essência [...] (4) [...] o material primeiro de que consiste ou é feito qualquer objeto natural, sendo aquele informe e dotado de uma potência imutável. [...] (5) [...] significa a essência dos objetos naturais (Aristóteles, 1969, p. 114).

Segundo Gonçalves, é em Descartes (1596-1650) em *O Discurso do Método* que a oposição homem-natureza ganha as características que o pensamento moderno considerará completas. A filosofia cartesiana marca a modernidade com o pragmatismo do pensamento com conhecimentos que sejam úteis à vida e vendo a natureza como um mero recurso.

É no capitalismo que a efetividade da separação homem-natureza ganha sua expressão e impacto, pois o desenvolvimento industrial leva essa separação às últimas consequências. Com a revolução das fábricas e as constantes evoluções tecnológicas, a exploração da natureza para um mundo mais moderno e para uma sociedade mais composta de recursos abraça toda objetividade do que é ou não humano ou moderno. Há uma ideia de natureza exterior ao homem, o que, segundo Gonçalves, cria a ideia de uma civilização industrial e de homem não-natural.

A autora Aline Costa (2014) utiliza-se da teoria crítica, apontada em seu texto primordialmente pela sua citação do filósofo hegeliano-marxista Herbert Marcuse (1898-1979) para falar sobre os sistemas do planeta e sobre o balanço entre a produção e o desenvolvimento natural da Terra. Para isso, aponta para as transformações atribuídas ao homem como potencial modo de desestabilização das condições naturais. A autora ainda descreve como é problemática a questão da existência humana no planeta citando que a modernidade trazia em suas estruturas teóricas uma suposta lógica progressista em que fatos e valores poderiam ser vislumbrados mais claramente do que no passado, o que, em tese, significaria que essa sociedade nova viria para abraçar a evolução da sociedade muito mais do que as anteriores e que teria sapiência para fazer de seu conhecimento uma forma mais saudável de pensar a existência no campo moral e prático.

Tais transformações, suscitadas pela crise ecológica que acompanha a entrada do planeta no Antropoceno, demonstram a fragilidade tanto das condições materiais que sustentam a vida na Terra quanto da ontologia que organizava a relação entre humanidade e não-humanidade (Costa, 2014).

No entanto, Costa afirma que a verdade é que a humanidade moderna se depara com uma crise da ecologia à ontologia e epistemologia e isso mostra a falência da

modernidade. Para isso, essa cita justamente a conceituação de Bruno Latour (1994) em *Jamais fomos modernos* para basear sua afirmação.

Latour em sua obra mais conhecida toma o cuidado de explicar a modernidade a partir de sua constituição, onde a humanidade (ou humanismo) esconde a noção de não-humanismo, pois ao mesmo tempo que a sociedade constitui valores e uma ética social nova, ela também reproduz antigos e novos discursos abjetos e contrários a uma razão técnica e progressista que tenha um caráter real evolucionário no sentido da teoria da modernidade. O autor também delimita uma distinção entre o mundo natural e o mundo social, afirmando que a partir do momento em que traça-se uma distinção simétrica restabelecendo a separação de poderes naturais e políticos, deixou de ser moderno.

O autor também descreve as tarefas e atribuições de cada setor social para cuidar de questões naturais na suposta modernidade, que ele tanto combate como inexiste como descrita pela história do desenvolvimento social. Para isso, Latour resgata a filosofia em sua dinâmica com a sociologia e desnuda a interpretação de que o conhecimento e o poder esteve, na modernidade, nas mãos de quem poderia dar maior valor a uma Teoria Social e Política que resolvesse as frustrações e as revoltas, além dos problemas fabricados pelas questões industriais.

Latour não deixa de aplicar a simbiose e a alternância entre a lógica teórica e a necessidade prática da assistência que setores da modernidade poderiam prover, como, por exemplo, nas questões nucleares ou armamentistas. Ao autor, coube assumir a praticidade como necessidade em detrimento da teoria, sendo esta insuficiente na aplicabilidade da lógica sistêmica. Latour ainda faz o mesmo questionamento de Hobbes sobre como estruturar uma sociedade sobre o *matter of fact* dentro da lógica dos fenômenos, sendo a lógica do filósofo jusnaturalista contrária ao que aconteceu na modernidade, ainda que não tenha sido, aos olhos de Latour, também suficiente para a percepção de uma modernidade *in facto*. Em 2016, Latour afirma:

É como se pudéssemos realizar duas interpretações completamente opostas [...]. A primeira supõe, em cada estágio, uma ruptura radical com o passado, ruptura graças à qual o subjetivo e o objetivo, o político e o científico, os humanos e os não-humanos se distinguem cada vez mais entre si; eu chamaria essa interpretação de emancipação e modernização [...]. Uma segunda interpretação acarreta, ao contrário, que em cada estágio se dá uma implicação cada vez maior, cada vez mais íntima, em uma escala cada vez mais ampla, através de desvios cada vez mais longos, entre técnicas, ciências e as políticas, cada vez mais difíceis de desemaranhar... Chamo essa segunda visão de vinculação e ecologização (Latour, 2016, p.66).

Latour se aprofunda ao revisitar os primórdios da ciência moderna, com foco particular na controvérsia entre Boyle e Hobbes. O autor ainda demonstra que a vitória de Boyle na disputa sobre a bomba de vácuo não foi meramente um triunfo da experimentação experimental sobre a especulação política, mas a instauração de uma nova ordem que efetivamente escondeu as condições sociais de produção do conhecimento científico. Boyle, ao estabelecer fato científico como resultado de um consenso entre testemunhas virtuosas no laboratório, conseguiu expurgar as influências políticas e sociais explícitas da esfera da natureza, relegando-as ao domínio da sociedade.

Essa ação, segundo Latour, foi crucial para a edificação da modernidade; a natureza se tornou um reino de fatos objetivos e desinteressados, enquanto a sociedade absorveu a subjetividade e a política. Contudo, essa separação é vista como uma ficção

operatória, que permitiu à modernidade avançar, mas que simultaneamente produziu uma cegueira para os quase-objetos – as entidades que são intrinsecamente híbridas, nem puramente naturais nem puramente sociais. Latour prossegue falando que, ao ignorarmos essa rede complexa de mediações e hibridismo, perpetuamos uma visão distorcida da nossa própria história e do nosso presente, impedindo-nos de lidar efetivamente com os desafios contemporâneos que emergem justamente dessas interconexões negadas.

Por fim, falaremos de como Malcolm Ferdinand (2022) faz uma crítica ferrenha da crise ecológica contemporânea, argumentando que ela está ligada ao legado do colonialismo e da escravidão. Ferdinand rejeita a visão predominante do Antropoceno, que tende a universalizar a responsabilidade humana pela degradação ambiental, e propõe o conceito de *negroceno* para destacar como a experiência dos povos racializados e colocados em situação de submissão, particularmente a população negra nas Américas, está no cerne da lógica de dominação da natureza e dos corpos.

Para Ferdinand, a modernidade ocidental se construiu a partir da dicotomia colonial, que violentou e desumanizou povos, e a ambiental, que explorou e destruiu ecossistemas. Essa dupla forma de degradação é descrita através da metáfora do navio-mundo, que não se limita apenas aos navios negreiros históricos, mas se estende como um dispositivo político e epistemológico que continua a moldar a forma como habitamos e exploramos o planeta. O porão do navio representa a invisibilização e a subjugação dos povos colonizados e da natureza, enquanto o convés é o espaço dos colonizadores e da racionalidade instrumental.

O autor ainda argumenta que o ambientalismo hegemônico, muitas vezes dominado por uma perspectiva eurocêntrica e desracializada, falha em reconhecer as raízes históricas e coloniais da crise ecológica. Ele critica o que chama de ambientalismo branco, que, ao dissociar a questão ambiental das questões raciais e sociais, perpetua as lógicas de dominação. Ferdinand propõe, em contrapartida, uma ecologia decolonial.

Essa ecologia decolonial busca romper com a separação moderna entre natureza e sociedade, evidenciando como a exploração de terras, rios e matas está diretamente ligada à exploração de corpos e culturas. O objetivo não é apenas salvar o planeta, mas obter uma noção de mundo de uma maneira justa, habitando a Terra de forma ética. Para isso, Ferdinand defende um modelo de resistência e coexistência, um espaço de autonomia e reconexão com o ambiente, que oferece alternativas concretas ao navio-mundo colonial.

É imprescindível entender que as críticas do autor, desde a propriedade privada a escravidão em seus princípios e fundamentos apreendem os sentidos e a fabricação de um modo de ser majoritariamente excludente. O autor cita os ameríndios e os negros como maiores vítimas dessas situações e considera como fundamento do habitat colonial toda forma de exploração do meio, o que exclui a lógica antropocena reducionista do branco americano-europeu de habitar com consciência e sem noções cruéis e segregadoras.

Para isso, Ferdinand utiliza de uma lógica que por muitos pode ser considerada radical, uma vez que aponta diretamente o dedo para as feridas do colonialismo, seguindo princípios filosóficos basilares para a crítica a dependência ontológica e da irracionalidade das técnicas e do domínio. O autor utiliza a palavra violência para descrever os processos de introdução europeias nas colônias e considera que esses processos fundadores da modernidade contribuíram para a situação ecológica do globo. Não se pode culpá-lo quando pensamos no resultado da equação da dominação da Terra, da crise climática e dos sistemas de exploração que o autor denuncia com tanta veemência e cuidado.

“Terra: Planeta Água”: Os Cantos Ancestrais de Krenak e Bispo na Crise do Antropoceno

É inegável e urgente afirmar que Ailton Krenak e Nego Bispo se revelam não apenas relevantes, mas fundamentais para um pensar mais assertivo e para a proposição de caminhos verdadeiramente transformadores. Suas vozes, oriundas de experiências e cosmovisões historicamente marginalizadas, oferecem um contraponto potente à narrativa hegemônica, questionando o próprio *status quo* sobre o qual a crise foi construída e se perpetua. Eles nos convidam a deslocar o olhar do mero sintoma para a doença crônica que aflige o planeta.

Quando nós falamos que o nosso rio é sagrado, as pessoas dizem: “Isso é algum folclore deles”; quando dizemos que a montanha está mostrando que vai chover e que esse dia vai ser um dia próspero, um dia bom, eles dizem: “Não, uma montanha não fala nada”. Quando despersonalizamos o rio, a montanha, quando tiramos deles os seus sentidos, considerando que isso é atributo exclusivo dos humanos, nós liberamos esses lugares para que se tornem resíduos da atividade industrial e extrativista (Krenak, 2019).

Ailton Krenak, em suas reflexões, desafia diretamente a ideia de uma humanidade monolítica e homogênea que seria a responsável universal pelo Antropoceno. Ele nos lembra que nem todos os modos de vida contribuíram igualmente para o colapso ambiental; na verdade, muitos povos, especialmente os indígenas, foram e continuam sendo guardiões de territórios e saberes que promovem a convivência e o equilíbrio com a natureza. A crise, para Krenak, não é um problema da humanidade em geral, mas de uma forma específica de organizar a vida no planeta, pautada pela exploração e pela acumulação.

A fragmentação da existência, que separa o ser humano da natureza, é um dos alvos centrais de sua crítica. O pensador sugere que fomos educados a nos sentir superiores e apartados do restante da Terra, como se os rios, as montanhas e as florestas fossem apenas recursos a serem explorados. Essa desconexão ontológica é, para ele, a gênese de um comportamento predatório. O caminho para a superação da crise climática, portanto, não reside apenas em tecnologias de descarbonização, mas em uma profunda associação com o ambiente que nos cerca, uma reconexão com a teia da vida.

Nós estamos imersos em uma realidade mental ampla que se compara com o termo globalização, forjado pelos economistas e planejadores, para identificar um período da história da humanidade em que todos estaríamos imersos numa quase que paixão pela mercadoria. Nós passávamos a nos relacionar com a vida no planeta não mais como uma dádiva, mas como uma disputa, uma corrida, onde nós viemos disputar o mundo, uma devoração desta Terra maravilhosa, que durante milhares de anos os nossos ancestrais compartilharam como uma dádiva (Krenak, 2024).

Sua provocação para relativizar nossa pretensa centralidade no cosmos não é um convite à anulação da humanidade, mas à sua reintegração em um sistema maior, onde somos apenas uma das muitas espécies interdependentes. É um chamado para reconhecer que o bem-estar do planeta não se mede apenas em termos de benefícios para o homem,

mas em termos da saúde e da vitalidade de todos os seres e ecossistemas. A floresta, o rio, a montanha possuem vida própria e dignidade, independentemente de sua utilidade para nós.

Antônio Santos ou Nego Bispo, por sua vez, complementa essa análise ao evidenciar as raízes coloniais e eurocêntricas da crise ambiental. Ele argumenta que a lógica do desenvolvimento, tal como concebida pelo capitalismo e pelo pensamento ocidental, é inherentemente extrativista e destruidora. Essa lógica se opõe diretamente à do envolvimento, praticada pelos povos quilombolas e indígenas, que se baseia em uma relação de reciprocidade e pertencimento com a terra.

Quando provoco um debate sobre a colonização, os quilombos, os seus modos e as suas significações, não quero me posicionar como um pensador. Em vez disso, estou me posicionando como um tradutor. Minhas mais velhas e meus mais velhos me formaram pela oralidade, mas eles mesmos me colocaram na escola para aprender, pela linguagem escrita, a traduzir os contratos que fomos forçados a assumir (Santos, p. 41, 2018).

Para Bispo, a crise climática não é um desvio, mas a consequência natural de um sistema que se estabeleceu pela expropriação de territórios e de saberes. A modernidade, em sua busca incessante por recursos e progresso, proibiu e sufocou as formas de vida comunitárias e as práticas ancestrais de manejo que sempre garantiram a sustentabilidade dos biomas. A imposição de monoculturas e a industrialização, por exemplo, não são apenas métodos produtivos, mas manifestações de uma mentalidade que desvaloriza a diversidade e a interdependência.

A crítica de Nego Bispo se estende à própria concepção de natureza como algo exterior e separado do humano, passível de ser dominado e manipulado. Essa dicotomia, central no pensamento ocidental, é estranha às cosmovisões que ele representa, onde o ser humano é parte indissociável do ambiente. As soluções para a crise, portanto, não podem vir de um pensamento que perpetua essa separação, mas sim de um resgate de modos de vida que integram cultura e natureza.

O conceito de contra colonialidade proposto por Nego Bispo é crucial para entender que a justiça ambiental e climática está intrinsecamente ligada à justiça social e histórica. Não se pode falar em resolver a crise sem abordar as desigualdades e as violências que foram perpetradas em nome do desenvolvimento. A reparação dos danos históricos e o reconhecimento da soberania territorial e cultural dos povos tradicionais são passos indispensáveis para a construção de um futuro mais equilibrado.

A perspectiva de pensamento de Krenak e Bispo mostra que a crise climática não é apenas um problema de gestão de recursos, mas uma crise de civilização, de valores e de cosmovisões. Ela nos força a confrontar a arrogância de um modelo que se julgou único e universal, e que agora mostra suas fissuras mais profundas. Suas narrativas oferecem uma rica tapeçaria de conhecimentos e práticas que têm sido, por séculos, a base da resistência e da persistência de modos de vida que coexistem com o planeta.

A maioria das terras das comunidades tradicionais no Brasil são consideradas espólios, pois ninguém fez escritura. Mas se hoje em dia nós fazemos, porque nos é imposto, tem algo mais grave implicado. Para fazer o título é preciso ter um laudo antropológico – mesmo com a lei dizendo que ser quilombola é autodeclaratório – e um laudo agronômico. É a mais sofisticada utilização da inteligência do Estado para identificar o perfil da resistência. Por que precisaríamos de um antropólogo para nos diagnosticar, ler os costumes, as tradições, a nossa cultura? Porque quem mais ameaça hoje o sistema são os

povos e comunidades tradicionais, pois somos donos de um saber transmitido espontaneamente pela oralidade, sem cobrar nada por isso (Santos, p. 47, 2018).

Ao incorporar esses pensadores no debate acadêmico sobre o Antropoceno, o cenário se expande para além das disciplinas tradicionais, abraçando a filosofia, a antropologia, a sociologia e a ecologia de forma integrada. O diálogo com suas ideias permite descolonizar o conhecimento, questionar a neutralidade da ciência e reconhecer que as soluções para os desafios atuais podem não estar nos mesmos paradigmas que os geraram.

Eles nos lembram que a Terra não é um recurso inerte, mas um ser vivo com quem estabelecemos uma relação de parentesco. A destruição ambiental, sob essa ótica, é uma forma de autolesão, de ataque à nossa própria casa e aos nossos ancestrais. Essa visão ética e existencial transcende a mera preocupação com a sustentabilidade econômica, apelando para uma responsabilidade mais profunda e intrínseca com a continuidade da vida.

Considerações Finais

Concluímos que nosso diálogo entre a pós-modernidade, a crise climática e o pensamento sociológico e filosófico revela-se não apenas como um campo febril para a sugerida análise interdisciplinar, mas como um imperativo para a construção de um futuro mais habitável e justo. A compreensão de que a crise ambiental não é meramente um problema técnico, mas uma manifestação de profundas transformações nas bases epistemológicas e ontológicas da modernidade, exige uma abordagem que integre as reflexões sobre o colapso ecológico com as discussões sobre a fragmentação das grandes narrativas (como as narrativas neocapitalistas) e a fluidez das identidades que caracterizam o pós-moderno. É na dissolução de antigas certezas e na emergência de novas formas de pensar o sujeito e o mundo que reside a possibilidade de forjar paradigmas mais adaptáveis e éticos diante dos desafios impostos pelo Antropoceno.

A crise climática, percebida como um sintoma do projeto moderno de dominação da natureza, exige que a filosofia e a sociologia revisem seus fundamentos e ampliem seus discursos. A crítica pós-moderna à razão instrumental e às falas progressistas e de controle oferece ferramentas valiosas para desmascarar a lógica estabelecida à exploração ambiental desenfreada. Ao desconstruir a ideia de um sujeito humano autônomo e separado do mundo natural, e ao questionar a universalidade de um modelo de desenvolvimento linear, abre-se espaço para reconhecer outras formas de existência e outros saberes, historicamente marginalizados, que propõem uma relação mais simbiótica e respeitosa com o planeta. Essa revisitação crítica, impulsionada pelo cenário de emergência climática, torna-se um catalisador para a redefinição de nossos valores e prioridades coletivas.

A sociologia, em particular, é desafiada a ir além da análise das causas sociais da degradação ambiental, mergulhando nas implicações da crise climática para a própria estrutura e dinâmica das sociedades. Em um mundo pós-moderno, onde as desigualdades são acentuadas e as respostas se tornam cada vez mais difusas, a disciplina precisa investigar como as vulnerabilidades são distribuídas, como a ação coletiva pode ser mobilizada em contextos de descrença e fragmentação, e como as novas tecnologias podem ser desenvolvidas e aplicadas de forma ética e equitativa. A busca por justiça

ambiental e climática, nesse sentido, torna-se indissociável da luta por justiça social, exigindo um engajamento com as vozes e as experiências daqueles mais afetados pela crise.

Em suma, a crise climática e o Antropoceno funcionam como poderosos objetos para um diálogo renovado e urgente entre o pensamento sociológico e filosófico em um contexto pós-moderno. Essa convergência é crucial para desvelar as raízes da crise, desconstruir paradigmas insustentáveis e, mais importante, pavimentar o caminho para a construção de futuros mais justos e equitativos. Ao integrar as críticas à modernidade, as reflexões sobre a fluidez identitária e a urgência ecológica, abrimos portas para uma mudança de mundo que não se baseie na dominação, mas na coexistência, na responsabilidade compartilhada e no reconhecimento da interconexão fundamental entre todos os seres. É fundamental nos enchermos de conhecimento para sermos instrumentos de mudanças. Citando Chico Science, resumimos que, se de “bucho cheio” começamos a pensar, “nos organizando, podemos desorganizar” o estabelecido e as raízes destas problemáticas globais.

Referências

- ARISTÓTELES. *Metafísica*. Porto Alegre: Editora Globo, 1969.
- ARISTÓTELES. *Ética a Nicômaco*. São Paulo: Abril Cultural, 1984.
- ARISTÓTELES. *Política*. Madrid: Editorial Gredos, 1988.
- COSTA, Aline. Antropoceno, a irrupção messiânica de Gaia na história moderna. *Caderno Walter Benjamin*, [S. l.], n. 2, ago. 2014. Disponível em: https://issuu.com/cadernowalterbenjamin/docs/caderno_walter_benjamin_agosto_2014. Acesso em: 15 ago. 2025.
- DIEGUES, Antonio Carlos. *O Mito Moderno da Natureza Intocada*. São Paulo: Nupaub/USP, 2008.
- FERDINAND, Malcom. *Uma ecologia decolonial: Pensar a partir do mundo caribenho*. São Paulo: Ubu Editora, 2022.
- KRENAK, Ailton. *Ideias para adiar o fim do mundo*. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.
- KRENAK, Ailton. *A vida não é útil*. São Paulo: Companhia das Letras, 2020.
- LATOUR, Bruno. *Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.
- LATOUR, Bruno. *Cogitamus*: seis cartas sobre as humanidades científicas. São Paulo: Editora 34, 2016.
- LOVELOCK, James. *Gaia: um novo olhar sobre a vida na terra*. Porto: Edições 70, 2020.
- PORO-GONÇALVES, Carlos Walter. *Os (Des)caminhos do meio ambiente*. São Paulo: Editora Contexto, 2006.

SANTOS, Antonio Bispo dos. *Colonização, quilombos: modos e significados*. Brasília: INCTI/UNB, 2015.

SANTOS, Antonio Bispo dos. *A terra será o paraíso: cartas do presente*. São Paulo: Ubu Editora; Belo Horizonte: Piseagrama, 2023.

SANCHES, Bruna. Temos que ter a coragem de ouvir a Terra, afirma Ailton Krenak. *Revista Casa Comum*, [S. l.], 7 abr. 2023. Disponível em: <https://revistacasacomum.com.br/temos-que-ter-a-coragem-de-ouvir-a-terra-afirma-ilton-krenak/>. Acesso em: 15 ago. 2025.

Resumo: Este trabalho explora as inegáveis relações entre o conceito de Antropoceno, crise climática e a evolução do pensamento sociológico e filosófico sobre estes temas, desde a modernidade até a atual era tecnológica, no que tange à interação humana com o meio ambiente. Nosso objetivo é investigar como essas disciplinas, através de uma série de pensadores como Ailton Krenak e Bruno Latour têm abordado e reconfigurado suas compreensões sobre a natureza, a sociedade e a tecnologia frente a um cenário de transformações ambientais sem precedentes, onde a agência humana se tornou uma força geológica dominante, desafiando as fronteiras tradicionais entre o natural e o social e exigindo uma reavaliação radical de conceitos fundamentais do pensamento ocidental. A modernidade, com sua herança de filosofias como o racionalismo cartesiano e o empirismo de Francis Bacon, consolidou uma visão que separou o ser humano da natureza, posicionando-o em um papel de domínio e abrindo caminho para a exploração desmedida de recursos. Essa dicotomia entre sujeito e objeto, cultura e natureza, foi um motor para a Revolução Industrial e a subsequente capacidade humana de transformar o planeta em escalas exponenciais. A sociologia, por sua vez, historicamente focada nas estruturas sociais, tardou a integrar a dimensão ambiental em suas análises, só o fazendo significativamente com o surgimento da sociologia ambiental no século XX, impulsionada pelo agravamento das preocupações ecológicas. No entanto, mesmo nesse campo, persistiram desafios em transcender a visão antropocêntrica e em reconhecer plenamente a agência da natureza nas análises sociais. A era tecnológica intensifica essa complexidade; se, por um lado, a tecnologia é catalisadora da crise climática por meio da industrialização e do consumo, por outro, é vista como potencial salvadora, capaz de desenvolver soluções ambientais. Esse paradoxo tecnológico instigou a filosofia a questionar a ética da intervenção humana e a sociologia a analisar as implicações sociais das novas tecnologias e a distribuição desigual de seus impactos. O debate sobre o Antropoceno, especificamente, exige uma revisão epistemológica profunda, forçando a sociologia a reconhecer a agência não-humana e a pensar a sociedade em co-constituição com o ambiente, enquanto a filosofia é compelida a redefinir a própria ideia de humanidade e sua posição na Terra. Este trabalho visa, portanto, mapear essa evolução do pensamento, identificando as rupturas e as continuidades, e as novas fronteiras de pesquisa que emergem diante do desafio existencial que a crise climática representa,



propondo uma reflexão crítica sobre os caminhos já trilhados e os que ainda precisam ser construídos para um futuro sustentável.

Palavras-chave: Antropoceno. Crise climática. Sociofilosofia. Pós-Modernidade.

Capítulo 08

GEOGRAFIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CULTIVANDO UM OLHAR SIGNIFICATIVO

Emilly Diana Nicolini Comunello

ID <https://orcid.org/0009-0005-2127-2309>

Esta pesquisa examina a relação entre Geografia e Educação Ambiental, ressaltando a importância da contextualização e do desenvolvimento de um olhar ambiental significativo nos sujeitos. Parte-se do entendimento de que, ao integrar conhecimentos sobre o espaço e as relações sociais, a Geografia contribui para a formação de cidadãos ambientalmente ativos. Nesse sentido, a Educação Ambiental é concebida como um caminho pedagógico que, entrelaçado ao olhar geográfico, favorece a criação de ambientes de aprendizagem voltados à reflexão sobre as questões ambientais e ao fortalecimento da responsabilidade social.

A intersecção entre Educação Ambiental e Geografia configura-se como um campo essencial para a formação de sujeitos sensibilizado em um mundo marcado pela complexidade e pela interconexão. A educação, portanto, não deve restringir-se à transmissão de conteúdos, mas precisa promover uma reflexão profunda sobre a relação entre sociedade e natureza. Nessa perspectiva, a Geografia oferece ferramentas analíticas que permitem compreender as dinâmicas sociais, econômicas e ambientais que estruturam a realidade contemporânea.

Para que, a partir do sentimento de pertencimento, os alunos possam encontrar significado na aprendizagem e refletir esse processo em seu cotidiano, compreendendo-o como algo que os completa e que dialoga com sua realidade diária. No contexto da globalização, em que se intensificam desigualdades e desafios ambientais, torna-se indispensável uma educação que não apenas informe, mas que também capacite os alunos a agir de forma responsável.

Ao fundamentar-se em autores como Milton Santos, Helena Callai e Paulo Freire, pretende-se evidenciar que o ensino de Geografia, quando associado à Educação Ambiental, pode ultrapassar a mera transmissão de conteúdo. Busca-se, assim, valorizar uma práxis educativa que promova a sensibilização ambiental, o desenvolvimento do senso de pertença e a capacidade de repensar as relações entre sociedade e natureza frente aos desafios socioambientais do século XXI.

DESENVOLVIMENTO

A Educação Ambiental, em conjunto com a Geografia, é crucial para desenvolver uma consciência ambiental desde a infância e promover uma abordagem reflexiva sobre a relação entre o meio e o homem. Os aspectos envolvidos na globalização levam a aumentar as desigualdades e os impactos ambientais, destacando a necessidade de uma educação que incentive a reflexão crítica sobre questões ecológicas, sociais e políticas. A Geografia desempenha um papel essencial ao fornecer compreensão dos desafios ambientais e guiar ações práticas, enquanto a discussão sobre temas como a globalização e a água são fundamentais para desenvolver o conhecimento ecológico dos alunos, além de vários outros temas, para que eles possam agir na sensibilização ambiental e na construção de um futuro mais equilibrado. Em suma, essa integração entre Educação

© Este trabalho integra a obra: “*Pesquisas e práticas na interface Ambiente e Sociedade*” publicado pela Reconecta Soluções em 2025, disponível para acesso gratuito em:
www.reconnectasolucoes.com.br/editora

Ambiental e Geografia é propõe para formar cidadãos atuantes diante dos desafios contemporâneos, fornecendo contribuição para um mundo sustentável.

A Educação Ambiental sempre vinculou a relação entre homem e o seu meio, isso assimila a importância do Ensino de Geografia para uma abordagem contínua desse tema. Desde a infância, é fundamental cultivar o compromisso e a responsabilidade com o meio ambiente, promovendo um processo de aprendizagem permanente, um ciclo que permeia o cotidiano de todos. Nesse cenário, a discussão teórica sobre ensino de Geografia e educação ambiental proporciona uma visualização maior sobre as possibilidades de enfrentar a realidade ambiental nos dias de hoje.

A Geografia neste contexto, apresenta-se como uma disciplina importante para essa formação cidadã que contribui com o meio ambiente, permitindo construir teoricamente a sua interpretação do mundo. Como ressalta Callai (2013) fazer a análise geográfica do mundo a partir de conceitos possibilita a realização de aprendizagens significativas, através da educação geográfica. Assim, a reflexão Geográfica permite fazer um olhar crítico sobre o mundo, sendo esse um dos possíveis caminhos para a formação cidadã. Desta forma, entendemos que a formação do aluno possibilita a compreensão dos desafios enfrentados pela contemporaneidade, bem como as questões ambientais, desigualdades socioeconômicas e globalização.

Será possível, que por meio de profissionais bem qualificados e atuantes no ensino de qualidade, podem auxiliar no desenvolvimento de alunos a se tornarem membros ativos e responsáveis de suas comunidades e da sociedade em geral? Esse questionamento remete à importância de compreender que evitar o tecnicismo não significa negar o valor do conhecimento técnico no trabalho docente. Nas palavras de Sforni:

Evitar o tecnicismo não significa negar a necessidade de conhecimentos acerca da dimensão técnica e operacional do trabalho docente. Afinal, o problema não é a técnica em si, mas o uso da técnica da qual se desconhecem a origem, a razão e os resultados. O conhecimento da técnica em seus aspectos apenas operacionais, de fato, enriquece o trabalho e aliena o professor, torna-o mero executor de procedimentos cujos significados lhe são alheios. Assim, para que a prática do professor não se caracterize por essa alienação, a saída não está na desvalorização de discussões sobre metodologias e técnicas de ensino, mas no oferecimento de conhecimentos teóricos sobre elas. Para que a ação do professor não seja uma repetição irrefletida de procedimentos presentes em livros didáticos ou em modelos de aula disponíveis na mídia, o conhecimento acerca das bases teóricas nas quais as metodologias e técnicas estão assentadas faz-se necessário. Essa é uma condição, embora não a única, para que ele seja sujeito de sua própria ação. (SFORNI, 2015, p. 378).

Nesse sentido, compreender a realidade social e econômica dos alunos, bem como os processos históricos que estruturam o mundo contemporâneo, torna-se indispensável ao trabalho docente. Ao reconhecer que as práticas escolares estão inseridas em um contexto global, o professor amplia sua visão sobre as condições que influenciam a formação dos estudantes e passa a desenvolver um ensino mais crítico, reflexivo e conectado aos desafios da atualidade.

Quando falamos da contemporaneidade e seus desafios, precisamos identificar a Globalização, pois é um dos mais importantes elementos da sociedade moderna, decorrente das transformações científicas e industriais ocorridas a partir do séc. XVIII,

alicerçada pela revolução técnico e científica. Segundo Milton Santos (2000, p. 23) “a globalização é o ápice do processo de internacionalização do mundo capitalista”. Ele propõe uma análise crítica da globalização, identificando três perspectivas distintas: a globalização como fábula, como perversidade e como uma possibilidade de mundo alternativo. Na visão da globalização como fábula, ela é retratada como uma narrativa idealizada de união entre os povos, difusão de informações e redução das distâncias. No entanto, Santos argumenta que essa visão é uma fantasia, pois a globalização, na prática, intensifica as desigualdades e amplia as distâncias sociais e econômicas. Apesar das promessas de benefícios, o mercado global impulsiona o consumo desenfreado, promove a segregação e acentua as disparidades entre as pessoas, resultando em alienação e exclusão.

Essa análise de Santos destaca a complexidade e os paradoxos da globalização, demonstrando como as narrativas idealizadas muitas vezes mascaram as verdadeiras dinâmicas sociais e econômicas que estão em jogo. Portanto, é essencial considerar a dimensão ambiental ao discutir os diferentes aspectos da globalização, reconhecendo que as políticas e práticas globais têm consequências significativas para a saúde e a sustentabilidade dos ecossistemas e para o bem-estar das populações em todo o mundo.

Diante de um cenário hegemônico da globalização neoliberal, que afeta a esfera pública, a democracia e os movimentos da sociedade civil, é crucial pensar em uma educação e cultura emancipatórias. Ignorar as ameaças ecológicas, políticas, sociais e culturais à qualidade de vida, à saúde mental e aos direitos fundamentais dos cidadãos seria imprudente. Santos (2001) nos auxilia a refletir sobre a crise do futuro quando afirma:

A verdade é que, depois de séculos de modernidade o vazio do futuro não pode ser preenchido nem pelo passado nem pelo presente. O vazio do futuro é tão-só um futuro vazio. Penso pois, que perante isto, só há uma saída: reinventar o futuro, abrir um novo horizonte de possibilidades, cartografado por alternativas radicais às que deixaram de o ser. (Santos, 2001, p. 322).

É visto que os problemas ambientais assumem proporções cada vez mais preocupantes, surge a necessidade premente de ampliar as discussões e ações em todas as esferas da sociedade, com objetivo de minimizar os impactos causados ao meio ambiente. A Geografia não apenas fornece uma compreensão abrangente dos desafios ambientais, mas também orienta ações concretas para enfrentá-los, promovendo uma abordagem integrada e multidisciplinar na busca pela sustentabilidade ambiental e social. A disciplina pode e deve ser empregada como uma disciplina referência nas escolas para promover a educação ambiental. Como aponta Castrogiovanni (1998), a Geografia se preocupa com o espaço em sua multidimensionalidade, compreendendo sua estrutura, forma e interação. Isso significa que há a capacidade de explorar por meio da Geografia não apenas aspectos físicos e naturais, mas também sociais, culturais e econômicos do ambiente.

Yves Lacoste (1988) em sua obra “A geografia, isso serve em primeiro lugar para fazer a guerra” afirma que desde os tempos mais remotos, a Geografia tem atendido aos interesses das classes dominantes, e que pode ser dividida entre: a Geografia dos Estados Maiores e a Geografia dos professores, sendo a segunda voltada para as instituições de ensino, mas que não tem cumprido seu papel, que é instrumentalizar os indivíduos para a

transformação do espaço. Portanto, permanecendo com as ideias de Lacoste, a geografia tem sido vista por um longo tempo como uma disciplina “simplória e enfadonha”, mas isso justificasse pelo interesse do Estado para controle dos territórios, já que a ciência tem um poder “oculto” em discutir os fundamentos de estratégias políticas.

Outrossim, busca-se mudar esta realidade a fim de que os alunos possam se entender como seres pertencentes ao espaço geográfico capazes de modificá-lo. Porém, esse movimento é lento e difícil, visto que a visão de um componente curricular esvaziado de sentido tem se perpetuado por muito tempo. Cavalcanti (2006) afirma que existem questionamentos pertinentes acerca da temática, como:

O que é a Geografia escolar na atualidade? Como ela se realiza? Como o professor a constrói? Quais os desafios da prática do ensino da Geografia? Quem são os alunos da Geografia? Como são esses alunos? Como praticam a Geografia do dia-a-dia? Como aprendem Geografia na escola? Que significados têm para os alunos aprender Geografia? Que dificuldades eles têm para aprender os conteúdos trabalhados nessa disciplina? (Cavalcanti 2006, p. 66).

Desta forma, se faz necessário pensar como superar a visão mecanicista que é atribuída a ciência geográfica, dentro das múltiplas metodologias utilizadas na educação ambiental, a aula prática é a mais comum, consequentemente, as aulas práticas fazem com que os alunos se envolvam cada vez mais no processo educacional, na busca por soluções dos problemas ambientais, no uso consciente dos recursos naturais, além de tornarem os alunos sujeitos capazes de agir de forma ativa e positiva na modificação do quadro ambiental (Callai, 2013). Sendo assim, uma forma diferente de tirar a disciplina de “simplória e enfadonha” como destaca Lacoste, afastando-se da monotonia sem teoria maçante e termos difíceis.

Ademais, essa desvalorização da geografia, causada pela visão da “decoreba”, como se estudar a ciência fosse pautado apenas ao exercício de memorização (Cavalcanti, 2012). A forma de transmissão do saber geográfico também é importante, e ajuda a difundir essa ideia equivocada da geografia, como uma ciência rasa. Conforme a perspectiva de Cavalcanti:

A Geografia como era ensinada não atraía os alunos; não havia uma consciência da importância dos conteúdos ensinados por essa matéria; o saber por ela veiculado era inútil e sem significados para os alunos. [...] essa ciência repassava um sentimento acrítico, estático e naturalizante (Cavalcanti, 2012. p. 20).

Nesse contexto, entende-se que precisa estabelecer uma conexão do ensino com a vida cotidiana dos alunos, visto que a disciplina exerce um papel de inserir os alunos como futuros cidadãos consolidados no espaço em que vivem, bem como nos assegura Suertegaray:

(...) que deve-se ensinar a Geografia Física a partir do conceito de lugar como espaço próximo, espaço vivido e como espaço de expressão das relações horizontais (relações da comunidade com seu meio) e espaço de relações verticais (relações sociais mais amplas determinando em parte a especificidade dos lugares) (Suertegaray et al., 2000).

Relacionando a visão dela, com a abordagem de Armond (2009) utilizado importância de se considerar a diversidade espacial nas localidades onde os docentes de Geografia atuam, enfatizando que as particularidades locais estão interligadas a temas curriculares mais amplos. Isso nos leva a uma compreensão mais profunda do espaço geográfico, que vai além da mera descrição de características físicas ou sociais. Ao cruzar isso com a abordagem de ensinar Geografia Física a partir do conceito de lugar, temos um convite a explorar a relação íntima entre o espaço vivido e as experiências da comunidade. O espaço próximo é, portanto, um ponto de partida para a compreensão das relações horizontais, como as interações da comunidade com o ambiente imediato, e das relações verticais, que envolvem estruturas sociais mais amplas e como essas influenciam a identidade e a especificidade de cada lugar.

Dessa forma, ao integrar a análise das características ambientais às vivências locais, os docentes podem contextualizar o ensino de Geografia de maneira mais significativa. Essa abordagem favorece um aprendizado que reconhece as singularidades e a complexidade dos lugares, possibilitando que os alunos desenvolvam uma compreensão mais rica das interações entre o meio ambiente e as dinâmicas sociais. Assim, o ensino se torna um reflexo das realidades locais, visto que as características do espaço vivido e as relações sociais impactam a natureza, e vice-versa.

Além do mais, ressalta-se também como “comum” em várias escolas a horta escolar, pois é possível o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, por meio da prática, além de despertar valores sociais como participação, relação interpessoal, senso de responsabilidade e sensibilização quanto às questões relacionadas ao meio ambiente e a globalização dos alimentos. Essa interação visa mostrar as dimensões dos hábitos alimentares, a incorporação ambiental, e a relação do homem com a natureza, o fato de poder transformá-la para viver. Essa horta é um laboratório vivo de possibilidades no desenvolvimento com a teoria-prática. E, uma boa opção pra interdisciplinaridade pois exige conhecimentos além da Educação Ambiental.

Além disso, destacar o tema “Globalização” dentro da sala de aula pode ser utilizado como trabalhar a prática ambiental com os alunos, podendo ser estudado a própria cidade, suas mudanças, quais os pontos positivos e negativos, trabalhando com os alunos um tema que eles conhecem, e vivem, tornando esse processo de ensino mais fácil para a dimensão do aluno. Além de perceber como os fenômenos da globalização estão inseridos neste processo em seu cotidiano.

Além disso, podemos destacar em sala de aula a discussão sobre a água, que é extremamente importante. Quando abordamos esse recurso e a globalização, é essencial ressaltar a exploração cada vez mais predatória que ocorre, com consequências ligadas à industrialização, agricultura, crescimento populacional e poluição. Essa conversa não só desperta a curiosidade dos alunos sobre um tema tão vital, mas também os incentiva a se interessar pelas questões que envolvem a água em suas comunidades. Ao se engajar nessa discussão, os alunos desenvolvem um senso crítico e uma formação de opinião sobre a realidade que os cerca, além de cultivar uma consciência ambiental que os motiva a adotar atitudes em prol do meio ambiente.

Desta forma Callai (2014) nos ajuda a compreender o lugar que se vive, permite

ao sujeito conhecer a sua história e conseguir entender as coisas que ali acontecem. Nenhum lugar é neutro, pelo contrário, é repleto de história e com pessoas historicamente situadas num tempo e num espaço, que pode ser o recorte de um espaço maior, mas por hipótese alguma é isolado, independente.

Freire, corrobora com a reflexão e ideia de que:

A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta faz parte integrante do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos (Freire, 1996. p. 35).

Com base nessas ideias, sustento que a curiosidade, entendida como uma inquietação que nos leva a questionar e buscar respostas, é fundamental para o desenvolvimento de educadores críticos e conscientes. Quando os professores são incentivados a cultivar essa curiosidade, eles se tornam mais aptos a intervir na sociedade de maneira significativa. Essa busca por esclarecimento e atenção ao que acontece ao nosso redor é o que nos motiva a querer mudar. Sem essa curiosidade, não haveria espaço para a criatividade e a inovação, essenciais para transformar a educação e, consequentemente, a sociedade. Assim, formar educadores curiosos é um passo importante para desafiar a situação atual e promover uma educação que realmente faça a diferença.

É importante ressaltar que a questão de se atribuir ao pensamento humano uma verdade objetiva não é uma questão teórica, mas sim uma questão prática. Como afirma Marx (2007, p. 100),

A questão de atribuir-se ao pensamento humano uma verdade objetiva não é uma questão teórica, mas sim uma questão prática. É na práxis que o homem precisa provar a verdade, isto é, a realidade e a força, a terrenalidade do seu pensamento. A discussão sobre a realidade ou a irrealidade do pensamento – isolado da práxis – é puramente escolástica. (Marx, 2007, p. 100).

Essa perspectiva nos leva a refletir sobre a necessidade de que as teorias discutidas na Educação Ambiental e na Geografia sejam aplicadas na prática, permitindo que os alunos desenvolvam uma compreensão crítica e atuante em relação aos desafios contemporâneos.

Além disso, Freire (1981) complementa essa visão ao afirmar que a educação "serve tanto para responder às exigências da sociabilidade capitalista no processo de coisificação e aprisionamento do homem, como para, contrariamente, libertá-lo". Essa dualidade na função da educação destaca a importância de uma abordagem crítica e emancipadora, que não apenas informe, mas também capacite os alunos a questionar e transformar a realidade em que vivem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, é fundamental que busquemos novas ferramentas para acompanhar a contemporaneidade da globalização, fazendo com que esse ensino de Geografia seja significativo para o aluno, e possa carregar consigo a sensibilização ambiental por meio

da Educação Ambiental. Podemos proporcionar para os estudantes a compreensão do mundo, entendendo as contradições ambientais, e os desafios de onde se vive.

Nos levam a refletir sobre a interconexão entre a educação ambiental, a Geografia e a realidade socioeconômica contemporânea. Propondo que a realidade social é moldada pelas condições materiais e pelas relações de produção, enfatizando a importância da prática e da transformação social.

Nesse sentido, a educação ambiental não pode ser vista como um fenômeno isolado, mas sim como parte de um contexto mais amplo que envolve as relações sociais, econômicas e políticas. A formação de cidadãos críticos e engajados requer uma análise profunda das estruturas que perpetuam a desigualdade e a degradação ambiental. A Geografia, ao fornecer ferramentas para compreender as dinâmicas espaciais e as interações entre os seres humanos e o meio ambiente, torna-se uma aliada fundamental nesse processo.

A sensibilização ambiental, que vem antes da conscientização, deve ser acompanhada de uma crítica às condições materiais que geram os problemas ecológicos. A exploração desenfreada dos recursos naturais, impulsionada por um modelo econômico capitalista, resulta em consequências devastadoras para o meio ambiente e para as comunidades. Portanto, a educação ambiental deve promover não apenas a sensibilização, mas também a ação transformadora, capacitando os alunos a questionar e desafiar as estruturas que sustentam a exploração e a desigualdade.

Destarte, a prática educativa deve ser dialética, ou seja, deve promover um diálogo constante entre teoria e prática, entre educadores e educandos, e entre a escola e a comunidade. Essa abordagem oferece o protagonismo dos alunos em suas próprias histórias, para ter a capacidade de atuar em agir cotidianamente num futuro com mais qualidade socioambiental.

REFERÊNCIAS

ARMOND, Núbia Beray. **Contribuições à reflexão sobre a Geografia Física no Brasil: uma abordagem epistemológica.** In *SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA*, 13., 2009, Viçosa. *Anais...* Viçosa: UFV, 2009. CD-ROM.

CALLAI, Hellen Copetti. **A formação do profissional da Geografia: o professor.** Ijuí: Unijuí, 2013.

CASTROGIOVANI, Antonio Carlos; CALLAI, Helena Copetti; KAERCHER, Nestor André. **Ensino de Geografia – práticas e textualizações no cotidiano.** 11. ed. Porto Alegre: Editora Mediação, 2014.

CASTROGIOVANI, Antonio Carlos; CALLAI, Helena Copetti; KAERCHER, Nestor André (org.). **Ensino de Geografia – práticas de textualizações no cotidiano.** Porto Alegre: Mediação, 2003.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

LACOSTE, Yves. **A Geografia, isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra.** Campinas: Papirus, 1988.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **A ideologia alemã.** 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Pela mão de Alice: o social e o político na pós-modernidade.** São Paulo: Cortez; Campinas: Editores Associados, 2001.

SANTOS, Milton. O papel ativo da Geografia: um manifesto. In PEREIRA, Raquel Maria Fontes do Amaral; PROVESI, José Roberto (org.). **Milton Santos: globalização, território e política em debate.** Itajaí: Universidade do Vale do Itajaí, 2007. p. 57-66.

SFORNI, Marta Sueli de. **Interação entre didática e teoria histórico-cultural.** Educação e Realidade, Porto Alegre, v. 40, n. 2, p. 375-397, abr/jun 2015.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes; BASSO, Luis Alberto; VERDUM, R. **Ambiente e lugar no urbano.** Porto Alegre: EdUFRGS, 2000.

Resumo: Esta pesquisa aborda a conexão entre Geografia e Educação Ambiental, destacando a importância da contextualização e do desenvolvimento de um olhar ambiental significativo para os sujeitos, propiciados pelo estudo da sociedade, como caminho para repensar as questões ambientais. Investiga-se de que forma experiências educativas contextualizadas podem despertar a percepção ambiental de alunos e comunidade, proporcionando maior controle sobre a qualidade e o uso responsável dos recursos naturais. A pesquisa se apoia em uma revisão bibliográfica fundamentada em autores como Milton Santos, Helena Callai e Paulo Freire, como alternativa para explorar as possibilidades de uma educação que vai além de atender às demandas do mundo globalizado, promovendo a sensibilização ambiental e a formação de sujeitos críticos e emancipados.

Palavras-chave: Ambientais, Estudo da sociedade, Recursos Naturais.

Capítulo 09

CRIAÇÃO DE UM GUIA DE CARÁTER EDUCATIVO SOBRE AS AVES DA CAATINGA

Jones Baroni Ferreira de Menezes

 <https://orcid.org/0000-0002-9193-3994>

Jorge Henrique Cirilo da Silva

 <https://orcid.org/0000-0003-0450-2609>

Shirliane de Araújo Sousa

 <https://orcid.org/0000-0001-7230-6859>

Márcia Freire Pinto

 <https://orcid.org/0000-0002-9100-7392>

Durante um longo período, a Caatinga foi vista apenas como um ambiente pobre e inóspito, com seca predominante, baixa diversidade e de pouca importância, uma visão errônea que era reproduzida até mesmo nos livros didáticos, o que reforçava e provocava a desvalorização do bioma (Sena, 2011). Apesar dessas incoerências associadas à região, a Caatinga é um bioma exclusivamente brasileiro (Tabarelli *et al.*, 2018), altamente heterogêneo, com diferentes combinações de solo, relevo, clima, vegetação, topografia e variações nos regimes de chuva. Esses fatores contribuíram para uma ampla diversidade de ecossistemas e habitats (Las-Casas *et al.*, 2019).

A riqueza e o endemismo de espécies vertebradas presentes nesse bioma impressionam, que o torna em uma das regiões semiáridas mais biodiversas do mundo, concentrando em seu território cerca de 240 de peixes, 511 de aves, 51 de anfíbios, 116 de répteis e 143 de mamíferos (ICMBIO, 2018b).

As populações rurais do semiárido possuem uma relação mais direta com a fauna silvestre, principalmente com as aves. Estas relações existem desde os períodos pré-históricos e vêm se perpetuando ao longo dos tempos, podendo ser consideradas como parte integrante da cultura humana (Alves; Souto, 2011; Barbosa *et al.*, 2014; Santos; Alves; Mendonça, 2017). Ao longo de gerações, conhecimentos, crenças e superstições sobre as aves foram estruturadas e transmitidas oralmente entre os povos, sendo elas, animais muito cobiçados por apresentarem diferentes vocalizações, plumagens com cores vivas e vibrantes, e comportamentos que chamam a atenção (Abreu, 2019).

As aves representam o grupo de maior diversidade de espécies na Caatinga e essa região é apontada como uma importante área de endemismo para as aves sul-americanas com 13 espécies caracterizadas como endêmicas (Lima., 2021). Esse número só vem aumentando ao longo dos anos graças aos estudos ornitológicos e à colaboração das pessoas que praticam a observação desses animais, demonstrando a importância da ciência-cidadã no fornecimento de informações sobre a biodiversidade em diversas áreas (Garda *et al.*, 2018).

Ao longo de sua ocupação, a Caatinga tem sido bastante modificada pela ação humana. A falta de conhecimento provocada pelo distanciamento dos grandes centros de

© Este trabalho integra a obra: “*Pesquisas e práticas na interface Ambiente e Sociedade*” publicado pela Reconecta Soluções em 2025, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora

pesquisa, a falta de financiamento de pesquisas e mão de obra qualificada, logística difícil e condições ambientais extremas, e a desvalorização da Catinga contribuíram para uma rápida degradação dos solos e da vegetação, causando prejuízos irreparáveis aos ecossistemas e potencializando o processo de desertificação (Sena, 2011).

Além disso, o bioma tem sido desmatado rapidamente, principalmente nos últimos anos, devido sobretudo à exploração ilegal e insustentável da lenha nativa (BRASIL, 2021). Tais problemas são agravados pelas baixas precipitações e longos períodos de seca que atingem a região, impactando diretamente na qualidade de vida dos seus habitantes, dentre eles as aves (Drumond; Kill, 2011). Segundo o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBIO (2016), a principal consequência é a perda do habitat, decorrente de desmatamentos, queimadas e incêndios florestais para expansão do meio rural e urbano.

Visando minimizar estes impactos e promover a conservação, o Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves da Caatinga – PAN Aves da Caatinga tem o intuito de melhorar o estado de conservação destes animais através de diferentes estratégias, como a criação de Unidades de Conservação (Ucs) e reservas ambientais. O primeirio ciclo teve vigência entre os anos de 2012 e 2016, e atualmente encontra-se em seu segundo ciclo, tendo início em 2018 e com vigência até fevereiro de 2023 (ICMBIO, 2018a).

Além disso, há outros meios de contribuir para a conservação das aves, sendo uma alternativa viável a Educação Ambiental (EA). A EA torna-se um meio suscetível para auxiliar na integração da população à realidade, a fim de promover a conservação da fauna silvestre, com a finalidade de instruir a sociedade e minimizar os impactos ecológicos (Silva; Ramires Júnior; Kashiwaki, 2018). No Brasil, as complexas relações da Educação Ambiental são intermediadas pelos documentos norteadores da Educação Básica: Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN's) e Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sendo a mesma componente essencial e permanente na educação nacional, devendo estar presente em todos os níveis e modalidades de ensino, seja de caráter formal ou não formal (Brasil, 1999).

Nas escolas, a EA deve ser trabalhada de forma inter e multidisciplinar, não se predendo apenas em conceitos e informações, mas sim através de experiências para que o indivíduo compreenda o seu lugar no ambiente em que vive (Carvalho, 2013). Segundo Almeida et al. (2004), dentre os fatores que dificultam as atividades de educação ambiental na escola, estão: características de formação, condições de trabalho, dinâmica escolar, bem como a falta de material pedagógico para abordar a temática.

Uma das possibilidades de se promover a EA no âmbito formal e não formal é a utilização de materiais didáticos que possam ser direcionados à sociedade em geral ou à um público específico (Alves; Gutjahr; Pontes, 2019). A observação de aves, por exemplo, pode ser utilizada como uma ferramenta pedagógica de grande importância para a educação ambiental, através da imersão do aluno no contexto de preservação, conservação e pertencimento do meio ambiente. Dessa forma, a utilização de livretos que servem como guias de campo e contém imagens de aves regionais, facilitam a prática da observação de aves e a promoção da educação ambiental (Costa. 2007).

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo descrever a criação e de um guia de aves da Caatinga a partir de registros fotográficos realizados em Jaguaribe, evidenciando as principais espécies da avifauna avistadas na região, a fim de entender a

dinâmica, descrever as características morfológicas, comportamentais e habitat das aves registradas.

PERCURSO METODOLÓGICO

Essa pesquisa se trata de um estudo de campo que foi realizado em praças e parques da cidade de Jaguaribe e em áreas verdes próximas, tendo como propósito a elaboração e validação de um guia de aves da caatinga com as espécies de aves presentes na região, de modo que este sirva como material educativo e didático para trabalhar temáticas voltadas para a educação ambiental. Segundo Gil (2008), o estudo de campo caracteriza-se pelo aprofundamento das questões propostas, apresentando uma maior flexibilidade, podendo ocorrer mesmo que seus objetivos sejam alterados ao longo do processo de pesquisa.

Jaguaribe é um município do estado do Ceará localizada a uma distância em linha reta de aproximadamente 240,77 km da capital Fortaleza com as seguintes coordenadas geográficas: 5° 53' 12" Sul, 38° 37' 13" Oeste. Possui uma área territorial de 1.877.062 km², com uma população estimada de 34.592 pessoas. Com um clima tropical quente semiárido, que varia entre 28° e 32°, está situado na mesorregião Médio Jaguaribe nas Depressões Sertanejas. Assim como todo o estado do Ceará, também está inserido no bioma Caatinga, tendo como unidade fitoecológica predominante a Caatinga Arbustiva Aberta – CAA (IBGE, 2020).

Esse estudo é pautado por todos os quesitos éticos determinados pela Resolução CNS nº 510/2016 (Brasil, 2016). Nesse sentido, todos os profissionais que participaram desse estudo (Professores de escolas estaduais de Jaguaribe e especialistas na área da ornitologia) terão suas informações mantidas sob anonimato. Além disso, os profissionais, como sujeitos de pesquisa, estavam cientes do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.

Este trabalho foi desenvolvido em quatro etapas: pesquisa bibliográfica, estudo de campo, elaboração do guia de aves da Caatinga e validação do guia. Na primeira etapa foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas principais bases de dados, como Google Acadêmico, Scielo e Portal de Periódicos da Capes, e na biblioteca do Ministério do Meio Ambiente, onde serão usadas as palavras-chaves: “aves da caatinga”, “avifauna da caatinga”, “listas de aves da caatinga”. Os artigos encontrados serviram de base teórica para a escrita do conteúdo apresentado no Guia, onde consta as características gerais e específicas das aves para explicar e introduzir os leitores dentro do assunto.

Anteriormente ao estudo de campo, verificou-se lista de espécies de aves presentes no Ceará realizando buscas em sites especializados, como EBird - ebird.org; que já possui listas prontas para vários locais onde já foram realizados estudos ornitológicos. Após isso, realizou-se o estudo de campo em praças e parques da cidade de Jaguaribe, e em seus entornos, onde há uma maior quantidade de áreas verdes, sendo possível encontrar um número maior de aves. Nestes locais, as aves avistadas foram fotografadas usando uma câmera semiprofissional (Canon EOS Rebel T7) acompanhada de uma lente teleobjetiva (Canon EF 75-300 mm f/4-5.6 III), que possuem um longo alcance e se torna essencial para conseguir fotografar estes animais com uma boa proximidade. Além disso, também foram utilizadas no guia fotografias de aves cedidas por outro fotógrafo da cidade.

Posteriormente, foi feita a identificação e catalogação das aves registradas a partir de dados da plataforma digital Wikiaves® - wikiaves.com.br; e outros guias de aves da

região da Caatinga (Carbogim *et al.*, 2007; Pichiorim *et al.*, 2016; Rodrigues *et al.*, 2004). Eles também foram utilizados para coleta de informações sobre as características morfológicas, comportamentais e habitats das espécies.

A terceira etapa consistiu na construção e elaboração do Guia, baseando-se no trabalho realizado por Mancini *et al.* (2017). Através de softwares de edição, como Photoshop 2021 e Corel Draw Suite 2021, foram produzidos a capa e contracapa, e as páginas com as artes gráficas do Guia, considerando a configuração, diagramação, formatação do layout, cores, artes e fontes adequadas para o público leitor. O texto foi elaborado e escrito de forma clara e objetiva, abordando informações essenciais sobre cada ave.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Levantamento da Avifauna local

Na presente pesquisa, foram registradas um total de 38 espécies de aves, pertencentes à 16 ordens, 28 famílias e 37 gêneros diferentes (Tabela 2). Todas as aves contidas neste estudo, foram avistadas e fotografadas dentro do território do município de Jaguaribe, e os registros obtidos foram depositados e aprovados no site Wikiaves®. Este é um estudo preliminar, que traz uma amostra das aves que residem na cidade de Jaguaribe, onde seriam necessários estudos com um maior esforço amostral para que se pudesse definir completamente a avifauna da região.

Foram identificadas 16 ordens, organizadas em sequência taxonômica das famílias, estão: Anseriformes, Columbiformes, Cuculiformes, Apodiformes, Gruiformes, Charadriiformes, Pelecaniformes, Cathartiformes, Accipitriformes, Strigiformes, Coraciiformes, Galbuliformes, Piciformes, Falconiformes, Psittaciformes e Passeriformes (Tabela 2).

Tabela 2 - Espécies de aves encontradas em Jaguaribe, Ceará.

ORDEM	FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	D.S	S.O	S.E	C.A
Anseri.	Anatidae <i>Anas bahamensis</i>	<i>Marreca-toicinho</i>	Sim	BR	In	LC
Columbi.	Columbidae <i>Columba livia</i> <i>Columbina picui</i> <i>Columbina talpacoti</i>	<i>Pombo-doméstico</i> <i>Rolinha-picuí</i> <i>Rolinha-roxa</i>	Não Sim Sim	BR BR BR	In In In	LC LC LC
Cuculi.	Cuculidae <i>Guira guira</i> <i>Crotophaga ani</i>	<i>Anu-branco</i> <i>Anu-preto</i>	Não Não	BR BR	In In	LC LC
Apodi.	Trochilidae <i>Eupetomena macroura</i>	<i>Beija-flor-tesoura</i>	Não	BR	In	LC
Grui.	Rallidae <i>Gallinula galeata</i>	<i>Galinha-d'água</i>	Não	BR	In	LC
Charadrii.	Charadriidae <i>Vanellus chilensis</i> Recurvirostridae <i>Himantopus mexicanus</i>	<i>Quero-quero</i> <i>Pernilongo-das-costas-negras</i>	Não Sim	BR BR	In	LC LC
Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>	<i>Jaçanã</i>	Não	BR	In	LC
Pelecani.	Ardeidae <i>Bubulcus ibis</i>	<i>Garça-vaqueira</i>	Não	BR	In	LC
Catharti.	Cathartidae <i>Cathartes burrovianus</i>	<i>Urubu-de-cabeça-amarela</i>	Não	BR	In	LC

	<i>Coragyps atratus</i>	<i>Urubu-preto</i>	Não	BR	In	LC
Accipitri.	Accipitridae					
	<i>Rupornis magnirostris</i>	<i>Gavião-carijó</i>	Não	BR	In	LC
Strigi.	Strigidae					
	<i>Glaucidium brasilianum</i>	<i>Caburé</i>	Não	BR	In	LC
	<i>Athene cunicularia</i>	<i>Coruja-buraqueira</i>	Não	BR	In	LC
Coracii.	Alcedinidae					
	<i>Chloroceryle amazona</i>	<i>Martim-pescador-verde</i>	Sim	BR	In	LC
Galbuli.	Bucconidae					
	<i>Nystalus maculatus</i>	<i>Rapazinho-dos-velhos</i>	Não	BR	En	LC
Pici.	Picidae					
	<i>Veniliornis passerinus</i>	<i>Pica-pau-pequeno</i>	Sim	BR	In	LC
Falconi.	Falconidae					
	<i>Caracara plancus</i>	<i>Carcará</i>	Não	BR	In	LC
Psittaci.	Psittacidae					
	<i>Eupsittula cactorum</i>	<i>Periquito-da-caatinga</i>	Não	BR	En	LC
	<i>Forpus xanthopterygius</i>	<i>Tuim</i>	Sim	BR	In	LC
Passeri.	Furnariidae					
	<i>Pseudoseisura cristata</i>	<i>Casaca-de-couro</i>	Não	BR	En	LC
	Tyrannidae					
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	<i>Bem-te-vi</i>	Não	BR	In	LC
	<i>Fluvicola albiventer</i>	<i>Lavadeira-de-cara-branca</i>	Não	BR	In	LC
	Rhynchocyclidae					
	<i>Todirostrum cinereum</i>	<i>Ferreirinho-relógio</i>	Sim	BR	In	LC
	Troglodytidae					
	<i>Troglodytes musculus</i>	<i>Corruíra</i>	Não	BR	In	LC
	Polioptilidae					
	<i>Polioptila plumbea</i>	<i>Balança-rabo-de-chapéu-preto</i>	Sim	BR	In	LC
	Mimidae					
	<i>Mimus saturninus</i>	<i>Sabiá-do-campo</i>	Não	BR	In	LC
	Estrildidae					
	<i>Estrilda astrild</i>	<i>Bico-de-lacre</i>	Não	BR	In	LC
	Passeridae					
	<i>Passer domesticus</i>	<i>Pardal</i>	Sim	BR	In	LC
	Passerellidae					
	<i>Zonotrichia capensis</i>	<i>Tico-Tico</i>	Não	BR	In	LC
	<i>Ammodramus humeralis</i>	<i>Tico-tico-do-campo</i>	Não	BR	In	LC
	Icteridae					
	<i>Leistes superciliaris</i>	<i>Polícia-inglesa-do-sul</i>	Sim	BR	In	LC
	Thraupidae					
	<i>Paroaria dominicana</i>	<i>Cardeal-do-nordeste</i>	Sim	BR	En	LC
	<i>Thraupis sayaca</i>	<i>Sanhaço-cinzento</i>	Não	BR	In	LC
	<i>Volatinia jacarina</i>	<i>Tiziú</i>	Sim	BR	In	LC

Abreviações: D.S. Presença de dimorfismo sexual; S.O. Status de ocorrência; S.E. Status de endemismo; C.A. Categoria de ameaça. **Quanto ao status de ocorrência:** BR. Residente ou migrante reprodutivo no país com evidências disponíveis. **Quanto ao status de endemismo:** En.

Espécie endêmica; In. Espécie exótica ou naturalizada. **Quanto à categoria de ameaça:** LC. Pouco preocupante. **Quanto à ordem:** para todas as ordens foi retirado apenas o termo “-forme”.

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Dentre as 16 ordens apresentadas, há maior destaque para a dos passeriformes, que compreende um total de 11 famílias (39,28%) e 15 espécies (39,47%). Os passeriformes representam a maior e mais diversificada ordem das Aves, representando mais da metade das espécies encontradas no Brasil, estando distribuídas em todos os biomas (Piacentini *et al.*, 2015). Além disso, os indivíduos dessa ordem possuem características únicas que os diferem dos demais grupos, como a presença de escamas cárneas nos tarsos e de muitos músculos localizados na siringe que possibilitam a emissão de sons mais complexos (Reis; Silva, 2016).

A partir do agrupamento das espécies registradas, foi possível constatar um total de 28 famílias, de modo que 8 delas (28,57%) apresentam mais de uma espécie representante no grupo, tais como: Columbidae, Cuculidae, Cathartidae, Strigidae, Psittacidae, Tyrannidae, Passerellidae e Thraupidae.

Entre as famílias citadas, possuem um maior destaque a columbidae e a thraupidae por compreenderem três representantes cada. Columbidae é uma família da Classe das Aves que inclui os pombos, pombas e as rolas como principais representantes. Essa família possui uma grande diversidade, compreendendo mais de 300 espécies que estão distribuídas em todos os continentes (Kretschmer, 2018). Neste estudo, foram registradas as espécies *Columba livia* (pombo doméstico), *Columbina picui* (rolinha-picuí) e *Columbina talpacoti* (rolinha-roxa). Outra espécie dessa família muito comum no semiárido é a *Columbina squammata* (Silva *et al.*, 2021; Oliveira, 2019), conhecida popularmente como rolinha-fogo-apagou, que foi avistada, porém não foi possível realizar o resgistro fotográfico.

Por outro lado, a Thraupidae é uma das maiores famílias do planeta, a segunda maior entre os Passeriformes, compreendendo centenas de espécies que variam radicalmente em morfologia, ecologia e vocalizações (Santos *et al.*, 2015). Tem como principais representantes as saíras, sanhaços, cardeais, papa-capins, cablocinhos, trinca-ferros, entre muitos outros. Na pesquisa foram avistadas as espécies: *Paroaria dominicana* (cardeal-do-nordeste), *Thraupis sayaca* (sanhaço-cinzento) e *Volatinia jacarina* (tiziú).

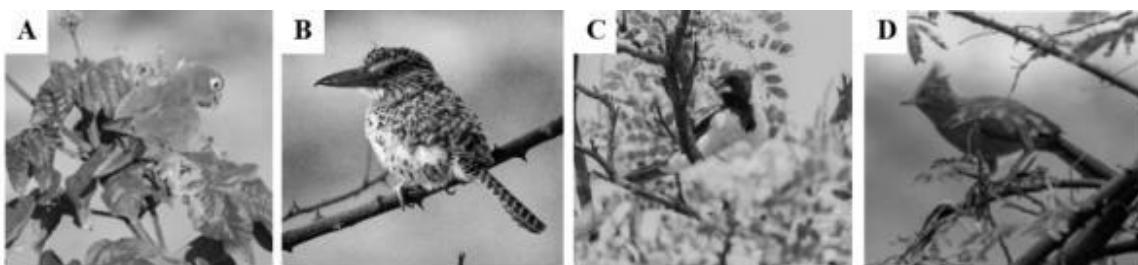
Das 38 espécies registradas, apenas 13 delas (34,21%) apresentam dimorfismo sexual. Pode-se definir dimorfismo sexual como a diferenciação entre machos e fêmeas baseando-se em características morfológicas externas não sexuais (Mancini; Matinata; Fischer, 2017). Nas aves, essas diferenças estão presentes principalmente na plumagem, onde os machos possuem uma coloração mais acentuada e as fêmeas geralmente são pardas, com menos contraste. No entanto, há também variações de tamanho (Martins; Dias, 2003).

Investigando o Status de Ocorrência e de Endemismo, já descrito na Tabela 1, foi possível constatar que as aves fotografadas no município de Jaguaribe são residentes ou migrantes reprodutivas do Brasil. Apesar disso, apenas quatro espécies são endêmicas, ou seja, são aves que ocorrem apenas no país, não sendo encontradas naturalmente em outro local (Mancini; Matinata; Fischer, 2017). Dessa forma, tem-se: *Eupsittula cactorum*, *Nystalus maculatus*, *Paroaria dominicana* e *Pseudoseisura cristata* (Figura 1).

Figura 1 - Espécies Endêmicas do Brasil encontradas na região de Jaguaribe,

Ceará. A) *Eupsittula cactorum*. B) *Nystalus maculatus*. C) *Paroaria dominicana*.

D) *Pseudoseisura cristata*.



Fonte: Autores.

Quanto à Categoria de Ameaça, todas as aves registradas nessa pesquisa se encontram no status Pouco Preocupante (LC), o que indica que, apesar das intensas ações antrópicas, as espécies ainda não se encontram em estado de risco. Ainda assim, as ameaças à avifauna da Caatinga são diversas, tendo como principal consequência a perda de habitat, ocasionada, principalmente pelo desmatamento, pelas queimadas e pela expansão rural e urbana (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2019).

A associação dos baixos índices de desenvolvimento econômico e social na região, fazem com que a Caatinga sofra um intenso processo de degradação ambiental, devido ao uso insustentável dos seus recursos naturais (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2019). Além disso, o tráfico e o comércio ilegal de aves é pertinente, sendo a região Nordeste a principal exportadora para outras regiões do Brasil e exterior (Cavalcanti; Nunes, 2019), o que torna os projetos de conservação e educação ambiental ainda mais necessários.

Criação e elaboração do Guia de Aves

O Guia de Aves “Avifauna da Caatinga: Jaguaribe – Ceará” foi criado utilizando os dados e as informações obtidas na pesquisa, apresentando em seu conteúdo as aves que podem ser observadas na cidade de Jaguaribe (a capa do material pode ser visualizada na Figura 2). Ele está disponível eletronicamente por meio do link: <https://drive.google.com/file/d/1M1MSXjH9rfWHXtkkXPoXUDOGa4n1SOpx/view?usp=sharing>.

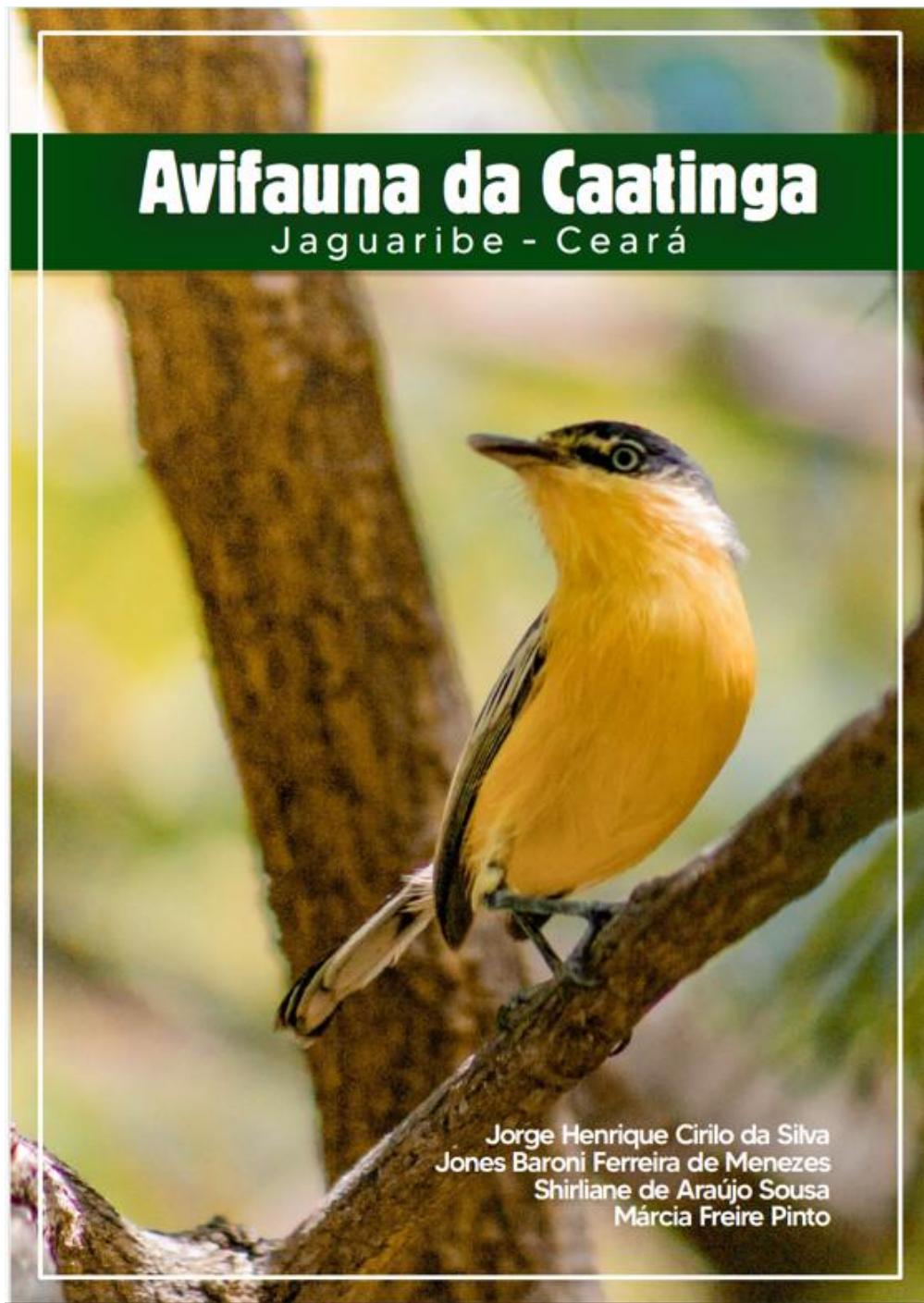
A elaboração deste guia tem o intuito de despertar o interesse e a valorização da avifauna local, evidenciando a diversidade de aves residentes na região, e que passam despercebidas pela população em geral. Ele possui um total de 68 páginas contendo fotografias de 38 espécies, sendo este número apenas uma parcela das aves que podem ser encontradas no município de Jaguaribe.

O Guia foi dividido em três partes: páginas introdutórias, páginas das espécies e páginas finais. As páginas introdutórias (Figura 3) trazem uma pequena apresentação do guia, acompanhadas de um pequeno resumo das etapas de criação e elaboração do guia trazendo informações fundamentais sobre a avifauna da Caatinga. Além disso, busca aproximar o leitor à prática da observação de aves, indicando locais e oferecendo dicas

para iniciar essa atividade. Além disso, apresenta sites para a divulgação dos dados registrados durante a prática e instruções sobre o guia para facilitar o uso dele.

[

Figura 2 - Capa do Guia de Aves da Caatinga, 2021



Fonte: Elaboração própria, 2021.

Figura 3 - Páginas introdutórias do Guia, 2021

APRESENTAÇÃO

O Guia "Avifauna da Caatinga: Jaguaribe - Ceará" é a realização de uma ideia que surgiu desde o inicio da minha graduação no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Ceará (UECE), há aproximadamente quatro anos atrás, quando descobri minha paixão por aves.

Para o desenvolvimento deste guia, foi realizado um estudo de campo para observar as aves que habitam a região. Sendo assim, o Guia foi produzido a partir da avifauna encontrada no município de Jaguaribe, localizado nos Sertões cearenses, onde o bioma predominante é a Caatinga.

O guia apresenta apenas uma amostra da grande diversidade de aves presente em nossa região e que por muitas vezes é desvalorizada e ameaçada devido às ações antropônicas que destroem e ameaçam a preservação e conservação desses animais. São também vitimas da caça predatória e o comércio ilegal que comprometem o número de indivíduos nas populações, gerando impactos ecológicos irreversíveis.

O livro tem o intuito de estimular a observação de aves na região, oferecendo dicas e informações de como iniciar as primeiras "passarinhas", afim de que essa admiração venha a auxiliar na preservação da avifauna local.

Dessa forma, essa pesquisa baseia-se tanto no estudo das aves da Caatinga quanto na promoção da Educação Ambiental, onde este tem papel fundamental nas comunidades, instruindo-as sobre os processos biológicos e ecológicos no qual estão inseridas, e alertando sobre os problemas que ameaçam o equilíbrio nos ecossistemas.

O Guia "Avifauna da Caatinga: Jaguaribe - Ceará" apresenta no total 38 espécies de 28 famílias diferentes, contendo, para cada individuo informações sobre características gerais de morfologia, alimentação, reprodução, hábitos e distribuição geográfica. Além disso, este guia pode ser utilizado e explorado em todos os níveis e modalidades de ensino, de caráter formal ou não, tornando o estudo sobre aves e Educação Ambiental em um momento descontraído e dinâmico, facilitando o processo de ensino-aprendizagem.



8

9

INTRODUÇÃO

As aves são animais que podem ser facilmente encontrados em qualquer lugar, pois estão presentes em quase todo o globo, exceto na Antártida e em águas profundas. Esses vertebrados terrestres podem viver nos mais diversos ambientes, como por exemplo em grandes desertos, em ilhas remotas, nas montanhas mais altas, no meio do oceano, florestas tropicais e, inclusive, nos maiores centros urbanos onde há uma convivência quase sempre harmoniosa com os seres humanos. Devido essa boa relação com o homem, as aves se tornam os animais mais observados, admirados e protegidos de todas as formas de vida terrestres.

A beleza, a diversidade de cores das penas, vocalizações, comportamentos e a capacidade de voar, talvez seja um dos principais motivos pelo qual as aves chamam tanto a atenção dos seres humanos. Tais fatores contribuiriam para a admiração desses animais e até mesmo para a observação, um processo que permitiu o estudo mais aprofundado destes animais.

A observação de aves é uma atividade que surgiu na metade do século XVIII como forma de lazer, sendo hoje passado ao *status* de turismo ecológico. No entanto, essa atividade ainda é limitada quanto à sua exploração como ferramenta didática, apesar dos reconhecidos benefícios que a mesma pode proporcionar para a educação, principalmente a ambiental, visto que possui caráter lúdico, prático, não contundente, sensorial e experimental, oferecendo assim múltiplas possibilidades de trabalhar conteúdos e atitudes dos alunos.

Para facilitar essa dinâmica entre sala de aula e observação de aves, o uso de guias são essenciais. Os guias ilustrados têm papel fundamental na prática pedagógica, podendo ser bastante informativos e atuar como material didático, sendo impresso ou digital, o que torna a observação de aves uma experiência mais real, dinâmica e atraente.

A avifauna da Caatinga

Por muito tempo a Caatinga foi vista como um ambiente inhóspito, onde a seca era predominante e com um baixo número de espécies. Esta visão errônea era reproduzida até mesmo em livros didáticos, reforçando ainda mais essa retratação falsa que causava a desvalorização da Caatinga. No entanto, estudos realizados nas últimas décadas apontam a Caatinga como uma importante área de endemismo para aves Sul-Americanas, o que demonstra uma grande diversidade e riqueza de espécies.

Atualmente, são conhecidas 442 espécies de aves da Caatinga. Segundo um estudo realizado por Rafael Dantas Lima, em 2021, 13 destas espécies são endêmicas. A maioria das aves da Caatinga são consideradas residentes, visto que se reproduzem na região, já outras espécies são migrantes, vindas do hemisfério norte e sul da América do Sul. Apesar disso, a avifauna desta região tem sido amplamente ameaçada devido às ações humanas, sendo necessário o desenvolvimento de atividades que sensibilizem e tragam conhecimento a respeito da avifauna local, contribuindo para a preservação destas espécies.

Fonte: Elaboração própria, 2021.

As páginas sobre as espécies trazem de forma simples e resumida algumas características das aves presentes no guia, informando o nome popular e científico, as medidas de peso e tamanho do animal, morfologia externa, alimentação, hábitos e habitats, e localização retiradas da plataforma digital Wikiaves®. Também foi criado um QR Code, que redireciona para uma página específica do Wikiaves®, onde pode ser observado o canto e uma galeria de fotos da ave em específico (Figura 4). E, nas páginas finais, estão disponíveis um glossário e as referências utilizadas para elaboração do guia.

Entender tais informações, como os hábitos alimentares das aves, por exemplo, é essencial para obter informações sobre o modo de vida das espécies, sobre a estruturas das comunidades e do ambiente (Piratelli; Pereira, 2002). Dessa forma, o uso dos guias de campo que trazem em seu conteúdo imagens de aves regionais têm facilitado a prática da observação de aves e a promoção da educação ambiental, já que são regionalizados e favorecem a aproximação do ensino com a realidade em que se está inserido, (Costa, 2007).

Este guia pode ser usado como ferramenta pedagógica dentro do espaço escolar, que conecta os estudantes ao meio externo, construindo uma relação entre a teoria vivida em sala e à prática vivenciada no cotidiano. Assim, os guias ilustrados de aves têm um papel fundamental na prática pedagógica, tornando o processo numa experiência mais real, dinâmica e atraente, apresentando uma série de informações, onde eles podem atuar como material de suporte para a prática pedagógica ou recreacional, utilizando-o na forma física ou digital (Pontes et al., 2017).

Também se mostra um material interdisciplinar, objetivando o desenvolvimento do conhecimento através do construtivismo, onde o indivíduo assume o papel principal na sua aprendizagem, tendo os materiais educativos como mediadores. Essa interdisciplinaridade associada à Educação ambiental traz consigo a oportunidade de desenvolvimento de práticas e metodologias mais dinamizadas, no qual, quando aplicadas

nas disciplinas, favorecem um ensino adequado em favor do meio ambiente (SILVA; Silva, 2020), e, por ser uma ferramenta lúdica, tange o indivíduo para a sensibilização ambiental (Pontes *et al.*, 2017), contribuindo para a conservação das espécies.

Figura 4 - Ficha das espécies no Guia, 2021



Fonte: Elaboração própria, 2021.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho culminou na criação de um guia ilustrado de aves da Caatinga, material didático e científico que se propõe a ser um instrumento de apoio ao ensino, à pesquisa e à sensibilização ambiental. A iniciativa nasce da necessidade de valorizar a biodiversidade regional e de promover o conhecimento sobre a avifauna de Jaguaribe, inserindo a comunidade em práticas educativas voltadas à conservação do bioma. O guia se destaca por associar linguagem acessível, recursos visuais e informações científicas validadas, favorecendo a aprendizagem significativa e o contato direto com a fauna local.

O uso desse material em contextos formais e não formais de ensino pode potencializar a Educação Ambiental, aproximando estudantes, professores e demais cidadãos da realidade ecológica do semiárido. A observação de aves, além de ser uma

prática de lazer e contemplação, constitui-se como uma estratégia pedagógica que estimula o pensamento investigativo, o desenvolvimento de competências socioambientais e o fortalecimento do vínculo entre o ser humano e o ambiente natural. Assim, o guia contribui para a formação de sujeitos críticos e participativos, conscientes de seu papel na conservação da biodiversidade.

Ainda que o levantamento realizado tenha identificado 38 espécies distribuídas em 16 ordens e 28 famílias, reconhece-se que o estudo representa um recorte inicial do vasto patrimônio natural do município de Jaguaribe. Pesquisas futuras, com maior amplitude temporal e espacial, poderão ampliar o inventário e subsidiar novas ações de educação e conservação. Além disso, a integração de iniciativas semelhantes em outros municípios do semiárido pode consolidar uma rede de conhecimento voltada à valorização da Caatinga e de sua fauna.

Portanto, o guia de aves da Caatinga constitui-se como uma contribuição concreta à divulgação científica e à prática educativa, estimulando o pertencimento, a curiosidade e a responsabilidade ambiental. Ao aproximar ciência e sociedade, o material reforça a importância da educação como caminho essencial para a preservação dos ecossistemas e para a construção de uma cultura de sustentabilidade no bioma Caatinga.

REFERÊNCIAS

- ABREU, A. O. “Se eu comprar um pássaro, também faço parte do tráfico?”: **A Educação Ambiental como ferramenta de redução do tráfico de aves silvestres em Fortaleza-CE.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2019.
- ALVES, R. J. M.; GUTJAHR, A. L. N.; PONTES, A. N. Processo metodológico de elaboração de uma cartilha educativa socioambiental e suas possíveis aplicações na sociedade. **REVBEA**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 69-85, 2019.
- ALVES, R. R. N.; SOUTO, W. M. S. Ethnozoology in Brazil: current status and perspectives. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 7, n. 22, 2011.
- ALMEIDA, L. F. R.; BICUDO, L. R. H.; BORGES, G. L. A. Educação ambiental em praça pública: relato de experiência com oficinas pedagógicas. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p. 121-132, 2004.
- BRASIL. **Lei n. 9795 - 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental. Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, DF, 1999.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução no 510, de 7 de abril de 2016.** Trata sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa em ciências humanas e sociais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2016.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade:** fauna. Brasília: MMA, 2021.

CARBOGIM, J. B. P.; ALBANO, C.; GIRÃO, W.; CAMPOS, A. **Aves costeiras de Icapuí**. Fortaleza: Fundação Brasil Cidadão, 2007.

CARVALHO, I. C. M. O sujeito ecológico: a formação de novas identidades na escola. **Mercado de Letras**, v. 1, p. 115-124, 2013.

CAVALCANTI, C. A. T.; NUNES, V. S. O tráfico da avifauna no Nordeste brasileiro e suas consequências socioambientais. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, v. 6, n. 2, p. 405-415, 2019.

COSTA, R. G. A. Observação de aves como ferramenta didática para Educação Ambiental. **Revista Didática Sistêmica**, v. 6, p. 33-44, 2007.

DRUMOND, M. A.; KILL, L. H. P. **Caatinga**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011.

GARDA, A. A.; LION, M. B.; LIMA, S. M. Q.; MESQUITA, D. O.; ARAÚJO, H. F. P.; NAPOLI, M. F. Os animais vertebrados do Bioma Caatinga. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 70, n. 4, 2018.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Sumário Executivo do Plano de Ação Geral Nacional para a Conservação das Aves da Caatinga**. Brasília: ICMBIO, MMA, 2016.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Plano de Ação Nacional para a Conservação das Aves da Caatinga**. Brasília: ICMBIO, MMA, 2018a.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Sumário Executivo do Plano de Ação Nacional para a Conservação das Aves da Caatinga - 2º Ciclo**. Brasília: ICMBIO, MMA, p. 1-8, 2018b.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Fauna ameaçada de extinção**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Jaguaribe**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

JONES, C. A.; MAWANI, S.; KING, K. M.; ALLU, S. O.; SMITH, M.; MOHAN, S.; CAMPBELL, N. R. C. Tackling health literacy: adaptation of public hypertension educational materials for an Indo-Asian population in Canada. **BMC Public Health**, v. 11, n. 24, 2011.

KRETSCHMER, R. **Citogenética evolutiva em Espécies da Família Columbidae (Aves, Columbiformes)**. 2018. Tese (Doutorado em Genética e Biologia Molecular) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

LAS-CASAS, F. M. G.; PEREIRA, I. M. S.; SANTOS, L. D. N.; DAKA, L. N. The Avifauna of the Catimbau National Park, an important protected area in the Brazilian semiarid. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 27, n. 2, p. 79-93, 2019.

LIMA, R. D. Birds of the Caatinga revisited: the problem of enclaves within, but not of, the Caatinga. **Journal of Arid Environments**, v. 191, 2021.

MANCINI, P. L.; MATINATA, B. S.; FISCHER, L. G. **Aves da Baía do Araçá e arredores**. São Paulo: Patricia Luciano Mancini, 2017. 108 p.

MARTINS, F. C.; DIAS, M. M. Cuidado parental de *Sula leucogaster* (Boddaert) (Aves, Pelecaniformes, Sulidae) nas Ilhas dos Currais, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, p. 583-589, 2003..

OLIVEIRA, E. S. **Consumo e comércio de vertebrados silvestres em uma área do semiárido no Nordeste do Brasil**. 2019. Tese (Doutorado em Etnobiologia e Conservação da Natureza) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.

PIRATELLI, A.; PEREIRA, M. R. Dieta de aves na região leste de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Ararajuba**, v. 10, n.2, p. 131-139, 2002.

PONTES, B. D.; COUTINHO, D. P.; LEANDRO-SILVA, V.; ROCHA, A. S. Avifauna da Fazenda Alvorada: um guia introdutório à ornitologia regional. **Educação Ambiental**, p. 71-80, 2017.

REIS, W. J.; SILVA, E. T. Aves passeriformes do Município de Caputira, Minas Gerais. **Revista de Ciências**, v. 7, n. 1, p. 111-129, 2016.

RODRIGUES, R. C.; AMARAL, A. C. A.; SALES JÚNIOR, L. G. **Aves do Maciço do Baturité, Ceará**. João Pessoa: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2004.

SANTOS, M. S.; KRETSCHMER, R.; SILVA, F. A. O.; LEDESMA, M. A.; O'BRIEN, P. C. M.; FERGUNSON-SMITH, M. A.; GARNERO, A. D. V.; OLIVEIRA, E. H. C.; GUNSKI, R. J. Rearranjos intracromossômicos em dois representantes do gênero *Saltator* (Thraupidae, Passeriformes) e a ocorrência de cromossomos Z heteromórficos. **Genetica**, v. 143, p. 535-543, 2015.

SANTOS, S. L.; ALVES, R. R. N.; MENDONÇA, L. E. T. Fauna silvestre utilizadas em comunidades rurais no semiárido paraibano. **Biodiversidade Brasiliera**, v. 8, n. 2, p. 149-162, 2017.

SENA, L.M.M. **Conheça e conserve a Caatinga**: o Bioma Caatinga. Vol. 1. Fortaleza: Associação Caatinga, 2011. 54 p.

SILVA, N. F. A.; RAMIRES JÚNIOR, C. G.; KASHIWAKI, E. A. L. Educação Ambiental para conservação da fauna silvestre. In: SEMINÁRIO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 11., 2018, Campina Grande. **Anais do SEMEX**, Campina Grande: UFPB, 2018.

SILVA, C. C.; SILVA, F. P. Uma abordagem sobre a interdisciplinaridade no Ensino da Educação Ambiental na escola. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 8, n. 4, p.57-67, 2020.

SILVA, C.; RUIZ-ESPARZA, J.; AZEVEDO, C. S.; RIBEIRO, A. S. Hunting and Trade of Columbidae in Northeast Brazil. **Human Ecology**, v. 49, n. 1, p. 91-98, 2021.

TABARELLI, M.; LEAL, I. R.; SCARANO, F. R.; SILVA, J. M. C. Caatinga: legado, trajetória e desafios rumo à sustentabilidade. **Ciência e Cultura**, v. 70, n. 4, p. 25-29, 2018.

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo desenvolver um guia educativo sobre as aves da Caatinga, a partir de registros fotográficos realizados no município de Jaguaribe (CE). A pesquisa, de caráter descritivo e exploratório, envolveu etapas de levantamento bibliográfico, estudo de campo e elaboração do material. Foram registradas 38 espécies pertencentes a 16 ordens e 28 famílias, destacando-se os passeriformes como o grupo mais representativo. O guia foi estruturado de forma didática, contendo fotografias, descrições e QR Codes que direcionam para conteúdos complementares. Este material busca contribuir para a valorização da avifauna local e servir como instrumento pedagógico voltado à Educação Ambiental, aproximando a comunidade escolar e o público em geral da biodiversidade da Caatinga, favorecendo o aprendizado e a sensibilização para a conservação ambiental.

Palavras-chave: Avifauna. Sertão nordestino. Educação ambiental. Guia educativo. Conservação.

Capítulo 10

CATÁLOGO DE MODELOS DIDÁTICOS NA DEMOCRATIZAÇÃO DO ENSINO DE MICOLOGIA

Alessandra Pinheiro Martins de Freitas

 <https://orcid.org/0009-0004-2854-9975>

Ana Larissa Muniz Maciel

 <https://orcid.org/0009-0005-5080-7608>

Josiel dos Santos Castro

 <https://orcid.org/0009-0000-4074-2197>

Lorena Dávila Carlos Clemente

Maria Clara Liberato Oliveira

 <https://orcid.org/0009-0009-8858-6483>

Lydia Dayanne Maia Pantoja

 <https://orcid.org/0000-0002-4446-7230>

Germana Costa Paixão

 <https://orcid.org/0000-0003-3232-8863>

Na atualidade, o sistema de ensino tradicional ainda impera em grande parte das salas de aulas brasileiras, havendo uma diversificação de atividades e de recursos didáticos que são insuficientes, podendo vir a contribuir para desmotivação dos estudantes. Assim, faz-se necessário o desenvolvimento de práticas pedagógicas não-tradicionais acessíveis e de baixo custo, que motivem a aprendizagem e levem à formação de cidadãos críticos e reflexivos.

Nesse sentido, as atividades lúdicas e manuais como a confecção de modelos didáticos estabelecem conexão entre as situações reais e adequações simbólicas imaginárias, fomentando a ampliação da aquisição de conhecimentos e potencialidades por parte dos alunos (Ferreira, 2015; Dantas; Ramalho, 2020). Os modelos didáticos se encaixam nesse contexto, como uma ferramenta que pode tornar as aulas mais atrativas e dinâmicas, ajudando na construção do conhecimento (Flor, 2004).

Os modelos didáticos podem ser de vários tipos, um deles são os modelos táteis, como maquetes, que podem ser visualizadas por alunos que não possuem problemas de visão e manipulados por alunos cegos ou com baixa visão, sendo esse recurso uma forma de incluir alunos e realizar uma aprendizagem mais eficiente (Lira, 2019). Outro exemplo seria modelos didáticos comestíveis na qual os alunos produzem modelos didáticos que podem ser consumidos ao final da explicação e como já observado por outros autores durante a produção desses materiais os alunos demonstram motivação e intensa participação (Marques, 2018). Modelos olfativos, visuais e auditivos podem também ser utilizados com sucesso e visando uma maior participação, aprendizagem e inclusão dos alunos. Assim, os modelos didáticos podem atuar nos cinco sentidos (audição, paladar,

visão, tato e olfato) gerando ferramentas que trabalhem de forma eficaz no processo de aprendizagem dos alunos.

Nesse contexto, também se tem os modelos como peças de artes no qual se revela no trabalho artístico que perpassa todo o organismo humano, entendido pelo produto da inteligência laboriosa de se fazer, é reflexo da invenção, e se é conhecimento, ressoa as experiências sensoriais (Wosniak; Lampert, 2016). Historicamente, muitos avanços científicos foram estimulados pela interação com as artes, como as obras criadas pelo artista Leonardo da Vinci, que desenhou algumas das primeiras representações realistas da anatomia humana (Adkins; Rock; Morris, 2018).

Paralelamente a isso, a Micologia é o ramo da ciência que estuda os fungos, abordando aspectos harmônicos e desarmônicos resultantes da interação desses organismos entre si e com os demais seres vivos. As atividades práticas em Micologia são fundamentais para o aprendizado do aluno (Barbosa, 2010). Com isso, identifica-se a necessidade de incorporar novos métodos e técnicas de ensino, pautados em diversas tecnologias, sejam elas contemporâneas ou tradicionais, que tragam outras linguagens e novas formas de apresentar o conteúdo. Nesse contexto, a confecção e utilização de modelos didáticos como suporte para o ensino possibilita a inserção de temáticas educacionais com o propósito de levar o aluno a refletir acerca das diferentes metodologias de ensino, fortalecendo a criatividade e o raciocínio científico, de forma que se torna possível a adesão por metodologias inovadoras e flexíveis.

Acredita-se que ao catalogar e valorar os modelos didáticos com temáticas micológicas elaborados por discentes das disciplinas de Microbiologia e Microbiologia Ambiental do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Saúde – CCB/CCS-UECE, contribuirá com a preservação, catalogação e socialização desse patrimônio da Universidade Estadual do Ceará, relacionando o conhecimento técnico-científico com a realidade dos alunos.

PROCESSO DE CATALOGAÇÃO DOS MATERIAIS DIDÁTICOS

Foi utilizado o método de pesquisa exploratória com a finalidade de catalogar e digitalizar os modelos didáticos das disciplinas de Microbiologia e Microbiologia Ambiental do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual do Ceará – CCB/CCS-UECE dos anos de 2010 a 2024.

A cada semestre, os alunos eram estimulados em momentos diversos das disciplinas a produzirem materiais didáticos como os modelos em 3D, sendo realizado a produção individual, com a divisão de temas que abordavam vários representantes da Micologia entre gêneros e espécies fúngicas.

Após esse processo, houve a catalogação de cada modelo, para tanto foi preciso a busca ativa por dados mais específicos, como autor, ano, disciplina, data da produção, materiais, tipo de técnica utilizada, dimensões, tais informações foram organizadas de forma didática, objetiva e com linguagem adequada ao tipo de público que se espera alcançar: pesquisadores, estudantes e comunidade em geral. Através dessas informações foi possível gerar uma ficha catalográfica, a qual passou a ter considerável importância na organização, facilitando o acesso desse conteúdo aos estudantes, professores e demais interessados.

Em seguida, utilizando a ferramenta Microsoft Word® foram produzidas as fichas catalográficas (FIGURA 1). De acordo com Mey (1987), catalogar e registrar bibliograficamente um item; o que consiste em descrever suas características e determinar-lhes pontos de acesso, permitindo sua identificação e escolha pelo usuário.

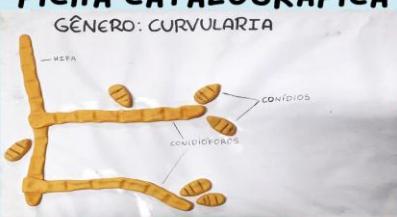
Figura 1 – Ficha catalográfica criada para organizar os modelos didáticos.

Autor(a). **Gênero ou Espécie fúngica de inspiração do modelo didático.** Fortaleza – CE/Disciplina de Microbiologia – Laboratório de Microbiologia (LAMIC) – UECE.
Material. Técnica. Dimensões. Código.

Fonte: LAMIC (2025).

Assim, cada modelo digitalizado passou a ter sua própria ficha catalográfica, com o intuito de deixar o acervo completo e facilitar acessos futuros. Em suma, 56 modelos foram fotografados e digitalizados visando o repositório ter além do acervo físico com 09 modelos, o acervo digital com 47 modelos, e com isso, foi elaborado um catálogo, facilitando o acesso desse conteúdo aos estudantes, professores e demais interessados (FIGURA 2) através do acesso ao link: <https://sites.google.com/aluno.uece.br/catalogo-digital/p%C3%A1gina-inicial?authuser=0>

Figura 2 – Compilação de fichas catalográficas dos modelos físicos e virtuais de fungos do LAMIC/UECE.

<p>FICHA CATALOGRÁFICA</p>  <p>OLIVEIRA, MARINY. MUCOR. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UECE. MICROBIOLOGIA. BISCUIT, PAPEL E PAPELÃO. MODELAGEM. 16CMX24CM. LAMICMD31.1F</p>	<p>FICHA CATALOGRÁFICA GÊNERO: CURVULARIA</p>  <p>LUANA. FUNGO CURVULARIA. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UECE. MICROBIOLOGIA. BISCUIT, PAPEL E PAPELÃO. MODELAGEM. 30CMX21CM. LAMICMD32.1F</p>
<p>FICHA CATALOGRÁFICA</p>  <p>S/N. ZIGOMICETO. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UECE. MICROBIOLOGIA. BISCUIT. MODELAGEM. 9CMX18CM. LAMICMD33.1F</p>	<p>FICHA CATALOGRÁFICA</p>  <p>CÂMARA, J. S. F. FUSARIUM. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UECE. MICROBIOLOGIA. BISCUIT, COLA, PAPELÃO E PAPEL. MODELAGEM. 20CMX20CM. LAMICMD37.1F</p>

FICHA CATALOGRÁFICA



MONTEIRO, VICTÓRIA. CICLO DE VIDA DE COCCIDIODES IMMITIS. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. BISCUIT E PAPELÃO. MAQUETE. 57CMX23CM. LAMICMD35.1F

FICHA CATALOGRÁFICA



CÂMARA, J. S. F. ASPERGILLUS FLAVUS. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. BISCUIT E PAPEL. MODELAGEM. 12CMX10CM. LAMICMD36.1F

FICHA CATALOGRÁFICA



FERREIRA, SANDRO. CLADOSPORIUM. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. BISCUIT. MODELAGEM. 26CMX12CM. LAMICMD38.1F

FICHA CATALOGRÁFICA



ROCHA, J. I. DE A. TRICHODERMA HARZIANUM. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. PAPELÃO E PAPEL OFÍCIO. MODELAGEM. 26CMX30CM. LAMICMD39.1F

FICHA CATALOGRÁFICA



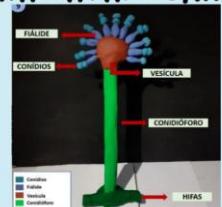
CÂMARA, J. S. F. FUSARIUM. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. BISCUIT, COLA, PAPELÃO E PAPEL. MODELAGEM. 20CMX20CM. LAMICMD37.1F

FICHA CATALOGRÁFICA



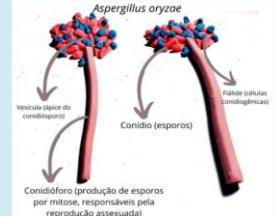
RIBEIRO, CRISTIANA DE SOUSA. FUNGO PARACOCCIDIODES BRASILIENSIS. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. PAPELÃO E PAPEL CREPOM. MODELAGEM. PORTE MÉDIO. LAMICMD94.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



SILVA, MARIA ESTER DOS SANTOS. FUNGO ASPERGILLUS FUMIGATUS. FORTALEZA - CE. LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR E PALITO DE DENTE. MODELAGEM. PORTE MÉDIO. LAMICMD95.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



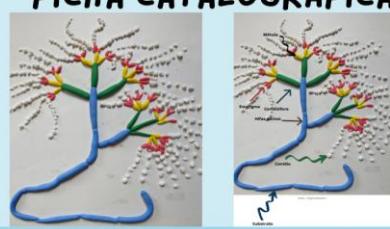
NASCIMENTO, CAMILA SILVA DO. FUNGO ASPERGILLUS ORYZAE. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. BALA FINI E PALITO DE DENTE. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD102.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



OLIVEIRA, KELLY LEMOS DE. FUNGO *PILOBOLUS*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR, LÂMPADA E TINTA. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD101.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



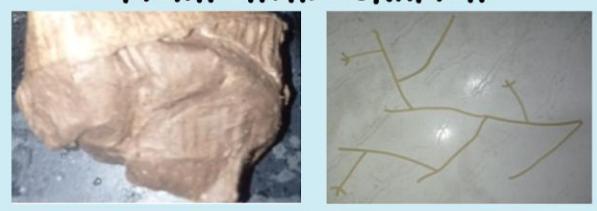
MARIANO, VIRGÍNIA. FUNGO *PENICILLIUM CHRYSOGENUM*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR. MODELAGEM. PORTE GRANDE. LAMICMD100.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



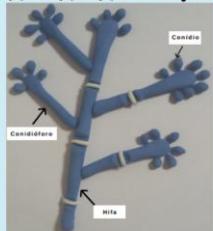
MAVINIER, PAULO EMERSON FERREIRA. FUNGO *ASPERGILLUS FLAVUS*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR E PALITO DE DENTE. MODELAGEM. PORTE MÉDIO. LAMICMD103.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



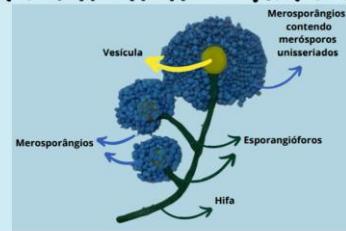
CARNEIRO, IVENS BALDUINO DOS SANTOS. FUNGO *TUBER MELANOSPORUM*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. PAPELÃO E ELÁSTICO. MODELAGEM. PORTE MÉDIO. LAMICMD104.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



CARDOSO, KAMILA GOMES. FUNGO *SPOROTHRIX SCHENCKII*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR E PALITO DE DENTE. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD105.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



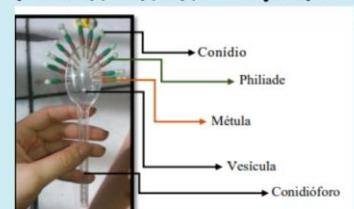
BEZERRA, KARINY NASCIMENTO. FUNGO *SYNCEPHALASTRUM RACEMOSUM*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR E MASSA DE E.V.A. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD110.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



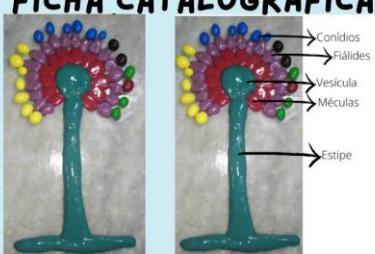
MARTINS, ELOÁ CRISTINA ARRUDA. FUNGO *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. BOLA DE BOLICHE E MASSA DE MODELAR. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD108.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



SOUZA, TALITA CAVALCANTE DE. FUNGO *ASPERGILLUS ORYZAE*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR, SUPORTE DE PLÁSTICO E PALITO DE DENTE. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD106.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



SOUZA, ANA VICTORIA BENÍCIO DE. FUNGO *ASPERGILLUS FLAVUS*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. LEITE CONDENSADO, CREME DE LEITE E CORANTE. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD107.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



VASCONCELOS, IARA KÉSSILA MILHOME. FUNGO *PENICILLIUM MARNEFFEI*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR. MODELAGEM. PORTE GRANDE. LAMICMD109.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



VIEIRA, MARINA CRISTINA DE MATOS. FUNGO *HISTOPLASMA CAPSULATUM*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR, ALGODÃO, LÃ E SUPORTE PLÁSTICO. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD112.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



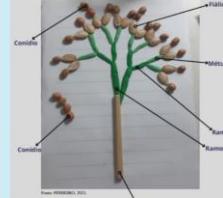
SOUZA, RAÍSSA FERREIRA DE. FUNGO *ASPERGILLUS FUMIGATUS*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD113.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



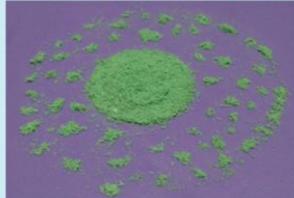
SILVA, MARIA VITÓRIA PIRES DA. FUNGO *RHIZOPUS STOLONIFER*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR E PALITO DE DENTE. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD111.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



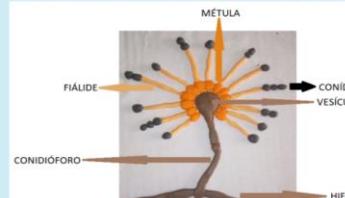
PINHEIRO, CAROLINE SANTOS. FUNGO *PENICILLIUM ROQUEFORTI*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR, MADEIRA, FEIJÃO E SEMENTE DE JERÍMUM. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD114.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



NASCIMENTO, LUCAS EMANUEL FAUSTINO DO. FUNGO *ASPERGILLUS ORYZAE*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. BORRACHA. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD115.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



BRITO, LEVY GABRIEL DE FREITAS. FUNGO *ASPERGILLUS NIGER*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR E PAPELÃO. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD116.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



MORAIS, ANA PAULA RIOS. FUNGO *ASPERGILLUS NIGER*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD117.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



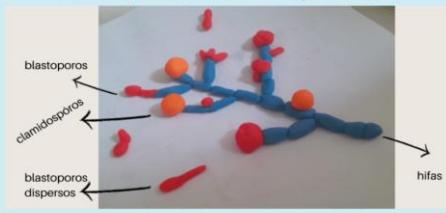
SANTOS, KAMILY VITÓRIA PEREIRA DOS. FUNGO *BLASTOMYCES DERMATITIDIS*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR. MODELAGEM. PORTE GRANDE. LAMICMD118.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



SILVA, NICOLE MESQUITA. FUNGO *SPOROTHRIX SCHENCKII*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. PAPEL CARTÃO COLORIDO. MODELAGEM. PORTE MÉDIO. LAMICMD120.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



MENEZES, ANA RUTH REINALDO. FUNGO *CANDIDA ALBICANS*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD122.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



SANTIAGO, MARIANA SOARES DE. FUNGO *PENICILLIUM ROQUEFORTI*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. LÁ E ISOPOR. MODELAGEM. PORTE MÉDIO. LAMICMD123.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



MOTA, LUCAS JACINTO. FUNGO *RHIZOPUS STOLONIFER*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. CONCRETO E ALGODÃO. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD119.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



BEN-HUR, ISAAC. FUNGO *AGARICUS BISPORUS*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. SUPORTE PLÁSTICO, MASSA DE MODELAR E GARRAFA PET. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD121.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



FREITAS, SAMILLE PEREIRA. FUNGO *PARACOCCIDIOIDES BRASILIENSIS*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD124.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



SOUZA, LORENA PINTO DE. FUNGO RHIZOMUCOR. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEC. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR. MODELAGEM. PORTE MÉDIO. LAMICMD125.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



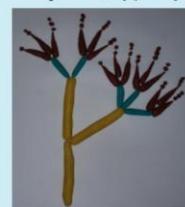
SILVA, EDUARDO MOURA DA. FUNGO CURVULARIA PALLESCENS. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEC. MICROBIOLOGIA. PAPEL HIGIÉNICO, ALGODÃO E PALITO DE DENTE. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD128.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



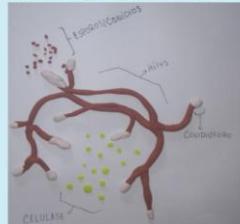
SOUZA, JOÃO VICTOR NASCIMENTO SARAIVA DE. FUNGO SPOROTHRIX SCHENKII. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEC. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR. MODELAGEM. PORTE MÉDIO. LAMICMD132.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



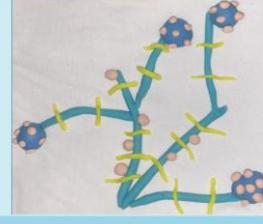
SANTIAGO, PEDRO LUCAS MARTINS DE. FUNGO PENICILLIUM CHRYSOGENUM. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEC. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR, ALGODÃO E SUPORTE PLÁSTICO. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD126.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



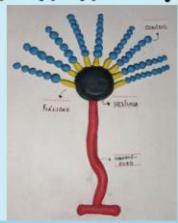
ROOKER, DAVID ALESSON MENEZES. FUNGO TRICHODERMA REESEI. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEC. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR. MODELAGEM. PORTE MÉDIO. LAMICMD127.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



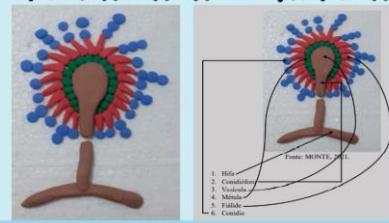
MOURA, MARIA NILZA SOUZA. FUNGO HISTOPLASMA CAPSULATUM. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEC. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR. MODELAGEM. PORTE MÉDIO. LAMICMD130.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



PAIVA, RAYANE MARQUES DE. FUNGO ASPERGILLUS FUMIGATUS. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEC. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR E PALITO DE DENTE. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD131.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



MONTE, RAYENE SALES. FUNGO ASPERGILLUS ORYZAE. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEC. MICROBIOLOGIA. ISOPOR, MASSA DE MODELAR. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD129.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



CARVALHO, LORENA ELLEN SOUZA. FUNGO *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD133.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



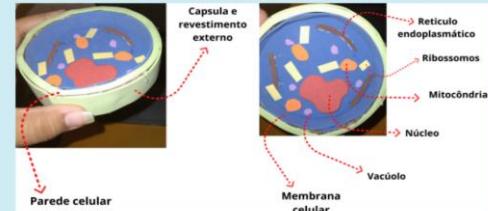
SILVA, GUSTAVO SOUZA. FUNGO *ASPERGILLUS FLAVUS*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. ALGODÃO, CANUDO E CONTONETE. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD134.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



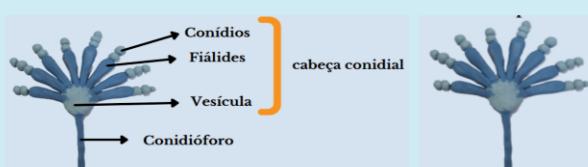
SILVA, LORRANA ROSA DA. FUNGO *ACREMONIUM*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR. MODELAGEM. PORTE MÉDIO. LAMICMD135.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



FERREIRA, JÉSSICA KELLY ALVES. FUNGO *CRYPTOCOCCUS GATTII*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. PAPELÃO E E.V.A COLORIDO. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD136.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



FERNANDES, SARA CRISTINE SOARES. FUNGO *ASPERGILLUS VERSICOLOR*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR E ARAME. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD137.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



GADELHA, LUCAS. FUNGO *USTILAGO MAYDIS*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD140.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



FERNANDES, MARIA ISABELA COSTA. FUNGO *PENICILLIUM MARNEFFEI*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD138.1V

FICHA CATALOGRÁFICA



MONTEIRO, FRANCISCO BRENO DE SOUSA. FUNGO *CLADOSPORIUM*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR. MODELAGEM. PORTE MÉDIO. LAMICMD139.1V

FICHA CATALOGRÁFICA

HOLANDA, LÚCIA HELENA BERNARDO DE. FUNGO *HISTOPLASMA CAPSULATUM*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. FITA ESPARADRAPO, PAPELÃO E ALGODÃO. MODELAGEM. PORTE GRANDE. LAMICMD96.1V

FICHA CATALOGRÁFICA

SARAIVA, RODRIGO ALMEIDA. FUNGO *PENICILLIUM CAMEMBERTI*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR. MODELAGEM. PORTE PEQUENO. LAMICMD97.1V

FICHA CATALOGRÁFICA

PAIVA, RAFAEL FARIA DE. FUNGO *CURVULARIA AMERICANA*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. MASSA DE MODELAR E FIO DE COBRE. MODELAGEM. PORTE GRANDE. LAMICMD98.1V

FICHA CATALOGRÁFICA

LIMA, ANA RUTE. FUNGO *CANDIDA ALBICANS*. FORTALEZA - CE. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA/LAMIC - UEECE. MICROBIOLOGIA. ISOPOR E BISCUIT. MODELAGEM. PORTE GRANDE. LAMICMD99.1V

Fonte: LAMIC (2025).

Desde que o *link* foi disponibilizado em redes sociais tem-se constatado o contato de professores da educação básica para solicitar o empréstimo do material físico, bem como, alguns compartilham que têm usado os dados das fichas e as imagens como modelo para elaboração própria, o que corrobora a literatura, já que o uso de modelos na prática pedagógica é fundamental para estruturar o pensamento docente e orientar a ação educativa de forma reflexiva. Segundo Zabala (1998), os modelos funcionam como referenciais teóricos que colaboram com o professor a tomar decisões coerentes com os objetivos de aprendizagem, os conteúdos e as metodologias. Paulo Freire (1996) reforça essa ideia ao destacar que a prática educativa não é neutra, e que o professor precisa ter clareza de seu papel político e formador, o que os modelos ajudam a evidenciar.

Segundo Carvalho (2000), os modelos funcionam como recursos que estruturam o campo dos saberes necessários à docência, permitindo que o professor articule teoria e prática de forma coerente com os objetivos educacionais. Essa perspectiva é reforçada por Melo (2020), ao destacar que os saberes docentes são construídos e reconstruídos continuamente, sendo os modelos pedagógicos instrumentos que orientam esse processo formativo. A catalogação, por sua vez, emerge como uma prática que potencializa a sistematização dos saberes pedagógicos e a valorização da experiência docente. Bianchessi (2020) argumenta que a organização de práticas e saberes curriculares contribui para a construção de uma memória profissional, além de fomentar o compartilhamento de experiências entre educadores. Logo, ao integrar modelos didáticos e processos de catalogação, a prática pedagógica se fortalece como campo de produção de conhecimento, promovendo uma educação mais reflexiva, colaborativa e comprometida com a transformação social.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de modelos didáticos no ensino de Micologia representa uma estratégia pedagógica valiosa, capaz de integrar teoria e prática de maneira criativa, inclusiva e acessível. Ao estimular os sentidos, promover a participação ativa dos alunos e favorecer a aprendizagem significativa, esses recursos contribuem para transformar a sala de aula em um espaço mais dinâmico e democrático. Além disso, fomentam o desenvolvimento de habilidades como o pensamento crítico, a criatividade e o raciocínio científico, essenciais para a formação de profissionais reflexivos e comprometidos com a realidade em que estão inseridos.

A iniciativa de catalogar e digitalizar os modelos didáticos produzidos pelos discentes ao longo de mais de uma década constitui um importante esforço de preservação e valorização da memória acadêmica e científica da Universidade Estadual do Ceará. Essa ação não apenas sistematiza e amplia o acesso a materiais de ensino inovadores, como também evidencia o potencial pedagógico das práticas interdisciplinares e sensoriais no ensino de ciências, particularmente da Micologia.

Dessa forma, reafirma-se a relevância de metodologias não tradicionais e de baixo custo como aliadas no processo de ensino e aprendizagem, especialmente em contextos de escassez de recursos. A experiência relatada demonstra que, quando os estudantes são protagonistas na construção do conhecimento, o aprendizado se torna mais profundo, significativo e duradouro. Espera-se que este trabalho sirva de inspiração para outras instituições e educadores que desejem adotar abordagens mais inclusivas, criativas e eficazes no ensino das Ciências Biológicas.

REFERÊNCIAS

- ADKINS, S. J.; ROCK, R. K.; MORRIS, J. J. Interdisciplinary STEM education reform: dishing out art in a microbiology laboratory. **FEMS microbiology letters**, v. 365, n. 1, p. 245, 2018.
- BARBOSA, C. C. **A contribuição das Metodologias Ativas como recurso didático no Ensino Superior**. Prometeu, Ano IV, n. 4, 2018.
- BIANCHESSI, C. V. A organização dos saberes curriculares e a prática docente: contribuições para a formação continuada. **Revista Brasileira de Educação**, v. 25, 2020.
- CARVALHO, M. C. B. Modelos pedagógicos e práticas docentes: reflexões sobre a formação de professores. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 21, n. 73, p. 101–120, 2000.
- DANTAS, É. F.; RAMALHO, D. F. O uso de diferentes metodologias no ensino de microbiologia: Uma revisão sistemática de literatura. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 896, 2020.
- FERREIRA, A. P. **A importância do ensino de artes visuais na educação infantil**. Monografia de especialização em Ensino de Artes visuais da Escola de Belas Artes da UFMG, 2015.
- FLOR, C. C. Modelos e modelizações: o ensino da estrutura do DNA. **Perspectivas do Ensino de Biologia**, Campinas, SP, v. 9, p. 99-106, 2004.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

LIRA, M. da S. **Modelos didáticos táteis para alunos com deficiência visual**: uma proposta inclusiva para o ensino de morfologia vegetal. Trabalho de Conclusão de Curso. 2019.

MARQUES, K. C. D. Modelos didáticos comestíveis como uma técnica de ensino e aprendizagem de biologia celular. # Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia, v. 7, n. 2, 2018.

MELO, S. M. da S. Saberes docentes e modelos pedagógicos: reflexões sobre a formação continuada. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 15, n. 2, p. 1120–1136, abr./jun. 2020.

MEY, E. S. A. **Catalogação e descrição bibliográfica**: contribuições a uma teoria. 1. ed. Brasília: ABDF, 1987.

WOSNIAK, F.; LAMPERT, J. Arte como experiência: ensino/aprendizagem em artes visuais. **Revista Gearte**, v. 3, n. 2, 2016.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Resumo: O presente capítulo aborda a catalogação de modelos didáticos como recurso pedagógico inovador no ensino de Micologia. Em um cenário educacional ainda marcado por práticas tradicionais e pouco atrativas, os modelos — táteis, visuais, auditivos, comestíveis e artísticos — mostram-se eficazes ao estimular os sentidos e promover uma aprendizagem mais significativa, inclusiva e participativa. A partir de uma pesquisa exploratória, foram catalogados modelos produzidos por discentes do curso de Ciências Biológicas – CCB/CCS-UECE entre 2010 e 2024. Cada item foi documentado com informações detalhadas, organizadas em 56 fichas catalográficas, a fim de preservar esse patrimônio didático e ampliar o acesso ao conhecimento técnico-científico. A iniciativa reforça o valor de metodologias acessíveis, criativas e sensoriais, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento crítico e da construção autônoma do saber pelos estudantes.

Palavras-chave: Fungo. Recurso didático. Metodologias ativas

Capítulo 11

NEM TUDO SÃO FLORES: ARBORIZAÇÃO ALIENÍGENA E (IM)PERCEPÇÃO BOTÂNICA EM FORTALEZA

Eduardo William dos Santos Rodrigues
Jeferson Santana dos Santos

 <https://orcid.org/0009-0008-2586-1719>

Naira Magalhães de Sousa
Francisco Olean de Oliveira Marfim

A urbanização acelerada do território brasileiro, foi um processo devastador e descoordenado, levando a expansão urbana carente de um planejamento integrado que desencadeou uma série de modificações no meio físico e na biota dos territórios. Os espaços urbanos são frequentemente associados ao desconforto climático, pois devido a sua arquitetura artificial, extinguem os aspectos naturais de uma região sofrendo com as mazelas causadas pela devastação dos ecossistemas originários. (Nobre *et al.*, 2010).

Neste contexto, a arborização urbana surge como um elemento de suma importância para harmonização do meio ambiente no contexto urbano, atuando no sequestro de dióxido de carbono presente na atmosfera, e ainda, por meio das trocas gasosas, liberam oxigênio e umidade para o ar, reduzindo significativamente a poluição concentrada em ambientes urbanos (Milano; Dalcin, 2000). As árvores ainda atuam como barreiras físicas contra a poluição sonora e luminosa, no controle das elevadas temperaturas das vias asfaltadas e superfícies modificadas por ações antrópicas e contribuem na estética dos ambientes. Com a soma desses fatores, a arborização influencia direta e indiretamente no bem-estar e qualidade de vida dos transeuntes (Ribeiro, 2009).

Além do caráter estático relativo ao verde vívido das copas das árvores e das cores exuberantes das flores, a arborização urbana é responsável por criar ambientes mais saudáveis e sustentáveis, pois diminuem a incidência direta dos raios solares e aumentam de área de superfícies sombreadas, proporcionando maior conforto térmico no entorno das zonas verdes (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2016 apud Pessoa, 2017). Considerando que durante esse processo de urbanização, muitas espécies de animais tiveram de adaptar-se ao ambiente urbano, deve-se somar também que as zonas verdes urbanas servem como abrigo e fonte de alimento para a fauna (Brun; Link; Brun, 2007).

Ressalta-se ainda que as áreas de vegetação nativa atraem a fauna também nativa, em especial as espécies generalistas ou mesmo aves migratórias (Ruszczky; Nascimento, 1999; Nascimento *et al.*, 2020). Dessa forma, a escolha das espécies influencia diretamente a dinâmica ecológica dos ecossistemas urbanos, servindo ainda de corredores ecológicos para a fauna, interligando as áreas de mata remanescente que são cortadas pelas áreas urbanizadas. Tudo isso vem à tona como uma tentativa de mitigar a supressão da vegetação nativa, degradada em decorrência do aumento e desenvolvimento das cidades (Lodoba; Angelis, 2005, apud Pessoa, 2017).

Portanto, vê-se necessário a implementação de espaços verdes nessas áreas urbanizadas, que têm como objetivo revitalizar a vegetação dessas áreas, além de

sensibilizar a população em relação ao cuidado com a biodiversidade. Nesse sentido, Milano (1988, p. 4) defende:

Arborizar uma cidade não significa apenas plantar árvores [...] ou criar áreas verdes de recreação pública, uma vez que os plantios devem atingir objetivos de ornamentação, de melhoria microclimática e de diminuição de poluição. Portanto, a arborização deve ser fundamentada em critérios técnico-científicos que viabilizem tais funções.

No contexto atual do município de Fortaleza, a cidade possui uma população estimada em 2.428.678 habitantes, sendo a 4^a capital mais populosa do Brasil e maior do Nordeste (IBGE, 2022). Dos 312,353 km² de área territorial, temos 253,69 km² de área urbanizada, o que torna a cidade mais urbanizada da região (IBGE, 2019), que surge como consequência da urbanização ao longo do século XX, quando a população, que antes era de apenas 48 mil, aumentou cerca de 42 vezes o seu tamanho. Com o desenvolvimento urbano acelerado e o aumento de áreas construídas, dos 312 km² do município de Fortaleza, atualmente restam apenas 51 km² de matas remanescentes, evidenciando o desmatamento de mais de 83% de todos os ecossistemas originários da cidade (Costa *et al.*, 2025).

Cientes disso, a presente pesquisa manteve um enfoque na análise das espécies arbóreas urbanas de Fortaleza e a percepção da população sobre a arborização da cidade, investigando sua “arborização alienígena” (Moro; Westerkamp, 2011). Além disso, busca-se intervir com medidas educacionais no enfrentamento da chamada impercepção botânica. Dessa forma, o trabalho contribui para a concretização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos pela 2030 Agenda for Sustainable Development da Organização das Nações Unidas (ONU). Destacam-se, em especial, as metas 11 (Cidades e comunidades sustentáveis) e 13 (Ação contra a mudança global do clima). Ambas podem ser efetivadas mediante a valorização da flora, a priorização do uso de espécies nativas e a implementação de práticas adequadas de planejamento urbano, capazes de promover maior equilíbrio socioambiental.

O trabalho objetiva identificar as árvores das vias públicas do Bairro Conjunto Ceará e compreender a percepção da população sobre a arborização urbana local. Partindo desse estudo, pretende-se (a) Identificar, mapear e verificar a abundância das espécies arbóreas e arbustivas presentes nas praças e vias públicas do Bairro Conjunto Ceará, na unidade de vizinhança 2 (UV-2); (b) Verificar a percepção da população do bairro em relação à arborização local, visando promover o interesse pela educação ambiental; (c) Criar ações estratégicas de valorização da biodiversidade local e combate à impercepção botânica como criação de um herbário de referência, placas informativas sobre as espécies locais, promovendo assim uma educação ambiental transversalizada no ensino básico.

METODOLOGIA.

Para alcançar os objetivos propostos neste estudo, dividimos a coleta dos dados entre levantamento florístico das espécies arbóreas, análise da percepção dos transeuntes a respeito da arborização e estratégias intervencionistas para mitigar a impercepção botânica. Foram identificadas as espécies arbóreas e arbustivas com altura superior a 1,5 metros de altura presentes em praças e vias públicas da unidade de vizinhança 2 (UV-2) do bairro Conjunto Ceará, Fortaleza (Latitude: 3°46'14"S, Longitude: 38°36'16"O).

Partindo desse levantamento da arborização local, aplicou-se um questionário com os moradores e transeuntes que frequentam a área, com o intuito de analisar suas percepções acerca da vegetação do bairro. Com posse dos resultados, a fim de contribuir

no combate à impercepção botânica, foram criadas placas informativas referentes às espécies identificadas e um herbário didático de referência para a EEFM Dr. Gentil Barreira.

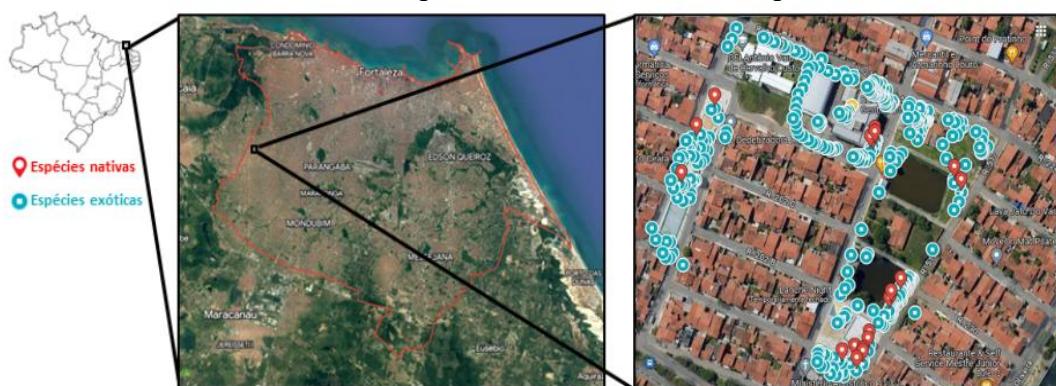
Levantamento de espécies

Para apurar os dados referentes à arborização, foi realizada a identificação e contagem das espécies arbóreo-arbustivas presentes no bairro Conjunto Ceará, na cidade de Fortaleza. Para tanto, a área de estudo delimitou-se a unidade de vizinhança 2 (UV-2) onde foram catalogados exclusivamente os indivíduos com altura superior a 1,5 metros. Os indivíduos foram etiquetados numericamente *in loco*, devidamente fotografadas, inseridas em planilhas contendo o respectivo número de espécime e georreferenciadas com o auxílio da ferramenta Google Maps (Figura 01).

Em seguida, o reconhecimento taxonômico das espécies foi realizado com base em chaves de identificação como as Judd *et al.* (2009), checklists já produzidos (Castro; Moro; Rocha, 2011; Costa; Araújo; Lima-Verde, 2004; MMA, 2020; Moro; Castro; Araújo, 2011; Moro *et al.*, 2011; Moro; Westerkamp, 2011; Reis *et al.*, 2021; Silva, 2016) e o Herbário Virtual Reflora. Além disso, para assegurar a acurácia das identificações, os indivíduos foram registrados fotograficamente e as imagens submetidas à avaliação de especialistas.

Nas praças públicas, as árvores foram registradas *in loco* com etiquetas numeradas, fotografadas, listadas numa planilha contendo número do espécime e mapeadas com o auxílio da plataforma *Google Maps* (FIGURA 01).

Figura 1 - Mapa de distribuição das espécies nas praças da UV2, bairro Conjunto Ceará, Em vermelho - Espécies nativas, Em azul - espécies exóticas.



Fonte: *Google Maps* (2024).

Durante as atividades de campo, foram coletadas amostras de material botânico representativas das estruturas morfológicas reprodutivas e vegetativas, destinadas à confecção de exsicatas-testemunho, conforme protocolo adaptado de Judd *et al.* (2009). Uma vez concluído o preparo, os espécimes foram submetidos ao processo de determinação taxonômica, incluindo a atribuição do nome popular, nome científico, gênero, família e origem biogeográfica. Para fins de discussão, consideraram-se nativas-CE as espécies com distribuição natural ao estado do Ceará; nativas brasileiras, aquelas de ocorrência natural no território nacional; e exóticas, os táxons introduzidos de outras regiões geográficas. Importa salientar que, nas análises quantitativas e discussões subsequentes, tanto as espécies nativas-CE quanto as nativas brasileiras foram computadas em conjunto.

Análise da percepção dos transeuntes

Após o período de identificação, para compreender a percepção dos moradores sobre a arborização local, foi aplicado um formulário com 40 pessoas adultas que frequentam as praças do bairro seguindo a metodologia proposta por Gil (2002). Na primeira etapa, as questões eram voltadas para a construção do perfil socioeconômico dos entrevistados, seguindo alguns critérios do IBGE, referindo-se ao gênero, idade e grau de escolaridade. Para a segunda etapa, o questionário objetivou entender os conhecimentos em relação às espécies vegetais da região e a importância sobre a arborização do bairro, abordando a percepção sobre a arborização na cidade, no bairro, nas ruas e na praça, assim como também sobre o conforto térmico, vantagens e desvantagens da arborização urbana e por fim, quais espécies de árvores da região a pessoa conhece.

Propostas de intervenção

Como forma de intervir nessas questões, propondo mitigar a impercepção botânica e promover o interesse da população pela botânica, placas informativas foram fixadas nas árvores contendo algumas informações: uma imagem ampliada do indivíduo, família, nome científico, nome popular, importância econômica e um código QR direcionado para mais informações. Além disso, foi criado um grupo de compartilhamento das espécies identificadas na UV-2, por meio do aplicativo *PlantNet*, que está disponível nas lojas de aplicações de forma gratuita. Este, permite identificar plantas fotografando-as com o um smartphone, contando com o auxílio de cientistas de todo o mundo. Este aplicativo tem como principal função facilitar a identificação e a distribuição das espécies vegetais pelo globo.

Por fim, mudas de espécies nativas, como ipês-roxo e ipês-amarelos foram adquiridas em eventos da SEUMA (Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente) e plantadas com auxílio dos alunos da EEFM. Doutor Gentil Barreira.

RESULTADOS E DISCUSSÃO.

Análise da composição arbórea:

O levantamento florístico registrou um total de 377 indivíduos catalogados em 21 famílias e 42 espécies, sendo distribuídos em 176 indivíduos na praça do UV-2, 106 na EEFM Dr. Gentil Barreira e 95 na Praça da Conquista, com ocorrência predominante das famílias, Apocynaceae (n=78), Fabaceae (n=68), Meliaceae (n=57), Bignoniaceae (n=50) e Moraceae (n=23), Arecacear (n=20), Chrysobalanaceae (n=19) e 70 indivíduos distribuídos em menor quantidade em diversas outras famílias.

Com os resultados do levantamento, os dados referentes às 42 espécies catalogadas, foram sistematizados conforme a Tabela I, compilados seus nomes científicos e popular, família, sua origem e sua abundância. Em relação à denominação comum adotada às espécies, observou-se a existência de múltiplas variações, sendo adotados na tabela os nomes mais recorrentes no município de Fortaleza e/ou documentados na literatura especializada sobre o estado do Ceará.

Tabela 1 - Espécies Catalogadas Nas Praças Da Uv. 2, Conjunto Ceará. E - Espécie Exótica Sem Ocorrência Natural no Brasil. N - Espécie Nativa do Brasil. N-CE - Espécie Nativa com Ocorrência Natural no Ceará

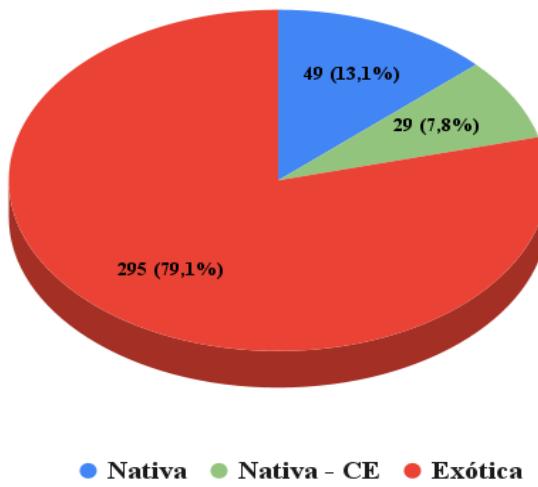
FAMILIA	ESPECIE	NOME POPULAR	ORIGEM	Nº
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L	Mangueira	E	9
	<i>Spondias mombin</i> L.	Cajazeira	N-CE	3
	<i>Spondias purpurea</i> L.	Seriguela	E	1
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i> L.	Fruta-do-conde, Ata	E	1
	<i>Plumeria pudica</i> Jacq.	Buquê-de-noiva	E	73
Apocynaceae	<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W. T. Aiton	Saco-de-velho, Ciumeira	E	1
	<i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeira	E	4
Araliaceae	<i>Polyscias guilfoylei</i> (W. Bull) L.H. Bailey	Árvore-da-felicidade	E	1
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coqueiro	E	9
	<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	Areca-bambu	E	3
	<i>Adonidia merrillii</i> Becc.	Palmeira-de- manila	E	7
	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Açaí	E	1
	<i>Yucca guatemalensi</i> Baker	Iuca-elefante	E	1
Asparagaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-roxo	N	35
	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.)	Ipê-amarelo	N	6
	<i>Handroanthus</i> sp.	Ipê-roxo	-	1
Boraginaceae	<i>Cordia myxa</i> L.	Ameixeira assíria	E	2
	<i>Cordia oncocalyx</i> Allemão	Pau-branco	N-CE	6
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Guanandi, Jacareúba	N	2
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	N-CE	19
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Castanhola	E	3
	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth	Mata-fome	E	47
	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S. Irwin & Barneby	Cássia-siâmica	E	7
	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindeiro	E	4
	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A. Howard	Sombreiro	N	1
Fabaceae	<i>Cassia fistula</i> L.	Chuva-de-ouro	E	2
	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Flamboyanzinho	E	7
	<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.	Abricó-de-macaco	N	3
	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Munguba	E	8
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba	N	2
	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Hibisco	E	4
	<i>Sterculia foetida</i> L.	Chichá-fedorento	E	1
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Nim-indiano	E	57
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Benjamim	E	23

FAMILIA	ESPECIE	NOME POPULAR	ORIGEM	Nº
Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Acácia-branca	E	4
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Azeitona-roxa, jamelão	E	1
Myrtaceae	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	Jambeiro	E	4
	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	E	4
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	Três-marias	E	2
	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	E	1
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	N-CE	1
	<i>Citrus</i> sp.	Limão	E	2
Indeterminada	sp. 1, sp. 2, sp. 3, sp. 4	-	-	4
TOTAL				377

Fonte: Elaborada pelos autores.

Dentre as espécies identificadas, foram contabilizados 295 indivíduos classificados de origem exótica (79,1%) e 78 de ocorrência natural no território brasileiro (20,4%), sendo 49 (12,6%) nativas no Brasil e 29 (7,8%) nativas do Ceará (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Origem dos espécimes identificados.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Em contrapartida a essa situação, a Secretaria Municipal do Urbanismo e Meio Ambiente de Fortaleza (SEUMA), dispõe um Manual de Arborização Urbana de Fortaleza, publicado em 2014, onde prediz alguns preceitos básicos para a arborização dos espaços públicos de Fortaleza, ressaltando o papel ecológico da arborização urbana no que tange a preservação da biodiversidade e recuperação dos bens ambientais. A sua proposta é ainda de incentivar o manejo de espécies nativas da região e afirma que “Existem também algumas restrições quanto à arborização em áreas públicas, não sendo permitido o plantio de espécies exóticas invasoras, que causam ameaça à biodiversidade ou danos à infraestrutura urbana.” (Seuma, 2020, p. 64).

O viés dessa situação é que mesmo com um Plano Municipal de Arborização, no âmbito onde está inserida a área de estudo, esta realidade prevista na legislação é meramente uma formalidade documental, visto as condições ambientais na qual essas regiões periféricas estão inseridas. Devido ao mal planejamento e fiscalização precária da manutenção das áreas verdes, essas áreas tornaram-se alheias pressão do mercado

imobiliário, sujeitas ao plantio inadequado de arbustos e árvores composto majoritariamente de espécies exóticas nas poucas áreas verdes remanescentes (Moro; Castro, 2015, apud Pessoa, 2017).

Entre as espécies nativas, *Handroanthus impetiginosus* destacou-se por apresentar maior abundância relativa, somando um total de 35 indivíduos (Tabela 1). Originária da mata atlântica, essa espécie caracteriza-se por sua copa fechada e densa, capaz de proporcionar sombreamento e contribuir para a attenuação das ilhas de calor das áreas urbanas, que estimula sua utilização na arborização urbana (Silva, 2023). Além do papel ecológico, acresce sua relevância estética devido às inflorescências chamativas, de tonalidades que variam do rosa ao lilás, florescendo entre julho e setembro e desempenhando ainda importante função trófica ao sustentar a alimentação de diferentes grupos de insetos polinizadores. Esse conjunto de atributos reforça a importância de sua manutenção e maior representatividade em projetos de arborização pública.

Por outro lado, as árvores exóticas revelaram maior diversidade, totalizando 32 táxons, dos quais *Plumeria pudica* apresentou o maior número de indivíduos ($n=73$), seguida por *Azadirachta indica* ($n=57$) e *Pithecellobium dulce* ($n=47$). Portanto, evidencia-se que as plantas exóticas predominam a arborização do bairro, assim, caracterizando-a como uma arborização alienígena. Esse resultado deve-se ao fato do valor estético que elas carregam, por serem frutíferas, terem crescimento rápido, dentre outras características. Algumas delas podem ser observadas na Figura 2.

Figura 2 - Algumas espécies das praças amostradas.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Sobre as espécies exóticas, a *P. pudica*, também conhecida como jasmim-do-caribe ou buquê-de-noiva, é um arbusto perene muito utilizado na ornamentação de jardins e praças. Sua abundância está atrelada ao seu pequeno porte, por multiplicar-se facilmente por estquia e florescer por quase todo o ano (Sousa et al., 2023).

Quanto às espécies *A. indica* e *P. dulce*, são plantas exóticas que possuem forte dispersão e são consideradas invasoras da caatinga por nocividade às espécies nativas. Especificamente a *A. indica*, pois, seu pólen apresenta azadiractina, um composto químico de caráter tóxico para abelhas *Apis mellifera*, como também para espécies nativas

(Alves, 2010). Originária da Ásia, chegou ao Brasil com intuito econômico devido às propriedades inseticidas e crescimento rápido. No Ceará, foi naturalizada, reproduzindo-se livremente nas condições ambientais da região. Além de produzir um grande número de sementes que podem ser dispersadas para longas distâncias, possui grande viabilidade de mudas e rebrotamento (Moro; Westerkamp, 2011). Portanto, tornou-se uma espécie exótica invasora na cidade de Fortaleza, sendo registrada também em unidades de conservação do estado (Moro *et al.*, 2013).

Apesar de usada na alimentação e ser muito comum nas praças públicas da cidade de Fortaleza, *P. dulce* é originária do norte da América do Sul e América Central. Ademais, mesmo sendo uma das mais comuns na ornamentação, possui raízes que degradam edificações urbanas (Mendes; Lucena; Sampaio, 2021). Algumas espécies exóticas menos encontradas são muito utilizadas na ornamentação. Citando caso análogo, temos a *Yucca guatemalensis* (n=2), uma espécie arbustiva da família Asparagaceae, distinguida pela sua roseta de folhas lanceoladas e inflorescências branca cerasas, utilizada na decoração de jardins, assim como a *H. rosa-sinensis* e *B. spectabilis*, possuem características que as tornam atrativas à população. No que diz respeito a espécies frutíferas, os moradores locais plantam árvores para consumo próprio, evidenciando *Mangifera indica*, *Citrus* sp., *Euterpe oleracea*, *Syzygium cumini*, *Morinda citrifolia* e *Genipa americana*, dentre outras.

Devido a expansão urbana e a impercepção botânica, os ecossistemas foram drasticamente alterados e fragmentados, possibilitando a introdução de espécies exóticas no ecossistema local. A abundância dessa flora alienígena se dá, principalmente, pela falta de conhecimento sobre o valor ecológico associado à biodiversidade nativa, tendo sua preservação dificultada (Moro; Westerkamp, 2011). Logo, a bioinvasão é potencializada e altera as composições e estruturas das comunidades vegetais locais.

Portanto, é notório que essa problemática é agravada pelo chamado privilégio verde. Enquanto a arborização dos bairros nobres é delineada por interesses imobiliários com forte atuação de órgãos ambientais, as regiões periféricas não possuem arborização planejada, em alguns casos cultivadas por iniciativa da própria população (Lima *et al.*, 2020). Esse cenário, onde o lazer e os serviços ecossistêmicos são privados da população periférica, adequa-se à definição de “Injustiça Ambiental” estabelecida pela Rede Brasileira de Justiça Ambiental, que define como:

o mecanismo pelo qual sociedades desiguais, do ponto de vista econômico e social, destinam a maior carga dos danos ambientais do desenvolvimento às populações de baixa renda, aos grupos sociais discriminados, aos povos étnicos tradicionais, aos bairros operários, às populações marginalizadas e vulneráveis (Declaração de princípios da RBJA, 2022, p. 2).

Para Moro e Westerkamp (2011), a valorização e respeito à biodiversidade nativa auxilia no processo de planejamento urbano, gerando identidade, fortalecendo o sentimento de pertencimento da população, sendo fundamental no combate da impercepção botânica.

Análise da percepção dos transeuntes

Em anexo à questão da arborização, observa-se que o sistema de educação, na prática, quanto a própria sociedade é atravessada por um fenômeno denominado zoolauvinismo, uma condição que nos dispõe a predileção por animais em comparação às plantas, que acabam sendo frequentemente percebidas como elementos secundários ou mesmo irrelevantes (Moura, 2021). Tal cenário é agravado pelo fato de que o ensino de

Botânica, na estrutura curricular brasileira, apresenta-se de forma bastante reduzida, com uma abordagem limitada que pouco contribui para a promoção de interesse e engajamento discente nesse campo do conhecimento. Sob esta ótica, Salatino e Buckeridge (2016, p. 179-180) ressaltam:

Muitos professores tiveram formação insuficiente em botânica, portanto não têm como nutrir entusiasmo e obviamente não conseguem motivar seus alunos no aprendizado da matéria. A consequência é que as crianças e jovens entediam-se e desinteressam-se por botânica. Entre eles, os que vierem a ser professores, muito provavelmente serão igualmente incapazes de passar aos futuros alunos o necessário entusiasmo pelo aprendizado de biologia vegetal.

Essa questão está, portanto, vinculada ao fenômeno da impercepção botânica, também denominado na literatura como cegueira botânica, que é entendida como a incapacidade de enxergar e reconhecer a relevância das plantas para a biosfera, o que resulta na desvalorização de suas funções ecossistêmicas (Wandersee; Schussler, 1999).

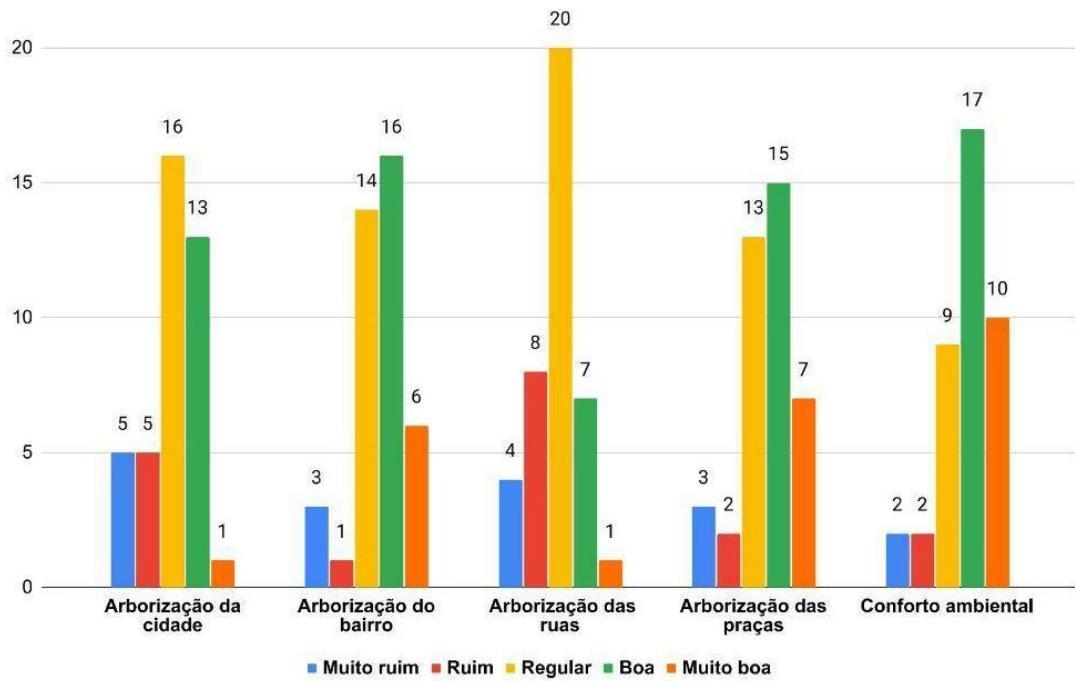
Segundo abordagens neurocientíficas, acredita-se que a impercepção botânica está enraizada em processos sensório-perceptivos. O olho humano, por exemplo, é capaz de gerar aproximadamente 10 milhões de bits de informação por segundo, dos quais apenas 16 bits são efetivamente processados pelo cérebro. Dentre esses estímulos, ainda há uma tendência natural do sistema nervoso em privilegiar aqueles associados ao movimento. Assim, as plantas, por constituírem elementos estáticos do ambiente, tornam-se obsoletas durante o fluxo da percepção (Salatino; Buckeridge, 2016). A conjugação desses fatores contribui para que a população, de modo geral, não reconheça plenamente o valor de uma arborização adequada. Tal circunstância se reflete na ausência de reivindicações sociais voltadas para à preservação e à manutenção das áreas verdes em seus espaços de convivência por iniciativa popular.

A impercepção botânica, acarreta consequências significativas, entre as quais se destacam a desvalorização da flora nativa e a dificuldade em implementar ações voltadas à sua preservação da biodiversidade e à restauração dos ecossistemas. Essa lacuna cognitiva, ao limitar a compreensão e a valorização da biodiversidade, constitui um dos fatores que contribuem para que inúmeras espécies brasileiras se encontrem atualmente sob risco de extinção (Martinelli; Moraes, 2013).

Dessa forma, pode-se pensar a importância da arborização de ambientes urbanos como uma harmonização desses espaços, contribuindo para um microclima mais agradável e auxiliando também na preservação da fauna e flora do local (SEUMA, 2020). Apesar disso, Cristina Saraiva afirma que em Fortaleza, apesar das pessoas associarem a arborização urbana especialmente em praças, à sombra, ao conforto térmico e à beleza, a maioria delas não sabe o que são espécies exóticas ou nativas, tampouco quais são suas funções ecológicas (Pessoa, 2017). As causas para esse fenômeno surgem do zoolochauvinismo (Moura, 2021), e da desintegração estrutural da educação ambiental das escolas e sociedade (Tristão, 2004).

A análise dos dados coletados por meio dos questionários revelou que a maioria dos entrevistados avaliam a arborização da cidade, do bairro e das ruas como regular (GRÁFICO 2). Acrescenta-se ainda a percepção positiva da arborização das praças e o conforto ambiental, classificadas como “boas”. Apesar disso, de acordo com a literatura estudada e com as observações empíricas realizadas durante o desenvolvimento da pesquisa, constata-se que a arborização urbana de Fortaleza apresenta sérios problemas em virtude da expressiva presença de espécies exóticas, como discutido por Moro e Westerkamp (2011) e Moro (2009).

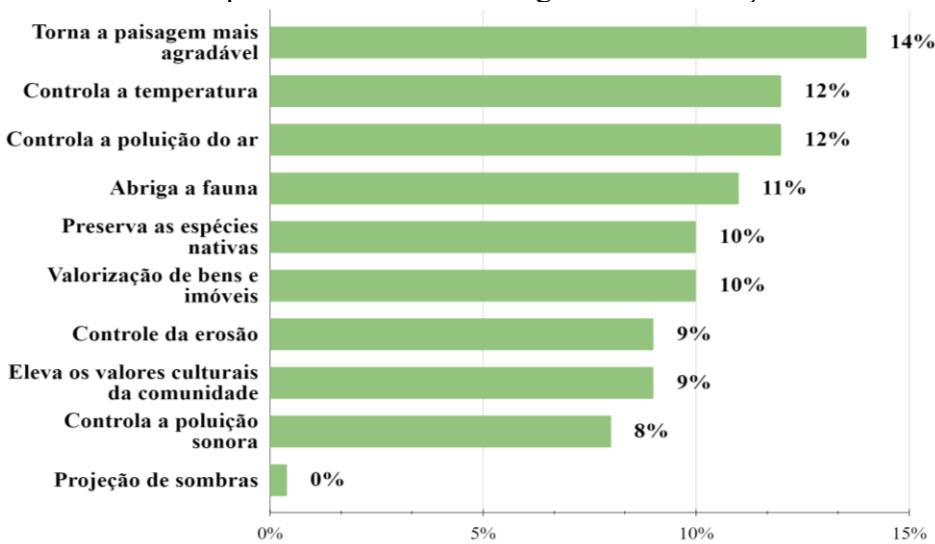
Gráfico 2 - Opiniões acerca da arborização da cidade, do bairro, das ruas e das praças.



Fonte: Elaborado pelos autores.

No que se refere às vantagens da arborização urbana local, a maior parte dos entrevistados reconhece sua relevância na promoção do conforto ambiental, destacando funções como a controle da temperatura e da poluição do ar. Ainda, a presença da arborização urbana foi fortemente associada à valorização de imóveis e a preservação da fauna (GRÁFICO 3). Contudo, ressalta-se que os participantes associaram a arborização à conservação de espécies nativas, o que contrasta com os resultados obtidos no inventário, que evidenciaram a predominância de espécies exóticas, as quais, além de reduzirem a representatividade da flora regional, favorecem o estabelecimento de plantas invasoras.

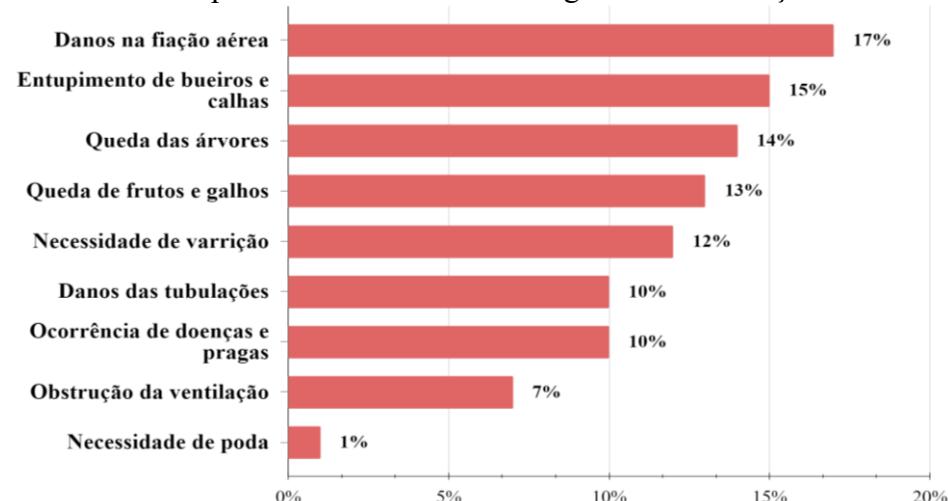
Gráfico 3 - Opiniões acerca das vantagens da arborização urbana.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Entre as desvantagens associadas à arborização urbana, evidenciaram-se, de forma mais expressiva: danos na fiação aérea, entupimento de bueiros e calhas e queda de frutos e galhos (GRÁFICO 4). Esses impactos revelam-se recorrentes, configurando riscos tanto à infraestrutura quanto à segurança urbana, em virtude do acúmulo de resíduos orgânicos em sistemas de drenagem e da possibilidade de acidentes decorrentes da queda de estruturas vegetais.

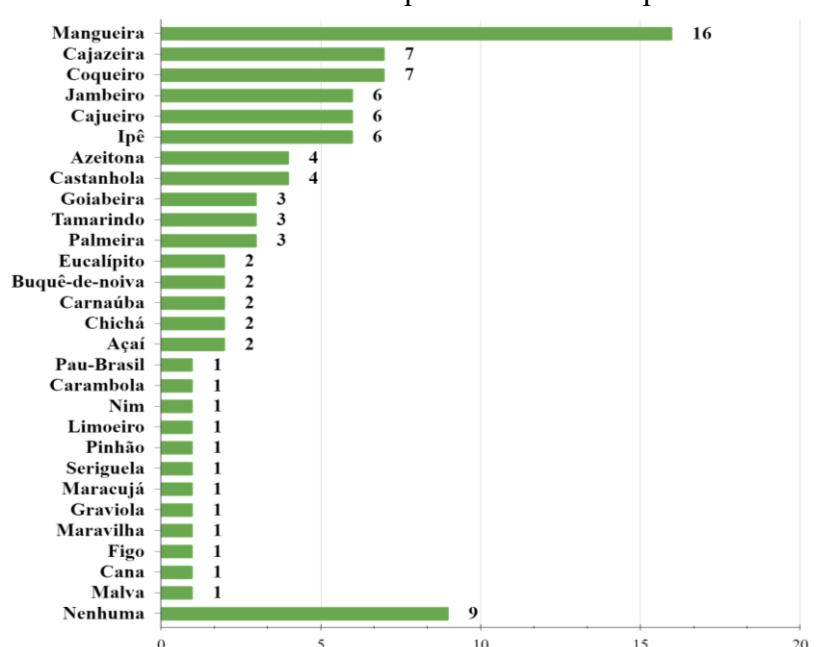
Gráfico 4 - Opiniões acerca das desvantagens da arborização urbana.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Por fim, ao serem questionados sobre as espécies mais conhecidas, os entrevistados, em sua grande maioria, citaram árvores frutíferas como mangueira, cajazeira, jambeiro, cajueiro, coqueiro, azeitona-roxa e ornamentais, tais como, ipê, palmeira e jasmim-do-caribe (GRÁFICO 5). Deve-se salientar que não é de conhecimento dos entrevistados que grande maioria das espécies citadas é de origem exótica.

Gráfico 5 - Levantamento de espécies conhecidas pelos moradores.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Meios para o combate da impercepção botânica

Como medida intervintiva frente à problemática da impercepção botânica, foram confeccionadas placas educativas, que foram fixadas nos espécimes da EEFM. Doutor Gentil Barreira, contendo dados referentes às características morfológicas e ecológicas das espécies, de modo a facilitar a identificação e estimular o interesse pelo estudo da botânica (Figura 3 – A). A partir das exsicatas já produzidas, estruturou-se um pequeno herbário de referência, mantendo um registro das espécies encontradas na região, cuja utilização em atividades práticas contribuiu para a integração entre teoria e prática no processo de ensino-aprendizagem (Figura 3 – B). Além disso, realizou-se o plantio de mudas de espécies nativas com participação ativa dos estudantes da escola, reforçando a relevância da preservação da flora cearense, estimulando a valorização da biodiversidade nativa (Figura 3 - C). Ademais, foi criado um grupo de compartilhamento no aplicativo PlantNet, voltado ao compartilhamento do conhecimento sobre a composição arbórea da Unidade de Vizinhança 2 (UV-2) com uma lista das espécies catalogadas, ampliando o acesso comunitário à informação botânica (Figura 3– D).

Figura 3: A - Placas informativas. B - Exsicata do herbário criado na EEFM Dr. Gentil Barreira. C- Plantio de mudas nativas. D - Grupo de compartilhamento no aplicativo PlantNet.



Fonte: Elaborada pelos autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos do levantamento das espécies, evidenciou-se a arborização do bairro é composta majoritariamente por espécies exóticas, com uma minoria nativa. Dentre os indivíduos de origem exótica, destaca-se a abundância das espécies: *Plumeria pudica* (buquê-de-noiva), *Azadirachta indica* (Nim-indiano), *Pithecellobium dulce* (mata-fome) e *Ficus benjamina* (figueira-benjamim). Embora sejam amplamente utilizadas na arborização urbana, principalmente devido ao seu crescimento rápido, ocasionam impactos prejudiciais à biodiversidade nativa.

Os dados compilados com a pesquisa aplicada aos transeuntes revelaram que, em sua grande maioria, classificam a composição arbórea da região como regular e apontam como principais vantagens a capacidade de tornar os ambientes mais agradáveis, fato este associado aos serviços prestados pela arborização, que mesmo cientes dessa sensação não associam esses fatores. Como principal desvantagem, os entrevistados apontaram os danos na fiação aérea, representando uma consequência da injustiça ambiental cometida contra as zonas periféricas da cidade, pela falta de planejamento adequado no plantio e manutenção dessas áreas verdes nas zonas periféricas. Estes ainda mostraram o conhecimento de espécies, em sua grande maioria, exóticas frutíferas, alegando ainda não reconhecer a origem dessas espécies. Nesse caso percebe-se a impercepção botânica,

concomitante à invasão de espécies arbóreas alienígenas, desintegraram o senso de conhecimento cultural das espécies nativas.

Por fim, foram implementadas medidas de enfrentamento às causas primárias responsáveis pelos distúrbios registrados ao longo da pesquisa. Tendo em vista o pressuposto teórico apresentado, entende-se que a impercepção botânica seria a raiz de todos os percalços citados. Desta forma as ações propostas são direcionadas ao combate da impercepção botânica por meio da educação ambiental. Também foram levadas ações voltadas para a instituição de ensino EEFM Dr. Gentil Barreira, como a fixação de placas informativas nas espécies, o cultivo de mudas de espécies de Ipês, com ocorrência natural no Ceará, e também um pequeno herbário de referência foi criado. Ressalta-se que a importância dessas iniciativas no ambiente escolar, são de suma importância, vez que o espaço é destinado a formação cidadã dos alunos. Portanto medidas educativas nesse ambiente agregam ao conhecimento e o sentido de pertencimento à comunidade, integrando os elementos naturais como parte de suas relações e vivências.

REFERÊNCIAS

- ALVES, J. E. Toxidade do nim (*Azadirachta indica* A. Juss.: Meliaceae) para *Apis mellifera* e sua importância apícola na caatinga e mata litorânea cearense. Fortaleza, CE. p. 140. 2010.
- BRUN, F. G. K.; LINK, D.; BRUN, E. J. O emprego da arborização na manutenção da biodiversidade de fauna em áreas urbanas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 2, n. 1, p. 117-127, 2007.
- CASTRO, A. S. F.; MORO, M. F.; ROCHA, F. C. L. Plantas dos espaços livres da Reitoria da Universidade de Fortaleza (UNIFOR), Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 9, p. 126-129. Porto Alegre, RS. 2011. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1616>. Acesso em: 19 out. 2021.
- COSTA, M. L. F; SANTOS, J. O.; QUEIROZ, L. R.; MORO, M. F. Quanto Sobra de Verde em uma Metrópole? Um Estudo Sobre a Cobertura Vegetal Remanescente em Fortaleza, Ceará, Brasil. **Sociedade & Natureza** v.37, ed. 75295. Uberlândia, MG. 2025.
- COSTA, I. R. D.; ARAÚJO, F. S. D.; LIMA-VERDE, L. W. Flora e aspectos autoecológicos de um encrave de cerrado na chapada do Araripe, Nordeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, p. 759-770, 2004.
- FREIRE, R. L. S.; SILVA, A. C. TAVARES JÚNIOR, J. M. Avaliação da qualidade ambiental da arborização de ruas nos Bairros Aldeota e Messejana, Fortaleza/CE. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 7, n. 2, p. 116-127, 2012.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Editora Atlas SA, 2002.
- JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG. E. A.; STEVENS. P. F.; DONOGHUE. M. J. Sistemática Vegetal: Um Enfoque Filogenético. **Artmed Editora**, 2009.
- LIMA, G. V. B. A.; PEREIRA, M. M.; RIBEIRO JÚNIOR, C. R.; AZEVEDO, L. E. C.; ARAÚJO, I. R. S. O Direito à Cidade Arborizada: A Arborização Urbana como Indicador da Segregação Socioeconômica em Belém Do Pará. **REVSBAU**, v.15, n1, p. 79-96, 2020.

LOMBARDO, M. A. Ilha de calor nas metrópoles: o exemplo de São Paulo. São Paulo: Hucitec. 244 p. 1985.

MARTINELLI, Gustavo; MORAES, Miguel Avila. Livro vermelho da flora do Brasil. **Centro Nacional de Conservação da Flora**, 2013.

MENDES, G. F.; LUCENA, E. M. P.; SAMPAIO, V. S. Levantamento Florístico da Área de Proteção Ambiental (APA) da Lagoa da Maraponga, Fortaleza, Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 14, n. 05, p. 3206-3224, 2021.

MILANO, M. S. Avaliação quali-quantitativa e manejo da arborização urbana: exemplo de Maringá-PR. **Universidade Federal do Paraná**, 1988.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: Light, v. 2000, p. 172-188, 2000. ISBN: 85-87005-02-2

MINISTÉRIO do Meio Ambiente (MMA). Inventário Florestal Nacional Ceará: principais resultados / Ministério do Meio Ambiente. **Serviço Florestal Brasileiro Brasília: MMA**, 2020.

MORO, M. F.; CASTRO, A. S. F.; ARAÚJO, F. S. Composição florística e estrutura de um fragmento de vegetação savânica sobre os tabuleiros pré-litorâneos na zona urbana de Fortaleza, Ceará. **Rodriguésia**, v. 62, p. 407-423, 2011.

MORO, M. F.; WESTERKAMP, C. The alien street trees of Fortaleza (NE Brazil): qualitative observations and the inventory of two districts. **Ciência Florestal**, v. 21, p. 789-798, 2011.

MOURA, T. S. C. Zoolochauvinismo, educação e o pedagogo: tecendo saberes. **Biblioteca Setorial Moacyr de Góes**, Rio Grande do Norte, Natal, p. 36. 2021.

NASCIMENTO, V. T.; AGOSTINI, K.; SOUZA, C. S.; MARUYAMA, P. K. Tropical urban areas support highly diverse plant-pollinator interactions: An assessment from Brazil. **Landscape and Urban Planning**, v. 198, p. 103801, 2020.

NOBRE, Carlos A. *et al.* Vulnerabilidades das megaciudades brasileiras às mudanças climáticas: Região Metropolitana de São Paulo. **Embaixada Reino Unido, Rede Clima e Programa FAPESP em Mudanças Climáticas, 2010**.

OSAKO, L. K.; TAKENAKA, E. M. M.; SILVA, P. A. Arborização urbana e a importância do planejamento ambiental através de políticas públicas. **Revista Científica ANAP Brasil**, v. 9, n. 14, 2016.

PESSÔA, C. S. Percepção da população urbana sobre a flora e arborização na cidade de Fortaleza-CE. **Biblioteca Universitária Universidade Federal do Ceará**. Fortaleza, CE. p. 94. 2017.

REIS, A. P. L.; SILVA, M. A. F. S.; MAIA, A. L. V.; SILVA JÚNIOR, J. M. T.; SABÓIA, L. R. M. Levantamento florístico das espécies nativas da caatinga do estado do

Ceará. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 4, n. 3, p. 3060-3078, 2021.

RIBEIRO, F. A. B. S. Arborização Urbana em Uberlândia: Percepção da População. **Revista da Católica**, Uberlândia, v. 1, n. 1, p. 224-237, 2009.

RICHARDSON, D. M.; PYŠEK, P.; REJMANEK, M.; BARBOUR, M. G.; PANETTA, F. D.N ; WEST, C. J. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. **Diversity and distributions**, v. 6, n. 2, p. 93-107, 2000.

RUSZCZYK, A.; NASCIMENTO, E. S. Biologia dos adultos de Methona themisto (Hübner, 1818) (Lepidoptera, Nymphalidae, Ithomiinae) em praças públicas de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, p. 577-583, 1999.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. Mas de que te serve saber botânica?. **Estudos Avançados**, v. 30, p. 177-196, 2016.

SEUMA; MUNIZ, M. A. P. C.; SILVA, R. R. T.; OLIVEIRA, M. E. S. ; DIÓGENES, R. F. N. Manual de Arborização Urbana de Fortaleza. **Secretaria Municipal do Urbanismo e Meio Ambiente de Fortaleza**, Fortaleza- CE, 2020.

SILVA, A. Avaliação da Espécie Licania Tomentosa (Benth.) Fritsch Na Arborização Da Cidade De Jerônimo Monteiro, Es. **Agrarian Academy**, v. 10, n. 19, p. 1-13, 2023.

SILVA, T. S. Avaliação Quali-Quantitativa da Arborização do Parque Rio Branco. **Biblioteca Universitária Universidade Federal do Ceará**. Fortaleza, CE. 2016.

SOUSA, J. L. F.; ALENCAR, N. L. M.; GOMES, T. E. Levantamento da Arborização de Quatro Escolas em Paracuru-Ce. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 17, p. 022005, 2023.

TRISTÃO, M.. **A educação ambiental na formação de professores: redes de saberes**. 1. ed. São Paulo, SP. Annablume, 2004.

URSI, S.; SALATINO, A. Nota Científica - É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: impercepção botânica como alternativa para "cegueira botânica". **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, v. 39, p. 1-4, 2022.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. **The American biology teacher**, v. 61, n. 2, p. 82-86, 1999.

Resumo: A arborização urbana de Fortaleza encontra-se em situação crítica no que se refere à preservação da biodiversidade, agravada, sobretudo em áreas periféricas, pela impercepção botânica e pelo racismo ambiental, que favorecem a predominância de espécies exóticas. Este estudo teve como objetivo identificar a composição arbórea em vias do bairro Conjunto Ceará e analisar a percepção dos moradores sobre a arborização local. Foram registrados 377 indivíduos, dos quais 293 pertencem a 36 espécies exóticas, destacando-se *Plumeria pudica*. Apenas 79 indivíduos de 9 espécies nativas foram encontrados, com maior abundância de *Handroanthus impetiginosus*. A pesquisa com transeuntes indicou que a arborização é valorizada pela regulação do microclima, mas criticada pelos danos à fiação elétrica, além da baixa identificação das espécies. Como intervenção, instalaram-se placas informativas com QR code, fortalecendo a educação ambiental e o vínculo da população com a flora urbana.

Palavras-chave: Arborização urbana. Espécies exóticas. Cegueira botânica. Educação ambiental.

Capítulo 12

TRANSFORMANDO RESÍDUOS: O ENSINO DE BIOLOGIA POR TRÁS DA COMPOSTAGEM.

Cecília Amanda de Araújo

Andréa Pereira Silveira

ID <http://orcid.org/0000-0001-6785-5319>

Isabel Cristina Higino Santana

ID <https://orcid.org/0000-0001-9553-1944>

O ensino das disciplinas integrantes do grupo das Ciências da Natureza e suas Tecnologias têm sido alvo de críticas devido ao foco excessivo na memorização dos conceitos trabalhados em sala de aula, muitas vezes sem relação com a realidade dos estudantes e sem articulação com outras matérias. Como resultado, forma-se apenas uma recepção passiva de informações, sem incentivo ao desenvolvimento do pensamento crítico e à construção das próprias ideias pelos alunos (Santori; Santos, 2017; Brasil, 2018).

Quando os conteúdos são abordados de maneira descontextualizada, cria-se um afastamento entre o aluno e a disciplina, o que resulta em desmotivação e dificuldades no aprendizado (Pontes *et al.*, 2008; Lima, 2018; Marques, 2019). Além disso, as disciplinas de Ciências e Biologia, devido ao uso frequente de termos complexos, podem gerar desinteresse nos alunos, tornando essencial que o professor adote estratégias diversificadas para facilitar a compreensão e a construção do conhecimento. Entre essas estratégias, destacam-se o uso de jogos, filmes, aulas práticas em laboratório e atividades externas (Nicola; Paniz, 2017). O aprendizado se torna mais dinâmico quando os alunos podem observar processos cotidianos de maneira prática, levando em consideração suas concepções prévias e experiências vividas (Antunes, 2022). O ensino de Biologia, portanto, deve privilegiar a autonomia do estudante por meio de uma abordagem significativa, relacionada a situações do seu cotidiano, de modo a dar sentido à sua aprendizagem (Moreira, 2021).

Ensinar Ciências vai além da mera transmissão de conhecimentos conceituais, como termos, leis e fórmulas. Envolve compreender as etapas do processo de construção do conhecimento científico, reconhecer a relação entre ciência e sociedade, entendendo tanto como a ciência influencia o mundo ao seu redor quanto como é impactada por ele (Scarpa; Campos, 2018). Nessa perspectiva, espera-se que o ensino de Biologia promova maior interação entre os alunos por meio de atividades que integrem os conteúdos curriculares, problematizando questões do cotidiano e incentivando o protagonismo dos estudantes na construção do próprio conhecimento.

Dessa forma, se faz necessário criar mecanismos que conectem os conteúdos ensinados ao contexto dos alunos, favorecendo a relação entre o conhecimento adquirido e sua aplicação no dia a dia (Pinto; Andrade; Cesar, 2018). Para Delatorre *et al.* (2019), no processo de ensino e aprendizagem, o aluno deve ter uma participação ativa. Para isso, planejar ações no espaço da sala de aula que o incentivem a exercitar o pensamento crítico, é importante, pois, estimula o interesse e a curiosidade dos alunos tornando-o protagonista na construção do seu próprio saber. Essa criticidade deve ser incentivada por

meio de estratégias de ensino variadas e da participação ativa dos alunos, encorajando-os a perguntar, questionar e argumentar.

Tal abordagem, por sua natureza investigativa, permite que os alunos se percebam no ambiente em que vivem, tornando o aprendizado mais significativo e relevante.

Para Azevedo (2004):

Utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações (Azevedo, 2004, p. 22).

Entendemos, assim, que a prática investigativa contribui significativamente para a aprendizagem, o desenvolvimento e a compreensão de diversos conceitos biológicos, incluindo Educação Ambiental (EA), sustentabilidade, ciclos da matéria, micro-organismos envolvidos na decomposição, fatores bióticos e abióticos, entre outros. Esses conceitos são de grande importância para práticas de ensino que buscam formar alunos mais autônomos, pois exigem um posicionamento ativo e participativo por parte dos estudantes.

Uma abordagem investigativa no ensino aproxima a ciência da realidade dos alunos, dando significado aos conteúdos e favorecendo a compreensão de seus processos e fenômenos. A apropriação e aplicação dos conhecimentos científicos pelos alunos contribuem para a melhoria de suas vidas, permitindo-lhes entender o que ocorre ao seu redor e participar da construção e reconstrução do saber.

A escola, como espaço de socialização e aprendizado, é o ambiente ideal para discussões e reflexões sobre temas urgentes e atuais, desempenhando um papel essencial na formação de cidadãos críticos. Entre esses temas, destaca-se a questão dos resíduos sólidos. Desde as primeiras atividades do dia até o momento do descanso, estamos constantemente produzindo resíduos. Eles estão presentes em todos os lugares por onde passamos — ruas, praças, centros urbanos e, principalmente, dentro das escolas — variando apenas em quantidade e composição.

Como bióloga e professora em uma escola estadual de educação profissional, que funciona em tempo integral e onde os alunos realizam três refeições diárias preparadas na própria instituição, pude observar um grande descarte de restos de alimentos (matéria orgânica). Infelizmente, esses resíduos têm como destino o lixo comum, o que evidencia a necessidade de iniciativas voltadas para a gestão adequada desses materiais. Observando e vivenciando a realidade acima citada, surgiram algumas questões, entre elas as seguintes indagações: Qual é o destino de todo esse resíduo produzido? Como trabalhar o tema “destino dos resíduos orgânicos na escola”? O que estamos fazendo para reduzi-lo? Que conteúdos de Biologia podem ser abordados a partir do processo de compostagem? Que tipo de ação pedagógica podemos desenvolver que auxilie na sensibilização e no enfrentamento da problemática dos Resíduos Sólidos Orgânicos (RSO) produzidos na escola.

Com isso, espera-se que os alunos reflitam sobre o papel socioambiental do reaproveitamento e as transformações ambientais advindas das ações realizadas. Além disso, busca-se despertar o interesse dos estudantes e proporcionar uma compreensão mais ampla sobre o processo de decomposição da matéria orgânica, os fatores bióticos e abióticos que interferem nesse processo, a produção de adubo, a importância da reciclagem de materiais e a qualidade nutricional do solo. Portanto, os objetivos desta pesquisa buscaram avaliar a eficácia de uma sequência de ensino sobre a prática da

compostagem como instrumento didático para utilização no ensino de biologia, identificando entre estudantes, impressões acerca dos conceitos biológicos envolvidos no processo de compostagem, no reaproveitamento de Resíduos Sólidos Orgânicos e sustentabilidade.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA PESQUISA

O processo de construção do conhecimento, conforme Carvalho (2011), inicia-se com o estímulo à participação dos estudantes e a valorização de seus conhecimentos prévios. Para isso, as situações-problema propostas pelo professor devem ser significativas e contextualizadas, de modo que os alunos percebam a relação entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (CTSA), sentindo-se motivados a participar. De acordo com Zômpero e Laburú (2011), espera-se que essa abordagem didática conduza os alunos à construção do conhecimento, à aprendizagem de conceitos, ao desenvolvimento de habilidades cognitivas e à compreensão da natureza da ciência. Além disso, deve-se valorizar e incentivar a argumentação fundamentada nos conhecimentos prévios dos estudantes, promovendo e aprimorando o raciocínio científico.

Ao ensinar os conteúdos da área de Ciências da Natureza é fundamental abordar temas contemporâneos que conectem os conceitos científicos a questões práticas e relevantes para a sociedade. Entre esses temas, os Resíduos Sólidos Orgânicos (RSO) se destacam como um dos assuntos relevantes, tanto do ponto de vista ambiental quanto em relação à compreensão dos processos biológicos, à sustentabilidade e à sensibilização para questões socioambientais.

Embora a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/10, não especifique claramente o que se enquadra como "resíduo sólido orgânico", eles são definidos como:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigada a proceder nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções, técnica ou economicamente, inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (Brasil, 2010, p. 3).

Pereira Neto (2014, p. 16) exemplifica alguns resíduos pertencentes a esse grupo, como: “sobras de frutas, sobras de legumes, restos alimentares, resíduos orgânicos agroindustriais, resíduos orgânicos industriais, lodos orgânicos, podas, gramas, palhas, sobras agrícolas, serragem, etc.”. A destinação adequada dos resíduos sólidos tem sido um dos grandes desafios ambientais enfrentados pela sociedade. A destinação ambientalmente adequada inclui a disposição em aterros sanitários ou reciclagem por meio da compostagem, sendo esta última a opção prioritária (Brasil, 2010). Isso ocorre porque a compostagem desses resíduos é a alternativa que traz os maiores benefícios ambientais, pois possibilita a ciclagem de nutrientes, melhora as condições físicas, químicas e biológicas do solo e reduz a necessidade de explorar novas fontes de matéria-prima para a produção de fertilizantes orgânicos.

A compostagem é um processo que envolve transformações de natureza bioquímica, promovidas por milhões de microrganismos presentes no próprio material, os quais utilizam a matéria orgânica in natura como fonte de energia e alimento (Suquisaqui, 2022). A compostagem demonstra ser uma prática viável para atividades escolares, pois os processos naturais que nela ocorrem podem ser observados e

mensurados. Isso permite ao professor planejar ações que apliquem, de forma prática, os conteúdos abordados em sala de aula. Essa abordagem pode despertar maior interesse nos alunos, refletindo positivamente no processo de ensino-aprendizagem. Diversos autores, como Santana (2018), Delatorre *et al.* (2019), Buss e Moreto (2019) e Pires (2020), que utilizaram a compostagem como estratégia didática, constataram sua eficácia no ensino de diferentes disciplinas. A compostagem é uma prática sustentável que oferece uma oportunidade valiosa para o ensino de conceitos biológicos fundamentais. Antunes (2022) destaca que:

O assunto traz consigo uma riqueza de conceitos químicos e biológicos que podem ser abordados em sala de aula, de modo a aumentar o interesse por parte dos alunos e facilitar-lhes a compreensão de temas importantes, tais como: ciclo biogeoquímico, decomposição, bioquímica, dentre outros (Antunes, 2022, p. 14).

Seguindo essa mesma perspectiva, Souza (2016) enfatiza que uma das formas mais eficazes de abordar esses temas em sala de aula é por meio da confecção de composteiras em oficinas pedagógicas. Dessa maneira, a compostagem não apenas promove a compreensão dos ciclos biogeoquímicos, mas também incentiva práticas agrícolas e ambientais mais sustentáveis. Ainda no contexto educacional, a compostagem pode ser utilizada como uma ferramenta pedagógica para ensinar os estudantes sobre a interconexão dos ciclos biogeoquímicos, a importância dos fatores bióticos e abióticos e os princípios de sustentabilidade. Nunes, Motta e Zanotti (2020) destacam sua aplicação didática ao observar que, após a realização de atividades com estudantes do ensino médio, integrando conceitos de biologia, química e geografia, houve um aumento no interesse, na atenção e na participação dos alunos.

Essa abordagem favoreceu uma aprendizagem mais integrada, ativa e lúdica, tornando os conteúdos mais significativos e envolventes. Utilizar recursos didáticos que facilitem a compreensão dos conteúdos em sala de aula, tornando o aprendizado mais dinâmico e estimulando a curiosidade dos alunos, é uma estratégia eficaz para aproximar os alunos das disciplinas. Em projetos de compostagem, os estudantes observam diretamente o processo de decomposição de resíduos orgânicos e sua relação com os ciclos naturais. Além disso, essa prática sensibiliza sobre a importância da gestão sustentável dos recursos e o impacto de suas ações no meio ambiente. Afinal, “a problemática envolvendo os resíduos sólidos pode ser um tema gerador de diversas perguntas para a interpretação da realidade vivida, além de possibilitar um método lúdico na contextualização de conteúdos” (Buss; Moreto, 2019, p. 6).

Dessa forma, a compostagem promove a sustentabilidade e se configura como ferramenta pedagógica essencial para o ensino de conceitos fundamentais da biologia, além de incentivar a conscientização e o engajamento dos estudantes no cuidado com o meio ambiente. Além de reproduzir condições naturais, a compostagem potencializa e acelera o processo de transformação dos resíduos orgânicos e está diretamente ligada à sustentabilidade. Além da redução de resíduos sólidos, outro benefício significativo da compostagem é a produção de composto orgânico, que pode ser aplicado ao solo para melhorar suas propriedades físicas, químicas e biológicas, sem gerar impactos negativos ao meio ambiente.

Ao explorar esse tema, os estudantes tornam-se mais reflexivos sobre seu papel como agentes de mudança, adquirindo maior conscientização sobre o consumo e o descarte de materiais. Essa abordagem não apenas promove a conscientização e sensibilização ambiental, mas também estimula o pensamento crítico e a busca por soluções inovadoras.

O processo de compostagem é uma ferramenta valiosa para fomentar a sustentabilidade e minimizar o impacto ambiental da disposição inadequada de resíduos.

No contexto do ensino de biologia, a compostagem oferece uma oportunidade única para que os estudantes — e a comunidade em geral — aprendam sobre diversos conceitos e fenômenos biológicos, como os ciclos da matéria, fatores bióticos e abióticos, micro-organismos decompositores e sustentabilidade. Dessa forma, eles desenvolvem habilidades práticas enquanto contribuem para a preservação do meio ambiente. Nesse sentido, o ensino e a aprendizagem do conteúdo sobre Resíduos Sólidos Orgânicos (ROS), quando integrados à compostagem no contexto da biologia, não apenas ampliam o conhecimento dos alunos sobre processos e fenômenos biológicos fundamentais, mas também os capacitam a se tornarem cidadãos mais conscientes e engajados com as questões socioambientais.

As atividades investigativas no ensino de ciências devem providenciar, aos estudantes, a manipulação de materiais e ferramentas para a realização de atividades práticas, a observação de dados e a utilização de linguagens para comunicar aos outros suas hipóteses e sínteses (Sasseron; Carvalho, 2011). É importante que, além dos aspectos relacionados aos procedimentos como observação, manipulação de materiais e experimentação, as atividades investigativas incluam a motivação e o estímulo para refletir, discutir, explicar e relatar, o que promoverá as características de uma investigação científica.

Um estudante que saiba construir seus argumentos ao fazer afirmações ou declarações sobre fenômenos da natureza, está aprendendo ciências. A aprendizagem dessa prática depende do tempo dedicado às aulas e do tipo de atividades selecionadas, permitindo aos estudantes entender e repensar algumas escolhas retóricas ligadas às generalizações que eles devem fazer nas aulas de ciências (Bazerman, 1988).

Para Sasseron (2015), uma aula só pode ser considerada investigativa se o professor implementar, ao longo das situações didáticas, ações que possibilitem a análise de contextos, a formulação de hipóteses, o desenvolvimento de ideias a serem validadas e a explicação dos fenômenos em estudo. No ensino de Biologia, a abordagem didática em questão pode contribuir significativamente para a aprendizagem, auxiliando os estudantes a “pensar, levando em conta a estrutura do conhecimento; falar, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos; ler, entendendo criticamente o conteúdo lido; e escrever, demonstrando autoria e clareza nas ideias expostas” (Carvalho, 2018, p. 766).

Como forma de caracterizar o ensino por investigação, o National Research Council (2000) descreveu cinco tópicos que compõem esse tipo de ensino: a) envolvimento dos alunos em questões de orientação científica; b) a resposta a questões de orientação científica dando prioridade ao uso de evidências e articulando com explicações validadas pela comunidade científica; c) formulação de explicações para as evidências que estão direcionadas às respostas das questões de investigação com orientação científica; d) avaliação de explicações à luz de explicações alternativas, particularmente àquelas que refletem os conhecimentos científicos e; e) comunicação clara das justificativas para as afirmações e conclusões construídas como resposta às questões de investigação.

Entendemos que o ensino por investigação pode providenciar aos alunos o acesso às práticas da ciência, de forma a aproximar-los da natureza da ciência. Para isso, consideramos que uma sequência didática de biologia baseada em investigação deve incentivar e propor aos alunos a) uma questão-problema que possibilite o engajamento dos alunos em sua resolução, b) a elaboração de hipóteses em pequenos grupos de discussão, c) a construção e registro de dados obtidos por meio de atividades práticas, de

observação, de experimentação, obtidos de outras fontes consultadas, ou fornecidos pela sequência didática; d) a discussão dos dados com seus pares e a consolidação desses resultados de forma escrita e; e) a elaboração de afirmações (conclusões) a partir da construção de argumentos científicos, apresentando evidências articuladas com o apoio baseado na ciências biológicas (Trivelato; Tonindantel, 2015).

METODOLOGIA

Neste estudo a pesquisa é de abordagem qualitativa, de natureza intervenciva (PNI) seguindo uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI). Ancora-se no aporte de Minayo, Deslandes e Gomes (2009, p. 21) quando afirmam que um estudo qualitativo “abrange o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes”, compreendendo que “o universo da produção humana pode ser resumido no mundo das relações, das representações e da intencionalidade” visto que o objeto da pesquisa qualitativa é complexo e difícil de traduzir em números. Segundo Oliveira (2010), uma pesquisa realizada em ambiente escolar, caracterizado por relações dinâmicas, interativas e interpretativas, deve se apoiar em um arcabouço metodológico baseado em técnicas qualitativas, permitindo uma análise de situações singulares e enfatizando o processo de construção do conhecimento, e não apenas os resultados.

É um estudo de natureza intervenciva, descrita por Megid Neto e Teixeira (2017, p. 1056) como sendo “práticas que conjugam processos investigativos ao desenvolvimento concomitante de ações que podem assumir natureza diversificada”. A utilização de uma SEI teve a intenção de envolver um conjunto estruturado de atividades com vistas a abranger um determinado tópico do programa escolar, onde cada atividade planejada deve promover a interação entre os conhecimentos prévios dos alunos e os novos conhecimentos, permitindo que eles transitem do conhecimento espontâneo para o científico, assimilando saberes já estruturados por gerações anteriores (Carvalho, 2013), ou seja, consiste no encadeamento de atividades didáticas que investigam um tema e estabelecem conexões entre esse tema, conceitos científicos, práticas pedagógicas e outras esferas do conhecimento. Essa concepção reforça o ensino por investigação como abordagem didática, evidenciando o papel do professor como mediador do conhecimento, proposito de problemas, orientador de análises e incentivador de discussões, independentemente da atividade didática proposta (Sasseron, 2015).

Esta proposta de investigação teve como sujeitos uma turma do 3º ano do ensino médio de uma escola localizada no interior do estado do Ceará, composta por 32 estudantes. A escolha dessa turma foi motivada pela disponibilidade de uma maior carga horária para o desenvolvimento da pesquisa, com duas aulas semanais do currículo de biologia e uma aula semanal de Projeto Interdisciplinar.

A pesquisa, quanto aos aspectos éticos e legais, foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Ceará (CEP/UECE), sob o parecer nº 6630283, seguindo princípios éticos e transparentes e, alinhando-se aos padrões de pesquisa e garantindo segurança, dignidade e participação consciente dos indivíduos envolvidos.

Para a coleta de dados, foi aplicado ao grupo participante, o instrumento questionário pré-teste, a aplicação da SEI e, por fim, aplicado o questionário pós- teste. A escolha pelo questionário é corroborada por Eiter e Medeiros (2010, p. 23), que segundo eles “caracteriza-se, basicamente, por um conjunto de questões elaboradas em função dos objetivos da pesquisa e dispostas em uma sequência predefinida, em formulário impresso ou digital”. Dessa forma, o uso do questionário garante que todos os participantes sejam tratados de forma igualitária, uma vez que “as mesmas questões simples e precisas devem ser propostas na mesma ordem e oferecendo a mesma opção de

respostas a todos os interrogados” (Laville; Dionne, 1999, p. 150). Além disso, uma vantagem significativa dos questionários é a possibilidade de obter dados de muitos respondentes, algo nem sempre viável em outros instrumentos.

A SEI organizada para essa pesquisa foi composta por sete encontros de uma 1H/aula, detalhados no Quadro 1.

Quadro 1 – Caracterização da SEI

Encontro	Caracterização da Atividade
1º Encontro (1h/a)	Diagnóstico Inicial Apresentação da proposta da pesquisa para os alunos; Aplicação de um questionário inicial: os alunos foram orientados pelo professor a responder um questionário com o intuito de diagnosticar os conhecimentos prévios sobre resíduos sólidos, resíduos orgânicos e manejo dos resíduos orgânicos, além de conceitos biológicos envolvidos no processo.
2º Encontro (1h/a)	Formação dos grupos e formulação das hipóteses Os alunos foram organizados em grupos para investigar diferentes aspectos da compostagem. Cada grupo ficou responsável por uma pergunta norteadora e pela elaboração de hipóteses para o tema pesquisado. <ul style="list-style-type: none"> • Quais fatores que influenciam no processo de compostagem? • Qual a relação da compostagem com a ciclagem de nutrientes? • Como a compostagem pode ser relacionada com a educação ambiental? • Como o processo de compostagem pode auxiliar no ensino de conteúdos de biologia?
3º Encontro (1h/a)	Apresentação da pesquisa e das hipóteses cada grupo compartilhou as informações e conclusões das pesquisas realizadas com os demais. a partir das pesquisas, cada equipe foi instruída a construir, no próximo encontro, uma composteira de baixo custo utilizando garrafas pet.
4º Encontro (1h/a)	Construção das composteiras e experimentação Com base nas pesquisas, cada grupo construiu uma composteira de baixo custo no pátio para observar as mudanças ao longo do tempo. as variáveis observadas incluem temperatura, umidade, volume e aparência dos materiais.
Observação e registro – 4 semanas: os alunos registraram as mudanças observadas ao longo do tempo, como temperatura, umidade, volume e aparência dos materiais.	
5º Encontro (1h/a)	Análise de resultados e revisão das hipóteses <u>discussão em grupo:</u> cada grupo apresentou suas observações, abordando os seguintes pontos: <ul style="list-style-type: none"> • o que funcionou bem no processo de compostagem? • quais microrganismos estavam presentes? • como a temperatura e umidade afetaram o processo? • qual é a relação entre o processo de compostagem e a ciclagem de nutrientes?

	<ul style="list-style-type: none"> • como a prática da compostagem se relaciona com a sustentabilidade? • <u>revisão das hipóteses</u>: os grupos revisaram suas hipóteses à luz dos dados observados.
6º Encontro (1h/a)	Avaliação e questionário pós-teste aplicação de um questionário pós-teste objetivando validar a sequência de ensino aplicada.
7º Encontro (1h/a)	Apresentação final Apresentação, pelo professor pesquisador, da cartilha virtual, contendo todas as etapas de elaboração e execução do projeto, produzida ao longo de toda a pesquisa.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Análise e discussão do questionário de diagnose

Os dados obtidos nesse questionário foram fundamentais para a elaboração da SEI, pois, como afirma Carvalho (2013), é a partir de seus saberes cotidianos que os alunos irão construir novos conhecimentos. Scarpa e Campos (2018) também ressaltam a importância de que a situação-problema de uma SEI esteja ancorada no contexto social em que o aluno está inserido. O questionário era composto por nove questões, sendo seis de múltipla escolha e três abertas. A questão sete, de múltipla escolha, permitia mais de uma resposta. Os temas abordados nas perguntas de múltipla escolha, os itens de resposta e a quantidade de alternativas selecionáveis podem ser observados na Quadro 2.

Quadro 2 – Resultado do questionário de diagnose

Perguntas	Opções	Respostas
1 – Conceito de resíduos sólidos	a) Materiais sólidos que não possuem utilidade	0
	b) Qualquer material que não pode mais ser utilizado e deve ser descartado	04
	c) Materiais descartados que podem ser reaproveitados ou reciclados	26
	d) Apenas produtos plásticos descartados	02
2 – Importância da gestão adequada dos resíduos sólidos	a) Redução da poluição ambiental	32
	b) Aumento da produção de resíduos	0
	c) Maior consumo de recursos naturais	0
	d) Apenas para economizar dinheiro	0
3 – Conceito de resíduos orgânicos	a) Materiais recicláveis como papel e plástico	0
	b) Materiais não biodegradáveis como vidro e metal	0
	c) Materiais de origem vegetal ou animal que se degradam naturalmente	32
	d) Materiais radioativos	0
4 – Manejo adequado dos resíduos orgânicos	a) Descartá-los no lixo comum	0
	b) Separá-los para compostagem	32
	c) Queimá-los	0
	d) Não tenho conhecimento	0
	a) Descartado no lixo comum	32

5 – Destino do lixo orgânico na sua escola	b) Utilizado para compostagem	0
	c) Queimado	0
	d) Enterrado	0
7 – Benefícios da compostagem	a) Produção de adubo orgânico e diminuição de fertilizantes	29
	b) Redução da matéria orgânica do solo	04
	c) Diminuição dos custos na gestão de resíduos	05
	d) Redução da emissão de gases do efeito estufa	14

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A análise do questionário revelou que 26 alunos (82%) consideram os resíduos sólidos como materiais descartados que podem ser reaproveitados ou reciclados. No entanto, 04 (12,5%) associam resíduos sólidos a qualquer material sem serventia que pode ser descartado, enquanto 02 (6,25%) os definem como produtos plásticos descartados.

Observou-se uma diferença conceitual na definição de resíduos sólidos, indicando que o termo "lixo" é uma categoria dinâmica, pois o que pode ser considerado lixo para algumas pessoas pode ter grande utilidade para outras. Strasser (1999), ao analisar o processo de categorização do lixo, destaca que, de modo geral, ele é concebido como um amontoado de objetos ou produtos descartados e acumulados. Além disso, todos os participantes reconheceram a importância da gestão adequada de resíduos sólidos para a redução da poluição ambiental, destacando que essa prática evita o acúmulo excessivo de resíduos no meio ambiente. Quanto ao conceito e ao manejo adequado dos resíduos orgânicos, todos os alunos os identificaram como materiais de origem animal e vegetal e apontaram o processo de compostagem como a prática ideal e ecologicamente correta para sua destinação.

Quando questionados sobre os benefícios da compostagem, 29 alunos apontaram a produção de adubo e a redução do uso de fertilizantes como os principais benefícios dessa técnica; 14 destacaram a redução da emissão de gases do efeito estufa; 5 mencionaram a diminuição dos custos na gestão de resíduos; e 4 citaram a redução da matéria orgânica no solo.

Esse resultado está alinhado com diversas pesquisas já realizadas em escolas, que evidenciam a importância da compostagem no ambiente escolar. Por exemplo, Lima, Dias e Lima (2016), em um projeto desenvolvido com professores e alunos, reforçaram o papel da EA por meio da produção de adubo orgânico a partir do processo de compostagem. Segundo os autores, o adubo ecologicamente produzido foi utilizado na horta da escola. Para Basu *et al.* (2021), a compostagem também resulta na produção de um biofertilizante, que pode atuar como alternativa para minimizar os impactos ambientais causados pelo uso indiscriminado de agrotóxicos. Já em um estudo realizado em uma escola de São José do Rio Preto, em São Paulo, Sanches *et al.* (2006) relataram que, na visão dos alunos, a implementação da compostagem permitiu o reaproveitamento de resíduos sólidos, evitando sua destinação inadequada.

Quando questionados sobre o destino dos resíduos orgânicos em sua instituição escolar, todos os alunos indicaram que esses resíduos são descartados junto ao lixo comum e destinados ao aterro sanitário do município.

Quanto aos conceitos biológicos que podem ser estudados a partir da compostagem, todos mencionaram a temática da Educação Ambiental, evidenciando a percepção ecológica que possuem sobre o processo. Além disso, 25% dos alunos citaram os ciclos biogeoquímicos, e 12,5% destacaram o estudo dos seres decompositores.

Os resultados demonstram um bom conhecimento prévio dos estudantes sobre resíduos orgânicos e compostagem. Considera-se que o fato de a pesquisa ter sido realizada com uma turma do 3º ano do ensino médio – na qual os alunos já haviam estudado conteúdos de ecologia, incluindo a temática do lixo e os impactos da ação humana no meio ambiente – tenha contribuído para esse desempenho, favorecendo uma melhor aplicação da SEI.

Análise e Discussão da aplicação da SEI

No decorrer da implementação da SEI, ficou evidente o entusiasmo dos alunos ao se envolverem nas atividades relacionadas à compostagem. Esse envolvimento foi refletido na participação ativa e no crescente interesse demonstrado ao longo das aulas. De maneira semelhante ao que Santos e Fehr (2007) observaram em seu estudo, ao utilizarem a compostagem como ferramenta pedagógica, os resultados também evidenciaram que essa prática contribuiu para o engajamento e fortalecimento do vínculo com as questões ambientais, tanto de professores quanto de alunos.

Após realizarem pesquisas sobre as temáticas atribuídas aos grupos e compartilharem as informações e hipóteses por meio de apresentações orais acompanhadas do uso de cartazes, observou-se que a temática “Resíduos Sólidos Orgânicos” é atrativa e desperta o interesse dos alunos, visto que gerou boas discussões e reflexões durante as apresentações. No Quadro 3 estão apresentadas as hipóteses elaboradas pelos grupos:

Quadro 3 – Questões investigativas sobre a compostagem e respostas dos grupos

Grupo	Questão	Resposta
Grupo 1	Quais fatores influenciam o processo de compostagem?	Temperatura; Luz; Água; Seres vivos.
Grupo 2	Qual a relação da compostagem com a ciclagem de nutrientes?	Reciclagem de nutrientes; Redução de resíduos; Melhoria da qualidade do solo; Diminuição do uso de fertilizantes; Redução da emissão de gases; Ciclagem de nutrientes;
Grupo 3	Como a compostagem pode ser relacionada à educação ambiental?	Redução de resíduos; Melhoria da qualidade do solo; Diminuição do uso de fertilizantes; Redução da emissão de gases; Ciclagem de nutrientes.
Grupo 4	Como o processo de compostagem pode auxiliar no ensino de conteúdos de Biologia?	No ensino de ecologia, por meio do estudo do lixo e seus destinos; Nos ciclos biogeoquímicos, pois a compostagem auxilia na ciclagem de nutrientes; No estudo do processo de decomposição.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Por meio das pesquisas e discussões realizadas, os alunos puderam compreender e relacionar o processo de compostagem com o estudo de conceitos biológicos, como os ciclos da matéria, a sustentabilidade, os fatores bióticos e abióticos e os microrganismos envolvidos no processo. Destacaram, ainda, a importância da atividade microbiana na

decomposição e na ciclagem de nutrientes nos ecossistemas. Além disso, os alunos mencionaram que a compostagem pode ser utilizada como uma atividade de EA, pois estimula a redução do uso de fertilizantes químicos, contribui para a manutenção da microbiota do solo e oferece um destino adequado aos resíduos orgânicos, favorecendo a sustentabilidade.

Durante a montagem das composteiras, os alunos demonstraram engajamento ao conseguir integrar a teoria à prática, compreendendo que o aprendizado pode ocorrer de maneira semelhante ao processo de investigação científica, por meio de atividades simples e experimentais. Esse resultado é corroborado por Antunes (2022), que destaca que, ao realizar experimentos práticos, os alunos conseguem aprender e compreender diversos conceitos relacionados à Biologia. Nesse contexto, é essencial que atividades de natureza socioambiental, como a compostagem, sejam frequentemente realizadas no ambiente escolar, pois permitem a integração entre teoria e prática, além de contribuir para a formação de indivíduos críticos, conscientes e participativos na defesa do meio ambiente (Souza *et al.*, 2001; Silva; Bezerra, 2016). Ao longo de quatro semanas, cada grupo realizou observações sobre sua composteira, resultando nos dados apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 – Acompanhamento do processo de compostagem

Temperatura			
1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana
Aumento da temperatura.	Temperatura continuou a aumentar.	Temperatura parou de subir e diminuiu um pouco.	A temperatura diminuiu ficando igual a temperatura ambiente.
Umidade			
Umidade alta, notando a saída de chorume.	A umidade diminuiu, mas continuou úmida.	Umidade continuou diminuindo.	Umidade se estabilizou e já não desce mais chorume.
Aspecto Físico			
Os resíduos ainda estão frescos, com pouca decomposição visível	O material tá mais decomposto e misturado com cores mais escuras	Material mais fragmentado e decomposto com cores bem escuras.	O composto está esfarelado, macio ao toque.
Odor			
Um pouco de odor, como se tivesse algo apodrecendo.	Um pouco de odor, como se tivesse algo apodrecendo.	O odor está mais ameno e suave.	O odor está mais suave, com cheiro de terra.
Seres Vivos (Fatores bióticos)			
Não foi notada a presença de seres vivos.	Foi notada a presença de pequenos insetos e vermes.	Foi notada a presença de pequenos insetos e larvas.	Não foi notada a presença de seres vivos.
Volume			
O volume inicial é maior, e os materiais ocupam bastante espaço.	O volume está menor.	Materiais mais compactados ocupando menor volume.	O volume diminui pela metade, estando os

			materiais bem compactados.
--	--	--	----------------------------

Fonte: Elaborado pelas autoras.

As observações foram compartilhadas e discutidas pela turma. Os alunos argumentaram que a temperatura tende a aumentar nas primeiras duas semanas devido à intensa atividade microbiana, responsável pela decomposição inicial dos materiais frescos, diminuindo ou estabilizando-se ligeiramente na terceira e quarta semana, conforme a decomposição dos materiais e a atividade microbiana se reduzem. Para Araújo (2020, p. 27), "no final da primeira semana, o ideal é que a temperatura permaneça em torno de 50 a 60 °C e só volte a resfriar para a temperatura ambiente quando o material estiver decomposto". Em relação à umidade, está se apresenta mais elevada durante as primeiras duas semanas devido à decomposição inicial dos materiais frescos, que liberam água e favorecem a atividade microbiana, diminuindo gradualmente à medida que o material se decompõe, perde água e a atividade microbiana decresce.

No decorrer das quatro semanas, também foram notadas mudanças no aspecto físico do material nas composteiras. Observou-se que o material se tornou mais homogêneo e adquiriu uma coloração mais escura ao longo do tempo. Esse resultado pode ser explicado pelo avanço do processo de decomposição, que fragmenta o material e o torna mais solto e uniforme. Em relação ao odor, foi percebido um cheiro leve nas primeiras semanas, indicando o início do processo de decomposição, o qual diminuiu nas últimas semanas, quando o processo de decomposição se reduziu e o adubo foi formado.

Também se notou, ao longo das quatro semanas, o aparecimento de pequenas moscas-das-frutas e vermes, comuns no início da decomposição e que auxiliam no processo. A presença desses organismos diminuiu conforme a compostagem avançou, evidenciando a importância dos seres vivos no processo de compostagem.

Por fim, outro aspecto observado foi o volume. Verificou-se que o volume do material na composteira diminuiu ao longo das quatro semanas, reduzindo-se pela metade ou mais no volume final, à medida que os materiais se decompunham e se compactavam. Esse resultado corrobora Figueiredo *et al.* (2019), que afirmam: "o processo de compostagem é tão eficiente que os microrganismos têm a capacidade de reduzir o tamanho do material empilhado (pilha) em, aproximadamente, metade do seu volume inicial".

Análise e discussão da aplicação do pós-teste para validação da sequência de ensino por investigação

Buscando analisar a sequência de ensino por investigação utilizada na pesquisa e verificar a percepção dos estudantes em relação à atividade realizada, foi aplicado um pós-teste. O teste solicitava que os discentes refletissem sobre a metodologia aplicada, avaliando o tema abordado, o tempo destinado às atividades e as etapas realizadas durante o processo. Para a análise do conteúdo, foi adotado o modelo de Franco (2005), sendo realizada uma leitura dos textos com o objetivo de identificar os principais temas e tópicos das respostas, a frequência com que esses temas apareciam, bem como a ocorrência de padrões comuns, verificando as opiniões e experiências mais prevalentes. Cada aluno foi identificado por um código (ex.: A1, A32 etc.).

O teste teve boa aceitabilidade, tendo sido respondido por todos os participantes da pesquisa. No entanto, por ser de formato aberto e dissertativo, o que requeria dos alunos mais empenho e dedicação, 15 alunos se limitaram em suas opiniões, dando respostas curtas, enquanto dezessete responderam de forma satisfatória, argumentando e

defendendo suas opiniões. Em relação à metodologia aplicada na pesquisa, 30 alunos afirmaram ter gostado, pois esta permitiu a interação da turma e favoreceu o aprendizado. Entre as respostas, destacam-se:

- A1 – “A metodologia aplicada pela professora permitiu a interação da equipe, além de um prazo ideal para realização da pesquisa”.
- A4 – “A didática de aprender um conteúdo fazendo leva nós, alunos, a enxergar o conteúdo numa perspectiva diferente”.
- A16 – “Foi um método bem ativo”.
- A18 – “Foi uma forma de aprender lúdica”.

Ao longo da vivência, foram nítidas a cooperação e a colaboração entre os estudantes. De acordo com Frantz (2001), a educação e a colaboração estão intimamente associadas, pois, a partir de atividades em grupo, além de mobilizar e alcançar acordos para atingir um objetivo comum, é possível construir e compartilhar conhecimentos. Quanto ao tempo destinado às atividades, apenas seis alunos consideraram o tempo curto, enquanto 26 consideraram o tempo suficiente para o desenvolvimento da pesquisa. Entre as respostas, temos:

- A16 – “As atividades foram bem fragmentadas, dando tempo suficiente para absorver os conteúdos”.
 - A25 – “Teve um prazo ideal para realização da pesquisa”.
 - A12 – “O tempo foi curto, mas deu para aproveitar”.
- O tema abordado na pesquisa foi considerado, na opinião dos estudantes, relevante e importante para o estudo de temas biológicos. Entre as respostas, destacam-se:
- A21 – “O tema abordado é muito importante, pois não só ajuda no cotidiano, como são temas pertinentes no ENEM”.
 - A3 – “Essa atividade permitiu a revisão de várias maneiras, ficando mais fácil aprender”.

Dialogando com Souza (2016), que afirma:

Uma das formas de realizar a abordagem de temas de biologia em sala de aula é através da confecção de composteiras em oficinas pedagógicas, nas quais são capazes de estimular o saber e formular contextos que serão absorvidos pelos estudantes. Esse tipo de instrumento apresenta uma série de vantagens para quem o utiliza, como proporcionar um aprendizado dinâmico e o incentivo à reflexão, possuindo, assim, um enorme potencial pedagógico quando trabalhado com inteligência e organização (Souza, 2016, p. 3).

Esse resultado evidencia que a temática abordada em nossa pesquisa é necessária e relevante, e que a sequência de ensino, utilizando a prática da compostagem como instrumento no ensino de Biologia por investigação, se mostrou eficaz, constituindo uma forma prática e dinâmica para o aprendizado de vários conteúdos biológicos. É preciso que a escola proporcione aos estudantes, na implementação do currículo ou de projetos escolares, a ressignificação dos conteúdos por meio das diferenças e semelhanças, favorecendo a criação e a compreensão do que nos é comum (Oliveira, 2024). Assim, os estudantes podem ter múltiplas formas de vivenciar e aprender de diferentes modos (Feldens; Catanhede; Fusaro, 2021).

CONSIDERAÇÕES

A análise dos resultados indica que a compostagem, quando introduzida como ferramenta pedagógica no ensino de Biologia por investigação, se revela um método

eficaz para o ensino de conceitos científicos, tais como sustentabilidade, ciclagem de nutrientes e fatores bióticos e abióticos, além de atuar como um agente transformador de todo o processo educacional. Por meio dessa prática, os alunos conseguem adquirir conhecimento de maneira ativa, tornando-se protagonistas de seu próprio aprendizado, engajando-se ativamente em todo o ciclo de vida dos seres vivos e compreendendo a interconexão entre os diferentes elementos do ecossistema.

A compostagem vai além dos limites da sala de aula, proporcionando uma vivência concreta dos princípios biológicos e promovendo, nos estudantes, uma consciência ambiental mais profunda. A partir da observação direta do processo de decomposição de resíduos orgânicos, os alunos são incentivados a questionar, investigar e compreender os mecanismos que regem a vida na Terra.

Os resultados sugerem que a prática da compostagem estimula o desenvolvimento de habilidades essenciais, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a colaboração em equipe. Os estudantes foram motivados a experimentar, testar hipóteses e buscar soluções criativas para os desafios que surgem durante o processo de compostagem, preparando-os para enfrentar os complexos problemas ambientais que a sociedade enfrenta atualmente.

Enquanto professora-pesquisadora, o desenvolvimento da pesquisa me proporcionou a oportunidade de reavaliar meus métodos de ensino e as metodologias aplicadas em minhas aulas, contribuindo assim para meu crescimento profissional. Ao longo da pesquisa, das leituras e das práticas realizadas, pude conhecer e aprimorar minha prática pedagógica, tornando o aprendizado mais ativo e incentivando o protagonismo dos alunos.

Assim, consideramos que o nosso objetivo de utilizar a compostagem como instrumento didático no ensino de conteúdos de Biologia foi alcançado e que o trabalho poderá ser difundido com o auxílio da cartilha virtual produzida ao longo do projeto, para que possa ser replicado por outros profissionais, auxiliando-os em sua prática pedagógica.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, E. T. Estudo sobre compostagem e mini horta doméstica e seus benefícios socioambientais, e aplicação dos conceitos envolvidos por meio de uma sequência didática desenvolvida para alunos do ensino médio. 2022. 78 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional) – Universidade Estadual de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

ARAÚJO, E. C. G. Compostagem: Guia prático de revisão e produção. Maringá: UNIEDUSUL, 2020.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências:** unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.

BASU, A.; PRASAD, P.; DAS, S. N.; KALAM, S.; SAYYED, R. Z.; REDDY, M. S.; ENSHASY, H. E. Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) as Green Bioinoculants: Recent Developments, Constraints, and Prospects. **Sustainability**, [s.l.], v. 13, n. 3, p. 1140, 2021.

BAZERMAN, C. Shaping Written Knowledge: The genre and activity of the experimental article in science. Madison: University of Wisconsin, 1988.

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.** Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 147, n. 148, p. 3-7, 3 ago. 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 20 46 dez. 2024.

BUSS, A.; MORETO, C. A Prática da compostagem como instrumento no ensino de conteúdos e na educação ambiental crítica. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 18, n. 1, p. 1-10, 2010.

CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativo (SEI). In: LONGHINI, M. D. (Org.). **O uno e o diverso na educação.** Uberlândia: Edufu, 2011.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos Teóricos metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 765–794, 2018.

CARVALHO, A. M. P.; OLIVEIRA, C. M. A.; SCARPA, D. L.; SASSERON, L.; SEDANO, L.; BATISTONI e SILVA, M.; CAPECCHI, M. C. V. M.; ABIB, M. L. V. S.; BRICCIA, V. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação:** condições para implementação em sala de aula. São Paulo: CENGAGE Learning, 2013.

DELATORRE, A. B.; ALMEIDA, T. F.; MOTHÉ, G. P. B.; AGUIAR, C. J.; LIMA, B. D. Uso de compostagem como ferramenta interdisciplinar no ensino de ciências e na promoção da educação ambiental. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUSTENTABILIDADE, 2., 2019, Foz do Iguaçu. **Anais** [...]. Foz do Iguaçu: Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2019. p. 1-6.

EITER, C. L. **Metodología de pesquisa em educação.** Belo Horizonte: Faculdade de Educação, 2010.

FELDENS, D. G.; CATANHEDE, C.; FUSARO, L. ¿Qué puede hacer un currículum? Breve ensayo sobre el currículum en inmanencia. **Revista Iberoamericana de Estudios en Educación**, Araraquara, v. 16, n. 4, p. 2835-2860, 2021.

FIGUEIREDO, R. T.; BRITO, M. J. C.; SANTOS, P. H. C.; SOARES, C. M. F.; BURLE, E. C. Monitoring of small scale composting. **SEMIOSSES: Inovação, Desenvolvimento e Sustentabilidade**, Rio de Janeiro, v. 13., n. 3., p.98-107, 2019.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo.** 2. Ed. Brasília: Liber, 2005.

FRANTZ, W. Educação e cooperação: práticas que se relacionam. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 3, n. 6, p. 242-264, 2001.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber:** manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Artes Médicas; Belo Horizonte: UFMG, 1999.

LIMA, F. D. A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de física moderna no ensino médio. **Revista triângulo**, [s.l.], v. 11, n. 1, p. 151-162, 2018.

LIMA, G. A. A.; DIAS, C. A. C.; LIMA, A. H. Compostagem de resíduos sólidos orgânicos como tema incentivador de educação ambiental. **Scientia Plena**, [s.l.], v. 12, n. 6, p. 1-8, 2016.

MARQUES, E. de F. **Sequência didática para o ensino da mitose sob a perspectiva da aprendizagem significativa**. 2019. 64 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

MEGID NETO, J.; TEIXEIRA, P. M. M. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 4, p. 1055-1076, 2017.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; GOMES, R. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 28. Ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

MOREIRA, A. M. Ensino de ciências: críticas e desafios. Experiências em ensino de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, [s.l.], v. 16, n. 2, p. 1-10, 2021.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Center for Science, Mathematics, Engineering and Education. **Inquiry and the National Science Education Standards: a guide for teaching 48 and learning**. Washington: National Academy Press, 2000.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **InFor**, [s.l.], v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017.

NUNES, A. V. R.; MOTTA, L. B.; ZANOTTI, R. F. Compostagem lúdica e interdisciplinar: um recurso para o ensino e a aprendizagem com orientação CTSA. **Brazilian Journal of Development**, São José dos Pinhais, v. 6, n. 5, p. 27930-27949, 2020.

OLIVEIRA, C. L. Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características. **Travessias**, Cascavel, v. 2, n. 3, p. e3122, 2010.

OLIVEIRA, T. M. R. Oficina sobre compostagem: Estudo de caso sobre a Educação Ambiental em uma escola estadual de São Paulo. **Boletim da conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, v. IV, n. 51, p. 405-425, 2024.

PINTO, J. de S.; ANDRADE, R. dos R. L. de; CESAR, A. C. G. **Utilização do método de resolução de problemas de polya para ensinar matemática**. Belo Horizonte: Editora Poisson, 2018.

PIRES, K. C. **O ensino de ciências da natureza sob o enfoque do tema horta e compostagem**. 2020. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.

PONTES, A. N.; SERRÃO, C. R. G.; FREITAS, C. K. A.; SANTOS, D. C. P.; BATALHA, S. S. A. O ensino de química no nível médio: um olhar a respeito da motivação. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14., 2008, Curitiba. **Anais** [...] Curitiba: UFPR, 2008. p. 10.

SANCHES, S. M.; SILVA, C. H. T. P.; VESPA, I. C. C.; VIEIRA, E. M. A importância da compostagem para a educação nas escolas. **Química Nova na escola**, São Paulo, v. 3, p. 10-13, 2006.

SANTANA, J. L. C. de. **A compostagem como tema gerador de ensino:** uma proposta interdisciplinar de educação ambiental no ensino de química. 2018. 57 f. Monografia (Graduação em Licenciatura em Química) – Instituto Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018.

SANTORI, R. T.; SANTOS, M. G. (Org.). **Ensino de ciências e biologia:** um manual para elaboração de coleções didáticas. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2017.

SANTOS, H. M. N.; FEHR, M. Educação Ambiental por meio da compostagem de resíduos sólidos orgânicos em escolas públicas de Araguari-MG. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 8, n. 24, p. 163–183, 2007.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações entre Ciência da Natureza e Escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17. n. especial, p. 49-67, 2015.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avançados**, [s.l.], v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018.

SILVA, H. O.; BEZERRA, R. D. A importância da educação ambiental no âmbito escolar. **Revista Interface**, [s.l.], v. 12, n. 12, p. 163-172, 2016.

SOUZA, F. A.; AQUINO, A. M.; RICCI, M. S. F.; FEIDEN, A. **Compostagem**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2001.

SOUZA, V. A. **Oficinas pedagógicas como estratégia de ensino:** uma visão dos futuros professores de ciências naturais. 2016. 35 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Naturais) – Universidade de Brasília, Planaltina, 2016.

STRASSER, S. Toward a History of trash making. In: STRASSER, S. **Waste and Want: A Social History of Trash**. New York: Metropolitan Books, 1999. p. 3-19.

SUQUISAQUI, A. B. (Org.). **Manual de compostagem**. São Carlos: Instituto de Química de São Carlos, 2022.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, p. 97-114, 2015.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.

Resumo: A compostagem é uma prática sustentável que favorece a reciclagem da matéria orgânica, contribui na redução do lixo e desempenha papel importante na preservação ambiental. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a eficácia de uma sequência de ensino por investigação (SEI) que utiliza o fenômeno da compostagem como instrumento didático, com foco nos conteúdos de biologia. Nesta abordagem qualitativa, a metodologia envolveu a aplicação de um questionário prévio e a implementação de uma SEI em uma turma de ensino médio no interior do Ceará. A SEI mostrou-se válida como estratégia de ensino, incentivando a participação ativa dos alunos. Conclui-se que a compostagem como elemento norteador de uma SEI pode ser integrada de maneira eficaz ao ensino de biologia, proporcionando um aprendizado contextualizado e prático. Além disso, a SEI promove o desenvolvimento de competências socioambientais, fundamentais para a formação de cidadãos conscientes e engajados nos desafios ambientais contemporâneos.

Palavras-chave: Resíduos orgânicos. Compostagem. Ensino de biologia. Ensino por investigação

Capítulo 13

LUZ E FOTOSSÍNTESE NO ENSINO MÉDIO: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA EM AÇÃO

Francisco Augusto do Amaral Braga
Andréa Pereira Silveira

 <http://orcid.org/0000-0001-6785-5319>

Isabel Cristina Higino Santana

 <https://orcid.org/0000-0001-9553-1944>

A fotossíntese desempenha um papel central na manutenção da vida no planeta, sendo responsável por processos essenciais que sustentam os ecossistemas. O primeiro evento envolve a oxidação da água para a produção de oxigênio, conhecido como reações fotoquímicas, que dependem diretamente da energia solar absorvida pela clorofila e pelos pigmentos acessórios. A segunda etapa corresponde às reações bioquímicas de fixação de CO₂ e produção de compostos orgânicos, fundamentais para o fornecimento de energia aos organismos autotróficos e heterotróficos (Campbell; Farrell, 2015). A luz, nesse contexto, é um elemento central pois atua como fonte de energia para a conversão luminosa em energia química, essencial para a manutenção da vida (Vieira *et al.*, 2010).

Apesar de sua importância ecológica, ambiental e bioquímica, a fotossíntese é um tema que desafia muitos estudantes da educação básica. A compreensão desse processo exige a articulação de conceitos de Biologia e Química, demandando uma abordagem interdisciplinar que permita ao estudante compreender tanto os mecanismos moleculares quanto suas implicações ecológicas e ambientais (Brandão; Fernandes; Delgado, 2021). Diante dessa complexidade, práticas pedagógicas que aproximem a teoria da experiência concreta, por meio de experimentos simples, acessíveis e contextualizados à realidade dos alunos, tornam-se estratégias essenciais para favorecer a aprendizagem (Rossasi; Polinarski, 2011). Ao manipular materiais, observar fenômenos e investigar soluções, os estudantes se tornam ativos na construção do conhecimento, desenvolvendo curiosidade, capacidade analítica e senso crítico (Krasilchik, 2000).

Nesse cenário, o ensino por investigação (EI) surge como uma estratégia didática que vai além da mera transmissão de informações. Essa metodologia incentiva os estudantes a pensar, indagar, discutir e verificar possibilidades por meio de situações-problema, aproximando-os da prática científica (Capecchi, 2013; Ferraz; Sasseron, 2017). Por meio do EI, os alunos mobilizam conhecimentos prévios, levantam hipóteses, planejam experimentos, coletam e analisam dados, elaboram conclusões e apresentam resultados para discussão com os pares, tornando-se protagonistas do processo de aprendizagem (Scarpa; Campos, 2018). Além disso, essa abordagem valoriza a interação entre professor e aluno e entre os próprios estudantes, promovendo um ambiente de cooperação, diálogo e reflexão, o que contribui para a construção de conhecimento sólido e crítico (Trivelato; Tonidandel, 2015).

A estrutura investigativa do ensino estimula habilidades cognitivas complexas, como a formulação de hipóteses, a análise crítica de dados, a argumentação científica e a construção de explicações fundamentadas (Baptista; Azevedo; Goldschmidt, 2015;

Motokane, 2015). Ao mesmo tempo, propicia a reflexão sobre situações cotidianas e socioambientais, criando oportunidades para a formulação de novos questionamentos e a exploração de diversas perspectivas, incluindo a disposição para reconhecer e aprender com os erros (Sasseron, 2013).

Assim, partimos do pressuposto de que trabalhar a fotossíntese por meio de uma Sequência Didática Investigativa (SDI) possibilita integrar o aprendizado de conteúdos biológicos à sensibilização ambiental, aproximando os estudantes da realidade dos ecossistemas e da compreensão da interdependência entre organismos e ambiente. Com base nesse princípio, planejamos e aplicamos uma SDI cujo problema norteador incentivava os alunos a refletir: “*Se a luz for removida do processo fotossintético, as plantas ainda produzirão compostos orgânicos?*”

A escolha dessa pergunta foi delineada para direcionar a investigação, promover a formulação de hipóteses, a análise de situações-problema e o desenvolvimento do raciocínio crítico. Os estudantes foram estimulados a discutir, planejar experimentos simples, analisar os resultados e construir explicações fundamentadas, aproximando-se da prática científica. Dessa forma, esperamos que a SDI favoreça a compreensão conceitual de etapas da fotossíntese, mas também desperte a percepção da importância da luz para os processos vitais das plantas e para a manutenção da vida nos ecossistemas, fortalecendo a sensibilização ambiental.

Intitulamos a SDI de “*Luz em Ação: Descobrindo a Fotossíntese*”. O título reforça o caráter investigativo da sequência, conecta o conceito de fotossíntese à sua relevância ecológica e torna o tema acessível e estimulante para os estudantes. A SDI permite que os alunos se tornem protagonistas do processo de aprendizagem, construindo sentido sobre a produção de oxigênio, o ciclo do carbono e a importância da fotossíntese para a manutenção da vida, enquanto desenvolvem engajamento, pensamento crítico e habilidades investigativas. Dessa forma, a prática pedagógica busca à aquisição de conceitos e estimula a reflexão sobre o papel do conhecimento científico na compreensão de temas ambientais. Essa compreensão partiu da premissa de que por meio do ensino por investigação os estudantes participam da formulação de hipóteses, da análise de dados e da discussão de resultados, consolidando aprendizagens significativas e alinhadas com a formação de cidadãos críticos e conscientes (Baptista; Azevedo; Goldschmidt, 2015; Motokane, 2015).

Diante dessas considerações, investigamos o processo de elaboração e aplicação de uma SDI sobre a importância da luz na produção de compostos orgânicos, destacando simultaneamente os conteúdos biológicos e a relevância ambiental da fotossíntese. Nossa objetivo foi analisar como a implementação dessa sequência pode engajar os estudantes, fortalecer a compreensão conceitual da fotossíntese e promover a sensibilização ambiental, evidenciando a relação entre o conhecimento científico e a preservação dos ecossistemas.

PERCURSO METODOLÓGICO

Tipologia da Pesquisa

Para investigar o potencial pedagógico da SDI “*Luz em Ação: Descobrindo a Fotossíntese*”, adotamos uma abordagem qualitativa de caráter empírico-interventivo, que incluiu a coleta de dados por meio da observação participante e do diário de campo

ao longo da aplicação da sequência. A pesquisa qualitativa, segundo Ludke e André (2017), possui base interpretativa e permite a análise aprofundada de situações singulares, possibilitando decodificar significados, narrar experiências e descrever processos. Nesse contexto, o diário de campo foi utilizado como instrumento principal de registro, sendo considerado adequado para pesquisas qualitativas, pois, de acordo com Ludke e André (2017), o pesquisador qualitativo pode e deve utilizar os olhos, ouvidos e atenção como instrumentos de trabalho.

A escolha da abordagem qualitativa justifica-se por sua capacidade de analisar atitudes, percepções e experiências dos participantes em relação ao tema estudado (Marconi; Lakatos, 2011). A pesquisa seguiu a metodologia de intervenção pedagógica, que envolve o planejamento e a implementação de ações educativas, mas também a avaliação crítica dos efeitos dessas intervenções sobre a aprendizagem dos alunos (Damiani *et al.*, 2013). Neste estudo, o foco foi a elaboração, aplicação e avaliação de uma SDI, centrada na importância da luz na fotossíntese e na relevância ecológica desse processo para a manutenção dos ecossistemas, direcionada a estudantes do ensino médio.

Os dados coletados foram analisados com base em critérios específicos, fundamentados nos pressupostos do ensino por investigação (Ferraz; Sasseron, 2017), incluindo: (i) interesse, envolvimento, responsabilidade e comprometimento com a atividade; (ii) cooperação e trabalho em equipe; e (iii) comparação entre hipóteses iniciais e conclusões finais. Esses critérios permitiram avaliar o desempenho dos estudantes ao longo da SDI, oferecendo uma visão abrangente do engajamento, das habilidades desenvolvidas e do processo de aprendizagem investigativa. Além disso, possibilitaram uma análise científica da intervenção pedagógica, contribuindo para reflexões sobre a eficácia da metodologia aplicada e para o aprimoramento de práticas educativas futuras.

Participantes e Considerações Éticas

O público-alvo consistiu em uma turma da 2^a série de uma escola pública estadual do município de Itapipoca, Ceará, Brasil. A turma foi composta por 31 alunos e, para favorecer a organização e a participação ativa, eles foram divididos em cinco grupos, com cerca de seis a sete estudantes cada, permitindo a realização de atividades colaborativas e a maximização do engajamento durante as aulas.

Seguimos os princípios éticos e legais que orientam pesquisas com seres humanos. Todas as etapas da pesquisa foram conduzidas em conformidade com as Resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, que estabelecem normas para garantir a segurança, o respeito e a proteção dos participantes. A pesquisa também foi submetida à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da Universidade Estadual do Ceará (UECE) e aprovada sob o número de parecer 6.962.254.

A coleta de dados foi realizada com cautela e em parceria com a instituição de ensino, após obtenção da autorização da direção escolar. Para proteger os participantes, foram aplicadas todas as recomendações éticas, incluindo a assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) pelos estudantes e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos responsáveis, assegurando que todos compreendessem plenamente os objetivos e procedimentos da pesquisa e concordassem voluntariamente com a participação.

O bem-estar dos participantes foi priorizado, ressaltando-se que a participação era voluntária e que qualquer aluno (a) poderia desistir a qualquer momento, sem prejuízos.

Além disso, garantiu-se o sigilo e a privacidade dos dados coletados, conforme as resoluções do Conselho Nacional de Saúde, assegurando a proteção dos direitos e da integridade dos participantes ao longo de toda a pesquisa.

Sequência Didática Investigativa

A Sequência Didática Investigativa (SDI), foi realizada em três aulas de 50 minutos cada, com foco na etapa fotoquímica da fotossíntese (Quadro 1).

Quadro 1 – Síntese da Sequência Didática Investigativa.

Luz em Ação: Descobrindo a Fotossíntese	Objetivos Pedagógicos	Recursos Protagonismo
Aula 1 - Explorando a Energia da Vida: Hipóteses sobre a Fotossíntese <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação da SDI e explicação da metodologia investigativa. - Construção colaborativa de uma cadeia alimentar. - Discussão sobre a origem da energia nos seres vivos. - Formulação de hipóteses em grupos para a pergunta: Se a luz for removida do processo fotossintético, haverá produção de compostos orgânicos nas plantas? - Planejamento de experimentos simples para testar as hipóteses. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entender como a fotossíntese contribui para a produção de açúcares nos seres autotróficos. - Desenvolver habilidades de formulação de hipóteses e planejamento de experimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Imagens impressas de seres vivos, quadro branco, cartolina, pincéis, caderno. <p>Protagonismo: Professor / Aluno</p>
Aula 2 - Investigando a Luz e a Fotossíntese: Experimentos e Análises <ul style="list-style-type: none"> - Uso do site <i>Mozaik Digital Education and Learning</i> para explorar animações 3D da fotossíntese. - Realização de experimentos planejados pelos grupos. - Registro e análise de dados coletados. - Resposta à pergunta central com base nos experimentos e consultas bibliográficas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aprofundar o conhecimento sobre o processo fotossintético. - Relacionar a luz à produção de compostos orgânicos. - Desenvolver habilidades de coleta, análise de dados e interpretação de resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Livro, celular, tablets, internet, computadores. <p>Protagonismo: Aluno / Professor</p>
Aula 3 - Conectando Hipóteses e Descobertas: Comunicação e Reflexão Científica <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação dos resultados pelos grupos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consolidar o conhecimento sobre a fotossíntese. - Comparar hipóteses com conclusões. 	<ul style="list-style-type: none"> - Quadro branco, cartolas e pincéis.

<ul style="list-style-type: none">- Sistematização das descobertas com orientação do professor.- Discussão comparando hipóteses iniciais e conclusões.	<ul style="list-style-type: none">- Estimular a comunicação com argumentos científicos e reflexão crítica.	Protagonismo: Aluno / Professor
---	--	------------------------------------

Fonte: Elaborado pelos autores.

Aula 1 - Explorando a Energia da Vida: Hipóteses sobre a Fotossíntese (50 minutos)

O professor iniciou a sequência didática explicando que seria utilizada a abordagem metodológica de ensino por investigação, por meio de uma SDI composta por três aulas, detalhando aos alunos o que seria realizado em cada etapa. A primeira aula teve início com a construção colaborativa de uma cadeia alimentar. Para isso, o professor trouxe diversos elementos que os estudantes, de maneira participativa, utilizaram para montar a cadeia alimentar, promovendo a interação e o engajamento do grupo.

Simultaneamente, foi conduzida uma discussão sobre a origem da energia nos seres vivos, incentivando os alunos a estabelecerem conexões entre o processo fotossintético e as cadeias alimentares. Essa abordagem serviu como preparação para a pergunta geradora da SDI: “Se a luz for removida do processo fotossintético, haverá produção de compostos orgânicos nas plantas? Justifique sua resposta”

Para explorar essa questão, os alunos foram divididos em cinco grupos, sendo solicitada a cada equipe a elaboração de uma hipótese. Essas hipóteses consistiram em frases afirmativas que ofereciam respostas provisórias para o questionamento proposto, baseadas exclusivamente nos conhecimentos prévios dos estudantes, sem a utilização de fontes externas de consulta.

Após a formulação das hipóteses, os grupos foram orientados a realizar pesquisas sobre o processo fotossintético e a planejar um experimento simples que pudesse confirmar ou refutar as previsões levantadas. Como recursos de apoio, foram disponibilizados o livro didático e a internet. Durante essa etapa, os alunos foram instruídos a registrar suas observações e descobertas em seus cadernos, favorecendo uma compreensão mais aprofundada e reflexiva do conteúdo.

O objetivo pedagógico central dessa aula foi possibilitar que os estudantes compreendessem como a fotossíntese contribui para a produção de açúcares, como a glicose, nos seres autotróficos, evidenciando a relação entre energia luminosa, produção de matéria orgânica e funcionamento das cadeias alimentares. Além disso, buscou-se estimular o desenvolvimento de habilidades investigativas, especialmente a formulação de hipóteses e o planejamento de experimentos, de modo a fortalecer o raciocínio científico e promover uma aprendizagem ativa e participativa.

Aula 2 - Investigando a Luz e a Fotossíntese: Experimentos e Análises (50 minutos)

Na segunda aula, os alunos foram convidados a explorar o processo fotossintético de maneira mais visual e interativa, utilizando o site *Mozaik Digital Education and Learning*, que oferece animações 3D detalhadas. Por meio dessas simulações, foi possível observar de forma dinâmica as etapas da fotossíntese, permitindo que conceitos complexos, como a fase fotoquímica e o transporte de elétrons, fossem compreendidos de maneira concreta e envolvente.

Em seguida, os estudantes aplicaram na prática os experimentos que haviam planejado na aula anterior. Cada grupo registrou cuidadosamente os dados coletados, analisando-os em busca de padrões e evidências que confirmassem ou refutassem suas hipóteses iniciais. Essa etapa de experimentação despertou o senso investigativo dos alunos, incentivando-os a fazer conexões entre teoria e prática e a desenvolver habilidades de observação, análise crítica e interpretação de resultados.

Para consolidar o aprendizado, os grupos retornaram à pergunta central da sequência didática: “Se a luz for removida do processo fotossintético, haverá produção de compostos orgânicos nas plantas?” Agora, suas respostas foram fundamentadas não apenas no conhecimento prévio, mas nas conclusões derivadas das consultadas bibliográficas e dos experimentos realizados, demonstrando a evolução de sua compreensão sobre o tema.

O objetivo pedagógico desta aula foi aprofundar o conhecimento dos alunos sobre o processo fotossintético, com ênfase na importância da luz para a produção de compostos orgânicos. Buscou-se também que os estudantes percebessem como esse processo está diretamente ligado à manutenção do equilíbrio dos ecossistemas e à dinâmica das cadeias e teias alimentares. Adicionalmente, a atividade teve como propósito desenvolver habilidades de investigação científica, estimulando a coleta, análise e interpretação de dados, de modo a consolidar a compreensão dos fenômenos biológicos por meio da integração entre teoria e prática.

Aula 3 - Conectando Hipóteses e Descobertas: Comunicação e Reflexão Científica (50 minutos)

Na terceira e última aula da sequência didática, os alunos tiveram a oportunidade de compartilhar os resultados de suas investigações. Cada grupo foi responsável por apresentar suas descobertas e aprendizados à turma, de forma estruturada e orientada pelo professor. Essa etapa permitiu que os estudantes discutissem suas experiências, comparassem conclusões e consolidassem o conhecimento adquirido ao longo da SDI. O momento também incentivou a argumentação científica, a reflexão coletiva e o desenvolvimento de habilidades comunicativas.

O objetivo pedagógico central desta aula foi possibilitar que os alunos percebessem a evolução de sua aprendizagem, ao confrontarem as conclusões obtidas com as hipóteses inicialmente formuladas. Assim, foi possível observar o processo de construção do conhecimento por investigação, destacando a importância da luz no processo fotossintético e sua relação com a produção de compostos orgânicos.

O percurso metodológico da SDI foi cuidadosamente planejado a partir de objetivos pedagógicos claros, com a intenção de promover um aprendizado ativo e contextualizado. As metas específicas incluíram:

- (i) estimular a compreensão da relação entre a luz e a produção de compostos orgânicos;
- (ii) favorecer o entendimento de como a fotossíntese contribui para a produção de energia e matéria nos seres autotróficos;
- (iii) despertar o interesse e a participação ativa dos alunos na investigação científica;

(iv) incentivar a reflexão sobre a relevância ecológica da fotossíntese para a manutenção dos ecossistemas; e

(v) desenvolver habilidades investigativas, como a formulação de hipóteses, a coleta e análise de dados, a argumentação científica e a construção de explicações fundamentadas.

O objetivo pedagógico desta aula foi consolidar o conhecimento dos alunos sobre a fotossíntese, enfatizando o papel essencial da luz na produção de compostos orgânicos. Além disso, buscou-se que os estudantes percebessem a evolução de sua aprendizagem ao comparar as hipóteses iniciais com as conclusões alcançadas, reconhecendo o valor do processo investigativo na construção do conhecimento. Outro aspecto central foi o estímulo à comunicação clara e fundamentada, incentivando a argumentação científica, a reflexão crítica e o diálogo coletivo como estratégias para fortalecer tanto a compreensão individual quanto a aprendizagem colaborativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aula 1 - Explorando a Energia da Vida: Hipóteses sobre a Fotossíntese

A SDI foi aplicada a uma turma da 2^a série do Ensino Médio, considerando que nesse nível de ensino são introduzidos e aprofundados os conceitos relacionados à fotossíntese. Desde a primeira aula, a construção colaborativa da cadeia alimentar favoreceu um forte engajamento inicial, estabelecendo um contexto de engajamento para a introdução do tema. A atividade instigou os alunos a refletirem sobre a origem da energia nos seres vivos, destacando a dependência da energia solar para o processo fotossintético e criando uma ponte entre os saberes prévios e o novo conteúdo.

Após esse momento de problematização, os estudantes foram orientados a investigar a questão central da sequência: “*Se a luz for removida do processo fotossintético, haverá produção de açúcar nas plantas? Justifique sua resposta.*” Para isso, foram organizados em cinco grupos, dentro dos quais puderam dialogar, trocar ideias e confrontar diferentes pontos de vista a partir de seus conhecimentos prévios. Esse processo de discussão interna favoreceu a construção coletiva do raciocínio e, ao final, cada grupo foi responsável por sistematizar e registrar uma única hipótese, representando o consenso alcançado entre seus integrantes. Essa etapa caracterizou o ponto de partida para a investigação, valorizando tanto a argumentação quanto a negociação de significados entre os pares.

Toda investigação requer a identificação de um problema instigante, capaz de envolver e estimular os alunos na busca por soluções. Nesse sentido, Capecchi (2013) e Motokane (2015) destacam que práticas de ensino que aproximam os estudantes do método científico, tais como a formulação e o teste de hipóteses, o estabelecimento de relações de causa e efeito, o controle de variáveis e a elaboração de explicações fundamentadas, são essenciais para o desenvolvimento do pensamento científico. A escolha da questão norteadora nesta SDI foi, portanto, fundamental para garantir um processo investigativo autêntico, que levou os estudantes a mobilizarem habilidades cognitivas de diferentes ordens, desde a recordação e compreensão de conceitos básicos da fotossíntese, passando pela aplicação e análise de informações coletadas em diferentes

fontes, até chegar à avaliação crítica de hipóteses e à criação de modelos explicativos para o fenômeno estudado.

Uma hipótese cientificamente correta deveria reconhecer a complexidade da fotossíntese, compreendendo-a como um processo de oxirredução dividido em duas etapas interdependentes: (i) a fase fotoquímica, em que ocorre a oxidação da água e a produção de oxigênio, ATP e NADPH, dependente da energia luminosa absorvida pelos pigmentos; e (ii) a fixação do carbono (Ciclo de Calvin), em que ocorre a produção de açúcares, dependente indiretamente da energia luminosa, já que utiliza os produtos da etapa anterior (Campbell; Farrel, 2015). Ao propor hipóteses que relacionavam a ausência de luz à interrupção da produção de compostos orgânicos, os alunos demonstraram avanços na construção de um modelo explicativo coerente com a base científica.

A análise das hipóteses elaboradas pelos cinco grupos a partir da questão investigativa proposta revelou que os cinco grupos relacionaram diretamente a ausência de luz à impossibilidade de realização da fotossíntese e, consequentemente, à falta de produção de açúcares pelas plantas, demonstrando uma compreensão inicial, ainda que simplificada, do papel da energia luminosa nesse processo (Quadro 2). Esses resultados iniciais revelam serviram de ponto de partida para a investigação e para o aprofundamento conceitual desenvolvido nas etapas seguintes da SDI.

Após a formulação das hipóteses (Quadro 2), os grupos receberam orientações para aprofundar seus conhecimentos em diferentes fontes de informação. Alguns recorreram ao livro didático *Moderna Plus: Ciências da Natureza e Suas Tecnologias* (Volume 3 – Matéria e Energia), outros utilizaram o material de apoio: (https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalogo/15192416022012Fisiologia_Vegetal_aula_6.pdf.), e houve também aqueles que recorreram a sites educativos como *Mundo Educação, Toda Matéria* e a vídeos no YouTube. Essa diversidade de recursos ampliou o contato dos alunos com diferentes linguagens e formatos de divulgação científica, fortalecendo suas habilidades de pesquisa e de leitura crítica.

A prática do aprendizado em pares desempenhou um papel relevante no aprimoramento do ensino por investigação da SDI fotossíntese, pois a interação em grupos estimulou a participação ativa dos alunos ao mesmo tempo em que fomentou a colaboração e a busca coletiva por soluções. Esses pontos positivos foram destacados por Trivelato e Tonidandel (2015), ao afirmarem que no trabalho em equipe, os alunos têm a oportunidade de compartilhar ideias, debater perspectivas diversas e construir conhecimento de maneira colaborativa, estabelecendo um ambiente propício para a aprendizagem.

Além disso, podemos destacar outro aspecto relevante do ensino por investigação, conforme enfatizado por Sasseron (2021), relacionado à importância de proporcionar aos estudantes um ambiente que lhes conceda espaço e liberdade para expressar-se, argumentar, colaborar e refletir criticamente sobre ideias e conhecimentos. Ao participarem ativamente do processo de construção do conhecimento acerca das etapas da fotossíntese, com destaque para a importância da fase fotoquímica, os alunos tiveram a oportunidade de internalizar as práticas epistêmicas de maneira autêntica, resultando em uma aprendizagem efetiva, afetiva e colaborativa.

Quadro 2 - Hipóteses e conclusões com base no problema de investigação: Se a luz for removida do processo fotossintético, haverá produção de açúcar nas plantas?

Hipótese	Conclusão
Grupo 1 – Se a luz for removida não haverá fotossíntese, porque a luz é um dos elementos mais necessários para fazer a glicose.	- Se a luz for removida não haverá fotossíntese, pois sem a luz durante o processo fotossintético não há a quebra da molécula da água e assim não há produção de açúcar.
Grupo 2- Se a luz for removida não haverá fotossíntese, porque sem a luz a fotossíntese não funciona, as plantas ficam murchas e sem energia.	- Se a luz for removida não haverá fotossíntese, porque a luz é essencial para a fotossíntese, ela ajuda na quebra da água e em seguida ocorre a fixação do CO ₂ no ciclo de Calvin onde é produzido o açúcar.
Grupo 3 - Se tirar a luz não haverá fotossíntese, pois ela junto com o gás carbônico, forma o açúcar.	- Se a luz for removida não haverá fotossíntese, pois é durante a fotossíntese que ocorre uma série de reações químicas que envolvem a energia solar absorvida pela clorofila, a quebra da água e a liberação de O ₂ (bolinhas que apareceram no experimento) e depois com o uso do CO ₂ e os subprodutos da primeira etapa da fotossíntese é produzido o açúcar.
Grupo 4 - Se a luz for removida não haverá fotossíntese, pois a luz ajuda na produção de energia pelas plantas.	- Se a luz for removida não haverá fotossíntese, pois a fotossíntese precisa da luz para ocorrer, no experimento ficou evidente que quando não há luz, não há produção de O ₂ e logo não há produção de açúcar.
Grupo 5 - Se a luz for removida não haverá fotossíntese, pois a luz é importante no processo fotossintético.	- Se a luz for removida não haverá fotossíntese, porque a luz é primordial durante a fotossíntese que acontece nos cloroplastos, que tem as clorofilas que absorvem a luz para a fotólise da água e em seguida a energia é utilizada para a produção de açúcar.

Fonte: Elaborado pelos autores.

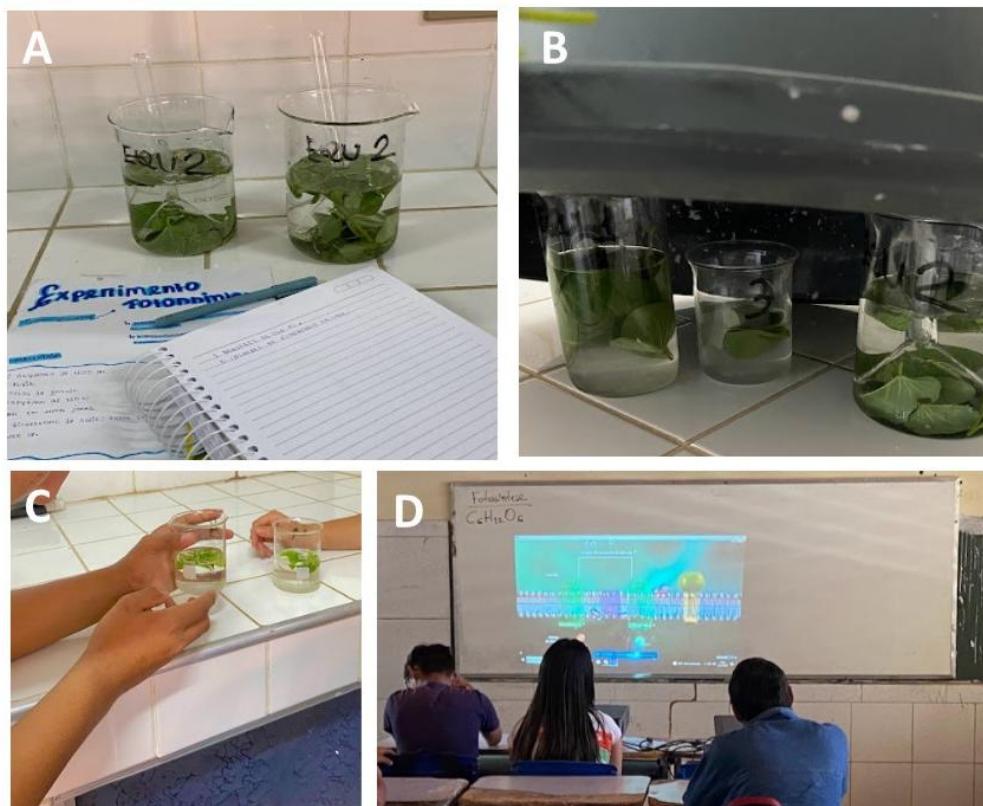
Na etapa de planejamento dos experimentos, os cinco grupos optaram pelo mesmo procedimento disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=XtGupIuQXZo>, envolvendo folhas, bicarbonato de sódio, água e fonte de luz. Essa simplicidade metodológica reforça o argumento de Rossasi e Polinarski (2011), segundo os quais práticas experimentais, mesmo quando simples, são fundamentais para aproximar o estudante do fenômeno natural, favorecer a observação crítica e desenvolver habilidades investigativas. Essa aproximação com a prática científica também é ressaltada por Scarpa e Campos (2018), que identificaram no ensino de Biologia por investigação um caminho

para desenvolver a alfabetização científica, articulando conceitos, processos investigativos e relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Aula 2 - Investigando a Luz e a Fotossíntese: Experimentos e Análises

Durante a etapa de coleta de dados, todos os grupos realizaram o mesmo experimento previamente escolhido, utilizando folhas, bicarbonato de sódio, água e luz solar. A simplicidade e acessibilidade dos materiais tornaram a prática viável e facilmente replicável em ambiente escolar. O bicarbonato de sódio desempenhou o papel de fornecimento de dióxido de carbono (CO_2), simulando uma condição relevante para a fotossíntese. Ao expor as folhas à luz solar, os alunos puderam observar diretamente a liberação de oxigênio, evidenciando a ocorrência do processo fotossintético e, consequentemente, a produção de açúcares (FIGURA 1A). No experimento mantido no escuro, observou-se pouca ou nenhuma formação de oxigênio, demonstrando claramente a importância da luz para a fotossíntese (FIGURA 1B).

Figura 1 – Momentos da Sequência Didática Investigativa “Luz em Ação: Descobrindo a Fotossíntese”, onde A) preparação do experimento para a condição de sol pleno; B) experimento na sombra, C) análise dos resultados e D) Exposição dialogada de animações 3D do site https://www.mozaweb.com/pt_BR/.



Fonte: Próprios Autores

A realização do experimento aproximou os alunos da prática científica, fortalecendo o entendimento dos conceitos de fotossíntese e oferecendo oportunidade de desenvolver habilidades investigativas, como planejamento, execução e análise de dados. Conforme destacam Brandão, Fernandes e Delgado (2021), atividades experimentais e a

construção de modelos favorecem a aprendizagem, pois conectam teoria e prática de forma concreta e estimulam a compreensão ativa dos fenômenos biológicos. Rossasi e Polinarski (2011) reforçam que a implementação de práticas pedagógicas em Biologia permite aos estudantes observar diretamente os fenômenos e manipular os materiais, promovendo um envolvimento ativo. Esse contato direto ajuda a desenvolver senso crítico diante de resultados inesperados e cria um ambiente de aprendizagem mais rico, no qual os estudantes constroem conhecimento de forma autônoma e reflexiva.

A participação dos alunos em todas as etapas do experimento contribuiu para consolidar o conhecimento, despertar a curiosidade científica e estimular o pensamento investigativo (FIGURA 1C). Estratégias que valorizam a ação e a experimentação, como a realização de práticas laboratoriais e a construção de modelos, tornam o aprendizado dinâmico e fortalecem a formação integral dos estudantes, integrando teoria, prática e reflexão (Baptista; Azevedo; Goldschmidt, 2015).

Após a realização dos experimentos foi utilizado o site *Mozaik Digital Education and Learning*, disponível em: https://www.mozaweb.com/pt_BR/, com animações 3D, para aprofundar os estudos sobre fotossíntese ressaltou a relevância de incorporar tecnologias educacionais para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem (FIGURA 1D). Essa estratégia proporcionou uma abordagem visual e interativa antenada com as demandas educacionais contemporâneas. A rápida integração dessas tecnologias em diversos contextos tem transformado significativamente os setores da sociedade. Surgiram novas formas de perceber e interagir com o mundo, resultando em mudanças no uso desses dispositivos eletrônicos e na dinâmica dos relacionamentos interpessoais. Essas transformações são especialmente visíveis na educação, onde emergem novos métodos e modalidades de aprendizagem mediados por ambientes virtuais, dispositivos digitais móveis e comunicação (Fantin, 2018; Moran, 2013).

A culminância da aula proporcionou aos alunos a oportunidade de visualizar o processo fotossintético por meio de simulações em 3D e de testar suas compreensões, avaliando se a luz desempenha um papel crucial nesse fenômeno. Assim, a execução da SDI consolidou de maneira robusta o entendimento do conteúdo, mas também impulsionou o aprimoramento geral do aprendizado dos estudantes.

A comparação entre as hipóteses formuladas e as conclusões obtidas permitiu observar a evolução do entendimento dos estudantes sobre o processo fotossintético. Inicialmente, as hipóteses apresentavam explicações simplificadas, relacionadas apenas à ausência de luz e à falta de produção de açúcares. Esse quadro de dificuldades conceituais também reflete os limites do ensino tradicional, frequentemente centrado na transmissão e memorização de conteúdo. No entanto, após a realização dos experimentos e a utilização de recursos digitais interativos, os alunos foram capazes de detalhar o papel da luz na etapa fotoquímica, compreender a relação entre a oxidação da água, a liberação de oxigênio e a produção de ATP e NADPH, e perceber como esses produtos alimentam a etapa de fixação do carbono no Ciclo de Calvin (Quadro 2). Como já destacava Krasilchik (2000), há décadas se aponta a necessidade de práticas mais investigativas, capazes de engajar o estudante no processo de construção do conhecimento.

O exercício de confrontar hipóteses e resultados evidenciou a importância da experimentação e da análise crítica para a construção do conhecimento científico. Os estudantes perceberam que a fotossíntese não é apenas uma reação química isolada, mas um processo integrado, dependente da energia luminosa e de interações entre diferentes

componentes celulares. Esse avanço demonstra que a SDI promoveu a construção de modelos mentais mais precisos e consistentes com a ciência, consolidando conceitos complexos de forma progressiva.

Aula 3 - Conectando Hipóteses e Descobertas: Comunicação e Reflexão Científica

Na terceira e última aula, o momento de socialização dos resultados permitiu que os estudantes assumissem protagonismo, apresentando suas descobertas de forma sistematizada e dialogando com os colegas, enquanto o professor atuava como mediador, garantindo que todo o processo investigativo fosse compreendido e que as conclusões fossem discutidas criticamente. Essa etapa favoreceu o desenvolvimento de habilidades comunicativas, colaborativas e de argumentação científica, ao articular dados experimentais, observações diretas e informações bibliográficas. A comparação entre hipóteses e conclusões evidenciou a aprendizagem dos conteúdos relacionados à fotossíntese, uma vez que os estudantes puderam observar concretamente a liberação de oxigênio apenas na presença de luz, fenômeno que frequentemente se apresenta de forma abstrata no ensino tradicional. A interação ativa e o envolvimento dos alunos, incentivados pelo professor, mostraram-se decisivos para a construção de novos conhecimentos e habilidades, permitindo que percebessem a ciência não apenas como uma soma de conceitos, mas como um processo contínuo de questionamento e descoberta, como defendido por Ferraz e Sasseron (2017) e Brito, Brito e Salles (2018). Além disso, o papel de mediação docente encontra respaldo em Sasseron (2013), que demonstra como as interações discursivas favorecem a argumentação e possibilitam que os alunos consolidem explicações científicas a partir do confronto e da reelaboração de suas ideias.

As equipes apresentaram suas conclusões e as compararam com as hipóteses iniciais, destacando os avanços conquistados na construção do conhecimento (Quadro 2). O Grupo 1, que inicialmente mencionava de forma genérica a importância da luz para a glicose, concluiu que sua ausência impede a quebra da molécula de água, demonstrando maior domínio dos processos químicos envolvidos. O Grupo 2, que antes associava a falta de luz apenas à morte da planta, passou a reconhecer o papel da luz na quebra da água e na fixação de CO₂ no ciclo de Calvin, evidenciando compreensão mais detalhada das etapas. O Grupo 3, que anteriormente trazia uma explicação simplificada, incorporou na conclusão elementos observados no experimento, como a liberação de O₂, relacionando-os à produção de açúcares. O Grupo 4, cuja hipótese destacava apenas a produção de energia, avançou para a compreensão de que, sem luz, não há produção de oxigênio nem de açúcares, conectando teoria e prática. Já o Grupo 5, que havia mencionado a importância genérica da luz, evoluiu para uma explicação mais estruturada, relacionando a absorção de luz pela clorofila, a fotólise da água e a posterior produção de açúcares nos cloroplastos.

Esse contraste entre hipóteses e conclusões evidencia a progressão cognitiva dos estudantes, que passaram de explicações superficiais e generalistas para interpretações mais elaboradas, fundamentadas em conceitos científicos, observações empíricas e maior clareza argumentativa. Tal evolução reforça o potencial do ensino por investigação em mobilizar os alunos para superar concepções simplistas e construir conhecimentos mais consistentes. Esses avanços conceituais também foram observados por Brandão, Fernandes e Delgado (2021), que verificaram como o ensino investigativo em torno da fotossíntese levou os estudantes do ensino médio a superarem explicações fragmentadas,

passando a reconhecer o papel do gás carbônico, da luz e da produção de açúcares, ao confrontarem suas hipóteses iniciais com as evidências experimentais.

A SDI foi planejada com base no grau de liberdade II, conforme proposto por Carvalho (2018), no qual o professor apresenta o problema, mas os estudantes assumem a responsabilidade de elaborar hipóteses, planejar procedimentos e executar a investigação com orientação docente. Essa configuração metodológica possibilitou um equilíbrio entre a estruturação necessária para oferecer segurança a alunos menos familiarizados com práticas investigativas e a autonomia para que pudessem explorar suas próprias estratégias de aprendizagem. Os resultados revelaram que a abordagem foi bem recebida, com os estudantes demonstrando maior interesse, envolvimento e senso de protagonismo ao se perceberem como agentes ativos na construção do conhecimento, o que reforça a eficácia do ensino por investigação na promoção da aprendizagem.

Os entusiasmos expressos pelos alunos destacam a eficácia do método, tornando a ciência mais acessível, relevante e emocionante, ao mesmo tempo em que promove habilidades investigativas, comunicativas e reflexivas. Essas impressões se materializaram nas falas dos estudantes, que revelaram como a experiência os marcou e contribuiu para sua compreensão do fenômeno. Ao dizer que “não conseguimos enxergar isso no ambiente”, os estudantes ressaltaram a importância do experimento como uma ferramenta potencializadora para evidenciar fenômenos que podem ser abstratos ou imperceptíveis no cotidiano. Esse tipo de experiência prática facilitou o entendimento de conceitos científicos, bem como do processo de construção desse conhecimento, articulando teoria e prática. A surpresa e o entusiasmo expressos pelos alunos destacam a eficácia do método em envolver os estudantes no processo de aprendizagem, tornando a ciência mais acessível, relevante e emocionante, ao mesmo tempo em que promove habilidades investigativas, comunicativas e reflexivas.

Os relatos dos alunos também evidenciaram satisfação com a experiência; expressões como “gostamos do experimento” e a surpresa diante das descobertas indicam o impacto positivo da SDI. Como registrado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2002) e na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), a vivência de situações que despertem a curiosidade e o interesse é fundamental para a formação de cidadãos críticos e atuantes. Ao observar a liberação de oxigênio apenas na presença de luz, os estudantes conseguiram compreender de maneira concreta um fenômeno que, muitas vezes, se apresenta de forma abstrata no ensino tradicional.

Além da valorização das práticas experimentais, os estudantes relataram pontos positivos ao longo da sequência, como a oportunidade de utilizar recursos tecnológicos e de vivenciar a investigação científica na prática. Entretanto, surgiram também limitações, principalmente relacionadas ao acesso e uso das tecnologias digitais, como dificuldades de conexão à internet ou de criação de contas na plataforma Mozaik. Esses obstáculos reforçam o argumento de Moran (2013) sobre a necessidade de integrar as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) ao cotidiano escolar, de modo a reduzir desigualdades de acesso e a tornar o processo educativo mais alinhado com as transformações sociais e tecnológicas contemporâneas.

Outro resultado relevante foi que, além de favorecer a compreensão dos processos bioquímicos envolvidos na fotossíntese, a SDI permitiu que os estudantes percebessem sua relevância para a manutenção dos ecossistemas e das cadeias alimentares. Essa percepção foi potencializada pelo vínculo com a atividade realizada na primeira aula, em que os alunos montaram cadeias alimentares e observaram como a produção primária de

energia pelos vegetais sustenta os níveis tróficos subsequentes. Dessa forma, a SDI consolidou o entendimento dos conceitos moleculares e fisiológicos da fotossíntese e promoveu uma visão integrada do papel das plantas na dinâmica dos ecossistemas, articulando aprendizagem conceitual e reflexão ecológica.

Assim, os achados indicam que a SDI conseguiu articular teoria, prática e tecnologia, promovendo competências investigativas, comunicativas e reflexivas. O entusiasmo demonstrado pelos estudantes reforça que essa abordagem desperta interesse e engajamento, tornando os conceitos científicos mais concretos e acessíveis, ao mesmo tempo em que evidencia o potencial do ensino por investigação para formar sujeitos críticos e conscientes de suas relações com o ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da SDI sobre fotossíntese evidenciou o potencial do ensino por investigação como estratégia para favorecer a aprendizagem, engajando os estudantes na compreensão de conceitos e na articulação entre teoria, prática e reflexão ecológica. No entanto, a intervenção pedagógica de aplicação da SDI trouxe à tona um ponto importante: a formulação da pergunta norteadora. Embora tenha mobilizado a participação da turma, a pergunta inicialmente proposta: “*Se a luz for removida do processo fotossintético, haverá produção de açúcar nas plantas?*” apresentava um caráter mais fechado, permitindo respostas simples como “sim” ou “não”. Para evitar que essa limitação restringisse o processo investigativo, foi solicitado aos alunos que justificassem suas respostas, de modo que a formulação da hipótese se tornasse possível.

Essa situação evidenciou a importância de um maior cuidado na construção de perguntas em atividades investigativas. Uma reformulação possível, capaz de ampliar o caráter investigativo, pode ser: “*De que maneira a ausência de luz interfere no processo de produção de açúcares pelas plantas e quais seriam as consequências para a planta e para o ecossistema?*”. Diferente da pergunta inicial, essa versão exige que os estudantes formulem hipóteses explicativas, mobilizem conceitos bioquímicos e ecológicos, e estabeleçam relações entre os níveis molecular e sistêmico. Assim, a investigação não se encerra em uma resposta binária, mas se expande em um processo argumentativo e reflexivo. Com isso, o professor não precisaria intervir de forma tão frequente para orientar o processo de elaboração das hipóteses, já que a própria formulação da pergunta estimularia os alunos a construir explicações mais completas.

Além desse aspecto, alguns desafios práticos também foram identificados. Parte dos estudantes apresentou dificuldades na formulação de hipóteses e na busca por fontes confiáveis, enquanto outros se dispersaram durante as aulas. Soma-se a isso a limitação relacionada ao acesso à internet, que impactou diretamente a experiência dos alunos. Para contornar esse obstáculo, as animações do site Mozaik em 3D foram exibidas coletivamente por meio de um DataShow, o que possibilitou a continuidade da atividade.

Para além das dificuldades, os resultados apontam que a SDI favoreceu a compreensão da fotossíntese e desenvolveu competências investigativas, comunicativas e colaborativas. Entretanto, a experiência também reforça que a qualidade da pergunta norteadora é determinante para o êxito da estratégia. Recomenda-se que futuras propostas priorizem a elaboração de perguntas abertas e desafiadoras, capazes de estimular a autonomia intelectual e a criticidade dos estudantes, ao mesmo tempo em que considerem

os limites de infraestrutura tecnológica presentes no contexto escolar. Assim, o ensino por investigação consolida-se como uma prática pedagógica capaz de promover a alfabetização científica no ensino médio.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001, nosso agradecimento pelo apoio que tornou possível a realização deste trabalho, fruto da Atividade de Aplicação em Sala de Aula (AASA) do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), associada Universidade Estadual do Ceará (UECE).

REFERÊNCIAS

BAPTISTA, Leandro Vasconcelos; AZEVEDO, Rodolfo Brito; GOLDSCHMIDT, Andréa Inês. Tríade basilar: uso das estratégias, a inclusão da história e filosofia da biologia e a confecção de material didático. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, 12 (23), 31-43. 2015. <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v12i23.2428>

BRANDÃO, Ana Carla Lopes, FERNANDES, Silva Dias da Costa; DELGADO, Marina Nevces. Uso do método de ensino investigativo na abordagem da fotossíntese no Ensino Médio. **REVISTA EIXO**, 10 (2), 37-47. 2021. <https://doi.org/10.19123/eixo.v10i2.863>

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **PCN+: Ensino Médio** - Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC. 2002.

BRITO, Brenda Winne da Cunha Silva; BRITO, Leandro Tavares Santos; SALES, Eliemerson de Souza. Ensino por Investigação: Uma Abordagem Didática no Ensino de Ciências e Biologia. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, 2(1), 54-60. 2018. <https://doi.org/10.51359/2595-7597.2018.238687>

CAMPBELL, Mary K.; FARRELL, Shawn O. **Bioquímica**. São Paulo: Cengage Learning, 2^a edição, 2015.

CAPECHI, Maria Candida Vsrone de Moraes. Problematização no Ensino de Ciências. In: CARVALHO, A. M. P. de (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 21-39.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências por Investigação: Condições de implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 18(3), 765-794. 2018. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>

DAMIANI, Magda Floriana; ROCHEFORT, Renato Siqueira; CASTRO, Rafael Fonseca; DARIZ, Marion Rodrigues; PINHEIRO, Silvia Siqueira. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, (45), 57-67. 2013. <https://doi.org/10.15210/caduc.v0i45.3822>

FANTIN, Mônica. Crianças, dispositivos móveis e aprendizagens formais e informais. **ETD Educação Temática Digital**, 20(1) 66-80. 2018. <https://doi.org/10.20396/etd.v20i1.8647545>.

FERRAZ, Arthur Tadeu; SASSERON, Lúcia Helena. Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas. **Investigações em Ensino de Ciências**, 22(1), 42-60. 2017. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2017v22n1p42>

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, 14(1), 85-93, 2000. <https://doi.org/10.1590/S0102-88392000000100010>

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. Rio de Janeiro: E.P.U., 2018.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia Científica**. 5^a ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus Editora, 2013.

MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, 17, 115-137. 2015. <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s07>

ROSSASI, Lucilei Bodaneze; POLINARSKI, Celso Aparecido. **Reflexões sobre metodologias para o ensino de biologia: uma perspectiva a partir da prática docente**. Porto Alegre: Lume UFRGS, 2011.

SASSERON, Lúcia Helena. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, A. M. P. de (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 41-62.

SASSERON, Lúcia Helena. Práticas constituintes de investigação planejada por estudantes em aula de ciências: análise de uma situação. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 23, p. e26063, 2021. <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230101>

SCARPA, Daniela Lopes; CAMPOS, Natália Ferreira. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos avançados**, 32(94), 25-41. 2018. <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0003>

TRIVELATO, Sílvia L. Frateschi; TONIDANDEL, Sandra M. Rudella. Ensino por Investigação: Eixos Organizadores para Sequências de Ensino de Biologia. **Ensaio**

Pesquisa em Educação em Ciências, 17, 97–114. 2015. <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s06>

VIEIRA, Elvis Lima; SOUZA, Girene Santos; SANTOS, Anacleto Ranulfo; SILVA, Jain dos Santos. **Manual de fisiologia vegetal**. São Luís: EDUFMA, 2010.

Resumo: A fotossíntese é um processo essencial à manutenção da vida no planeta, mas sua complexidade conceitual dificulta a aprendizagem escolar. Por isso nosso objetivo foi analisar o potencial pedagógico de uma Sequência Didática Investigativa (SDI) sobre a importância da luz na fotossíntese, articulando conteúdos biológicos e sensibilização ambiental. A pesquisa qualitativa e intervintiva, foi realizada com estudantes da 2^a série do Ensino Médio. Os resultados evidenciaram evolução entre hipóteses e conclusões: enquanto as primeiras apresentavam explicações simplificadas, limitadas à ausência de luz e à falta de produção de açúcares, as conclusões incorporaram elementos observados nos experimentos e recursos digitais, como a fotólise da água, a liberação de oxigênio e a produção de ATP, NADPH e açúcares no ciclo de Calvin. Essa progressão revelou engajamento, compreensão de conceitos complexos e desenvolvimento de competências investigativas, comunicativas e colaborativas. Concluímos que a SDI favoreceu a compreensão da fotossíntese e promoveu sensibilização ambiental.

Palavras-chave: Aula prática. Ensino de Biologia. Ensino por investigação. Educação Ambiental.

Capítulo 14

RECURSOS AUDIOVISUAIS COMO INSTRUMENTO DE AUXÍLIO À APRENDIZAGEM NO ENSINO DE ECOLOGIA

Bruno Edson-Chaves

 <https://orcid.org/0000-0001-6031-5336>

Clarice Pontes da Silva

 <https://orcid.org/0000-0003-4040-1047>

Renata dos Santos Chikowski

 <https://orcid.org/0000-0003-2162-7024>

Oriel Herrera Bonilla

 <https://orcid.org/0000-0002-9140-6086>

Roselita Maria de Souza Mendes

 <https://orcid.org/0000-0003-0705-2914>

A Biologia, assim como outras matérias inseridas no currículo da educação básica, não consegue facilmente conectar o conteúdo explorado em sala de aula com o cotidiano (Brasil, 1999). Isto acontece, em parte, devido as estratégias tradicionais de ensino tradicionais terem pouco efeito na aquisição conceitual dos estudantes (Banet; Ayuso, 2000). Ocorrendo, muitas vezes, uma aprendizagem mecânica, na qual as novas informações apresentam pouca ou nenhuma interação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980 apud Moreira, 2012).

Diferentes práticas pedagógicas, contudo, podem agregar ao modelo tradicional de ensino trazendo uma melhor mediação entre o homem e a natureza, bem como expressando uma nova razão cognitiva de integração social (Barbosa, 2012). É necessário que professores de Ciências e Biologia utilizem metodologias pedagógicas atualizadas e recursos que possibilitem tanto ao professor quanto ao aluno obter mais conhecimento. No ensino da Ecologia, o contato apenas com o livro restringe a possibilidade de explorar o imaginário e adquirir aprendizado mais amplo sobre o assunto (Arroio, 2004).

Neste contexto, os recursos audiovisuais configuram-se como estratégias de ensino relevantes no ensino-aprendizagem, onde o aluno vivencia e interage, integrando vários sentidos, sentimentos e razão (Vicentine; Domingues, 2008). Também é importante promover discussões que permitam os educandos se expressem de maneira mais efetiva (Vygotsky, 2000). Estimulando assim, o pensamento e a participação ativa dos alunos nas aulas (Krasilchik, 2004).

Diante disso, o presente trabalho pretende verificar se recursos audiovisuais constituem auxílio para a “aprendizagem significativa” no ensino de ecologia em quatro escolas da rede pública de Fortaleza e como os conteúdos abordados correlacionam-se com o cotidiano dos alunos.

Caracterização da área de estudo e planejamento das aulas

A presente pesquisa foi realizada em turmas do 3º ano do ensino médio de quatro escolas públicas do Município de Fortaleza. Os conteúdos abordados durante as aulas

© Este trabalho integra a obra: “*Pesquisas e práticas na interface Ambiente e Sociedade*” publicado pela Reconecta Soluções em 2025, disponível para acesso gratuito em: www.reconnectasolucoes.com.br/editora

foram: “impacto da espécie humana sobre a natureza” e “interferência humana em ecossistemas naturais”. E o livro texto utilizado foi Biologia em Contexto (Amabis; Martho, 2013). Cada aula teve duração de 2 horas/aula.

Aplicação das aulas

As escolas foram divididas em “escolas teste” e “escola controle” (Tab. 1).

Tabela 1 – Escolas utilizadas no estudo. Por questões éticas foram colocadas apenas os acrônimos das escolas. Legenda; Nº alunos. Número total de alunos participantes, por escola.

Escola	Categoria da escola neste estudo	Turmas	Nº alunos
EEFM WSC	“Escolas teste”	3	39 alunos
EEFM DJB	“Escolas controle”	2	43 alunos
EEFM MAN	“Escolas teste”	2	52 alunos
EEM JMCO	“Escolas controle”	2	51 alunos

Nas “escolas teste” as aulas foram ministradas com auxílio de vídeos didáticos (Tab. 2) e da música “Não vou deixar” (duração de 3:51 minutos), paródia da música “Vou Deixar” da banda brasileira Skank (Quadro 1). Tal paródia teve como foco central as problemáticas causadas pelo lixo, e a letra foi distribuída para os alunos de forma aos mesmos poderem acompanhar cantando, ao som da melodia original. Tais recursos não foram utilizados nas “escolas controle”.

Tabela 2 - Vídeos selecionados para aplicação em sala de aula.

Vídeo	Título	Origem	Duração	Plataforma disponível
1	Midway	Documentário Chris Jordan	3:56 min	https://vimeo.com/25563376
2	Uma hora volta para você	WWF Brasil	1:00 min	https://youtu.be/fv6LfkEjAqU
3	Homem	Steve Cutts	3:35 min	https://youtu.be/WfGMYdalCIU

Quadro 1 – Letra da paródia “Problemáticas do lixo” elaborada a partir da música “Vou deixar”, Skank.

Não vou deixar O lixo se alastrar E do planeta cuidar Temos que o lixo jogar Você já sabe onde é (sim) Não temos tempo a esperar [pois A qualquer hora ele está de [volta Pra de doenças nos matar.	O dever é de todos nós Basta apenas praticar. Nãananá! O primeiro R é de Reduzir O outro de Reutilizar E pra terminar Devemos Reciclar São pequenos gestos Para o lixo transformar. Não posso deixar O chorume ser o estopim Pois lixo exposto ao ar Produz ele que é ruim Se é degradável? Não é [(não) Contamina os lençóis (sim)	Pois com a liberação de [metais Acumula-se na cadeia. Tem lixo espalhado pelos [rios Que impedem o fluxo de [água Isso resulta em Enchente e inundação Ter consciência é O começo para a ação. Não, não, não temos mais O que esperar, não São com pequenas atitudes Em casa E já podemos ajudar. (Repetir estrofe 4x)
Dos 3R's aplicar (sim) Não custa nada ajudar		

Em todas as escolas deu-se espaço ao diálogo e/ou questionamentos na tentativa de promover um ambiente aberto à discussão e a livre iniciativa do pensamento crítico.

Público alvo e aplicação dos questionários

Nas “escolas teste” foram aplicados questionários pré-teste (antes das aulas) e pós-testes (após as aulas), compostos de questões objetivas e subjetivas referentes ao grau de motivação que se tem sobre ecologia; a forma que os alunos gostariam que fosse abordado o ensino de ecologia, bem como perguntas relacionadas ao tema abordado, permitindo assim verificar se recursos audiovisuais é efetivamente um auxílio para a aprendizagem significativa de ensino da ecologia.

Para obter um parâmetro ainda mais concreto de avaliação quanto às metodologias alternativas, foram aplicadas seis questões de ENEM entre as “escolas teste” e as “escolas controle”.

Após as correções das questões do ENEM e verificação da quantidade de acertos de cada aluno, os dados foram submetidos ao teste t para comparação das médias (Santana; Ranal, 2004) de acertos entre os estudantes das “escolas teste” e das “escolas controle”. Para estas análises foi utilizado o programa BioEstat 5.0 (Ayres *et al.*, 2007).

ANÁLISE SOBRE O CONHECIMENTO DE ECOLOGIA E COMO ESTA CIÊNCIA É TRANSMITIDA EM SALA DE AULA (QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE)

Ao serem questionados o que viria a ser ecologia, 69,22% dos alunos da WSC e 42,31% dos discentes da MAN disseram que se tratava do estudo do ecossistema e/ou do meio ambiente, conforme depoimentos a seguir:

“Estudo do meio ambiente” (aluno 1 - WSC); “Estudo da natureza” (aluno 21 - WSC); “Tudo que envolve o meio ambiente” (aluno 11 - MAN).

Outras categorias de respostas foram à ecologia como: meio de compreender a diversidade biológica e sua preservação, uma dimensão da educação, do homem como agente de transformação da natureza e, por fim, que é um estudo interdisciplinar (Tabela 3).

Tabela 3 - Categorias de respostas, e suas respectivas percentagens, para o questionamento de que forma eles entendiam ecologia antes (pré-teste) e após (pós-teste) a aula ministrada com os recursos audiovisuais.

Categoria de resposta	EEFM WSC		EEFM MAN	
	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste
Estudo do ecossistema e/ou do meio ambiente;	69,22%	66,66%	42,31%	86,54%
Diversidade biológica e sua preservação	10,26%	10,26%	21,15%	13,46%
Trata-se do homem como agente de transformação da natureza	5,13%	10,26%	19,23%	-
Trata-se como uma dimensão da educação	10,26%	12,82%	17,31%	-
Estudo interdisciplinar	5,13%	-	-	-

Nota-se que a maioria dos alunos, argumentou ser o “Estudo do meio ambiente” e quanto à diferença de respostas foram apenas citação de sinônimos, refletindo assim uma similaridade de opiniões sobre o tema, indo ao encontro da citação de Benjamin (1993), o qual afirma que o termo Ecologia vem a ser estudo do funcionamento dos sistemas naturais, com destaque para as relações que se estabelecem entre os seres vivos num mesmo habitat.

O conceito de Ecologia é, comumente, vinculado à ideia de preservação e conservação de recursos naturais (Contin; Motokane, 2012; Motokane, 2015), gerando uma lacuna em relação ao que a ciência aborda de fato.

Ao serem questionados sobre como a ecologia faz parte de seu cotidiano, as respostas tiveram predominantemente exemplos relacionados à sustentabilidade e/ou ao meio ambiente (43,59% - WSC / 71,15% - MAN), como demonstra os seguintes depoimentos:

“Na forma de separar o lixo reciclável, na forma de produção de energia limpa.” (aluno 21 - WSC); e “Na água que bebo, nos alimentos e nas plantações.” (aluno 11 - MAN).

Ainda merecem destaque as respostas relacionadas às seguintes categorias: “em tudo” (10,26% - WSC / 11,54% - MAN), como de uma forma limitada (2,56% - WSC / 5,77% - MAN); de forma abrangente, sem especificação (5,13% - WSC / 1,92% - MAN); alguns alunos deixaram esta questão em branco (38,46% - WSC / 9,62% - MAN).

Assim, percebe-se que a Ecologia tem grande relevância para uma significativa parte dos alunos. As respostas dos discentes entram em consonância a Boff (1995) quando este descreve a influência da ecologia em nossas vidas “Se tudo é relação, então a própria vida humana depende da vida da Terra e dos ecossistemas. Todas as instâncias se entrelaçam”.

A ecologia apresenta-se com importância mediana para os alunos de ambas as escolas. Estes dados reforçam a necessidade do uso de diferentes estratégias de ensino para elevar o interesse da Ecologia por parte dos alunos. Esta ideia é reforçada por Moran (2000) que cita que a integração do vídeo ao cotidiano das salas de aula não muda a relação ensino e aprendizagem, mas serve, no entanto, para aproximar o ambiente educacional nas relações cotidianas.

Posteriormente, foi questionado sobre quais seriam os tipos de poluição que os alunos conheciam; em ambas as escolas, todos os alunos indagados citaram poluição atmosférica e de solo, seguida da poluição hídrica (85,9% - WSC / 85,88% - MAN) e sonora (49,54% - WSC / 46,66% - MAN). Percebe-se uma semelhança de respostas à Silva (1994) quando especifica que a poluição que atinge mais diretamente o meio ambiente ocorre no ar, solo e água.

Para os discentes o ser humano influencia, predominantemente, de forma negativa o meio em que vive (Tabela 4), somente uma pequena parcela (entre 4-6%) afirmou que ele influencia de forma positiva.

Em conformidade com os discentes, Sousa Sobrinho (2009) afirma que o homem é capaz de transformar a natureza e a si próprio, contudo, muitas vezes, como um verdadeiro ditador que impõe as normas que deveriam assegurar a sua sobrevivência, esquecendo-se que a natureza ainda age por si, não seguindo as previsões do homem, não se deixando dominar e demonstrando que também pode destruir a humanidade.

Os discentes ainda afirmaram que as principais formas de preservação ambiental seriam: mais medidas sustentáveis (35,90% - WSC / 40,38% - MAN); a maior conscientização das problemáticas ambientais (33,33% - WSC / 34,62% - MAN); ou a

reeducação ambiental, incentivos à preservação, plantar, reciclar, não jogar lixo nas ruas (25,64% - WSC / 23,08% - MAN). Não responderam esta pergunta 5,13% dos alunos da WSC e 1,92% dos discentes da MAN.

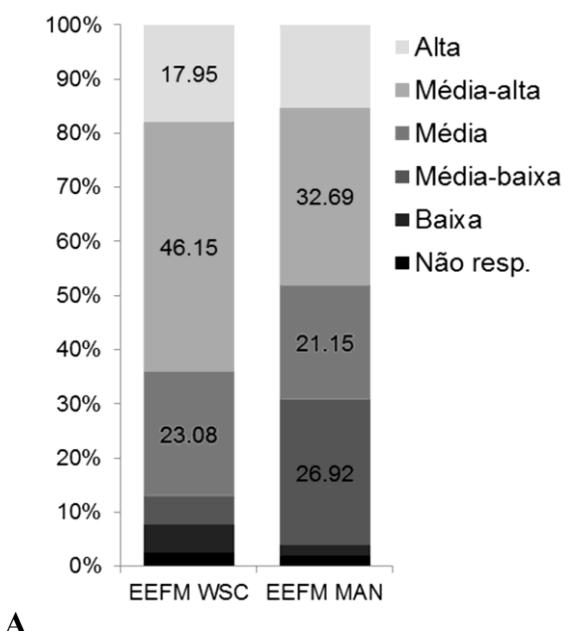
Tabela 4 - Efeitos da influência do homem no meio ambiente na visão dos alunos nas duas escolas avaliadas.

Tipo de influência	Justificativas	% respostas EEFM WSC	% respostas EEFM MAN
Negativa	Contribui para a poluição do meio ambiente.	25,64 %	26,92%
	Influencia na destruição da natureza.	17,95%	23,08%
	Causam desequilíbrio ecológico.	12,82%	32,69%
Positiva/Negativa	Vários tentam cuidar, mas outros só querem destruir.	35,90%	13,46%
Positiva	O homem dá um bom exemplo.	5,13%	3,85%
Não responderam	-	2,56%	-
Total		100%	100%

Sendo assim, reafirma-se que a educação precisa contribuir para a solução de problemas no que diz respeito a nossa própria sobrevivência (Freire, 2000), em consonância a isso, o autor também alega que se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela, tampouco, a sociedade muda.

Em um segundo momento o questionário retratou como é abordado o ensino de ecologia nas salas de aula. Os alunos apresentam interesse, predominantemente, médio-alto (Figura 1) para a área avaliada.

Figura 1 - Percentual do interesse dos alunos das duas escolas quanto à área de ecologia antes das aulas utilizando recursos audiovisuais. Os valores em destaque referem-se às percentagens de maior destaque em cada uma das escolas pesquisadas. Não resp. – Não responderam.



A

Nota-se assim que, embora haja interesse, este poderia ser mais difundido, visto que o ensino ainda está prioritariamente baseado por parâmetros tradicionais da educação

(Ausubel et al., 1980), aulas com uso de aspectos audiovisuais poderiam auxiliar melhor na compreensão dos conteúdos.

Para os alunos, a forma com que o professor ministra as aulas também influencia no aprendizado do conteúdo (92,32% - WSC / 90,40% - MAN) e justificando assim, a relevância da aula na assimilação do conteúdo, como pode ser visto nas afirmações abaixo:

“Pois tudo o que ela [a professora] fala vejo como é importante e guardo pra mim” (aluno 01 - WSC); “Pois dependendo de como ele aborda, aumenta meu interesse” (aluno 09 - WSC); e “Pois a forma que a professora explica passa para mim uma vontade e um interesse de saber mais sobre o assunto” (aluno 25 - WSC).

Para alguns alunos, contudo, a forma que o professor ministra a aula não influi no aprendizado, outros afirmaram que talvez possam influenciar, justificando que depende da didática do professor, 2,56% dos alunos da WSC absterem-se em responder.

Estes dados estão em concordância com Narciso (2009) quando este declara que, o professor desempenha um papel importante como mediador do conhecimento, de um posicionamento crítico e reflexivo quanto às questões da educação ambiental, tendo o diálogo como o argumento principal no processo de conscientização.

Ainda sobre a transmissão dos conhecimentos de Ecologia observou-se que a maioria dos alunos, em ambas as instituições, prefere quando o docente alia a forma expositiva com algo mais visual/didático (Tabela 5).

Tabela 5 - Avaliação dos alunos quanto à forma de transmissão dos conhecimentos de ecologia por parte dos docentes.

Opinião dos alunos	% respostas EEFM WSC	% respostas EEFM MAN
Gosto da forma em que o professor transmite o assunto, pois além da forma expositiva ele traz várias coisas para explicar melhor o assunto.	46,15%	53,85%
Gosto da forma em que o professor transmite o assunto (aula expositiva), mesmo que ele não traga várias coisas para explicar melhor o assunto.	53,85%	40,38%
Não gosto da forma que o professor transmite o assunto (aula expositiva), uma vez que ele só expõe o assunto e nem traz coisas para explicar melhor o assunto.	-	5,77%
Total	100%	100%

Nessa perspectiva, Sartorato (2006) assegura que, a partir do momento em que os professores e alunos situarem as imagens dentro de uma visão crítica e reflexiva, este poderá estabelecer uma ponte entre as diferentes linguagens e integrá-las aos conhecimentos adquiridos dentro ou fora da escola, permitindo assim propiciar um aprendizado mais abrangente e motivador.

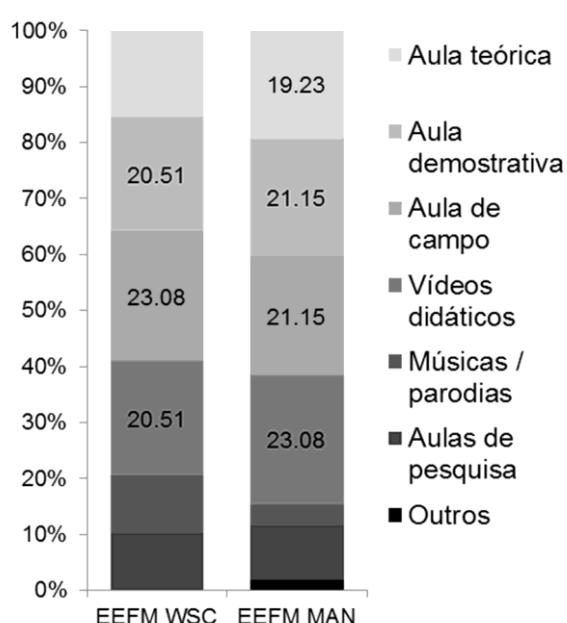
Adiante, sobre a opinião deles sobre as formas que consideram ser melhores para aprender Ecologia, visualiza-se que a preferência da turma concentra-se em aulas demonstrativas, aula de campo e vídeos didáticos e/ou documentários, tendo as aulas teóricas sido destacadas nas duas escolas, especialmente na MAN (Figura 2).

Estes dados refletem a preferência de uma aula com auxílio de recursos para a explcação de conteúdos quando comparada a aula expositiva. Demonstrando assim, que o ensino de biologia deve responder aos interesses e motivações dos discentes, propiciando-lhes aquisição de conhecimentos científicos e técnicos, para que possam

participar de modo eficaz na gestão dos processos de desenvolvimento de sua comunidade (Oliva; Muhringer, 2001).

Além disso, a maioria dos alunos (53,85% - WSC / 48,08% - MAN) espera que o ensino de Ecologia não fique restrito a ajudá-los nas provas, mas que, seja um canal de ligação ao seu cotidiano bem como tenha um caráter de consciência ambiental. Outros comentários refletem que há estudantes que almeja perceber a relação da Ecologia com o cotidiano (25,64% - WSC / 38,46% - MAN), que incentive em sua conscientização ambiental (5,13% - WSC / 7,69% - MAN), ou que apenas auxilie a realizar as provas do colégio e/ou ENEM (15,38% - WSC / 5,77% - MAN).

Figura 2 - Opinião dos alunos das escolas avaliadas sobre as formas que consideram ser melhores para aprender Ecologia. Os valores em destaque referem-se às percentagens de maior destaque em cada uma das escolas pesquisadas.



Diante das respostas, observa-se que a maior parte dos discentes vêem a ecologia mais do que um conteúdo a ser aprendido para as provas, mas notam a relação entre os assuntos transmitidos nesta área com seu cotidiano e como esses ensinamentos podem auxiliar na compreensão acerca do ambiente.

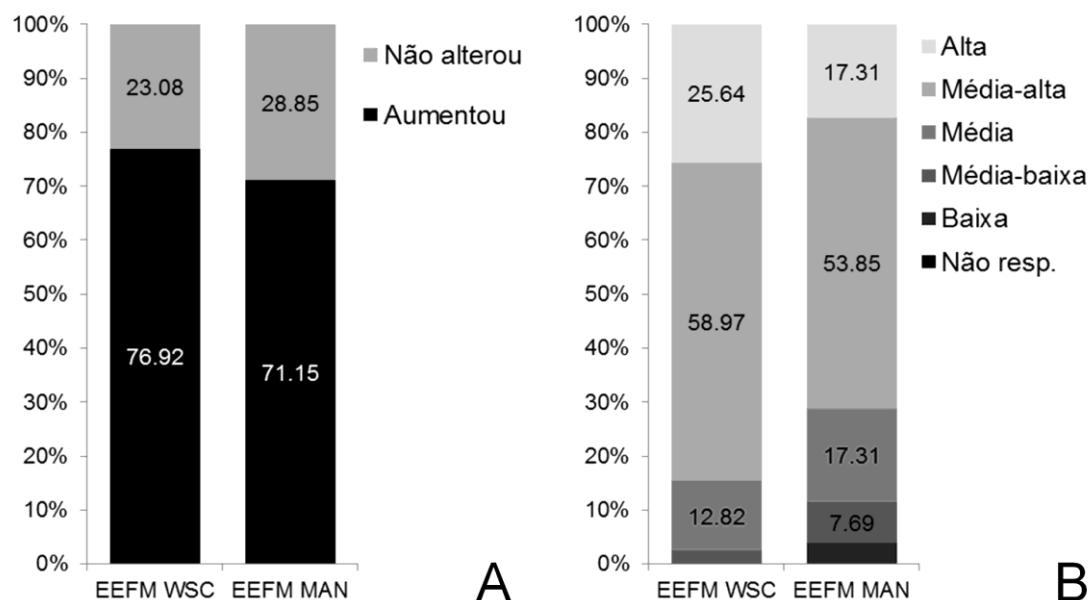
CONCEPÇÃO DA ECOLOGIA POR PARTE DOS DISCENTES APÓS AS AULAS UTILIZANDO METODOLOGIA COM RECURSOS AUDIOVISUAIS NAS “ESCOLAS TESTE” (QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE)

Após as aulas com os recursos audiovisuais observou-se mudança nas respostas de vários alunos quando perguntados sobre o que entendiam sobre Ecologia (Tabela 3). Também se verificou um aumento no interesse dos discentes (Figuras 3A e 3B) quando comparado à mesma pergunta antes das aulas com recursos audiovisuais (Figura 1).

Em comparação com as ideias do pré-teste e do pós-teste, verifica-se uma maior homogeneidade entre as respostas, concentrando-se no pós-teste respostas vinculadas a ecologia como estudo do meio ambiente. A definição de Ecologia já foi anteriormente citada por Benjamin (1993).

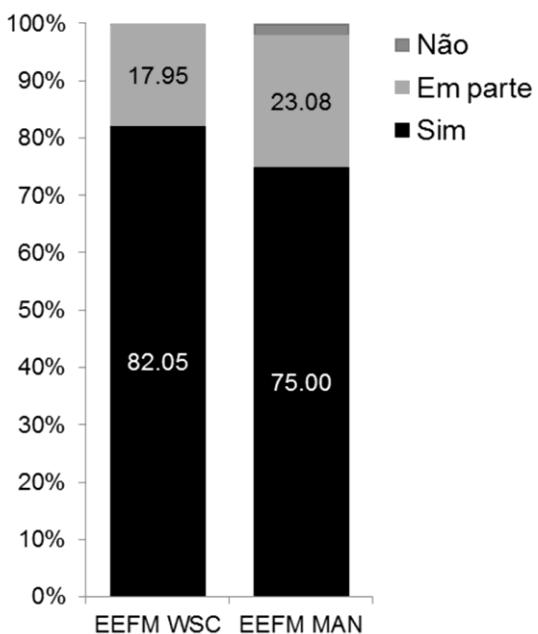
Figura 3 - Tipo de variação no interesse dos alunos após a aula com recursos audiovisuais (A) e percentual do interesse dos alunos das duas escolas quanto à área de ecologia após as aulas utilizando recursos audiovisuais (B). Os valores em destaque referem-se às percentagens de maior destaque em cada uma das escolas pesquisadas.

Não resp. – Não responderam.



Os recursos audiovisuais mostram-se importantes auxiliadores ao aprendizado da área de ecologia (Figura 4), possivelmente porque a forma lúdica de trabalhar o conteúdo torna o processo de ensino e aprendizagem mais leve e natural (Edson-Chaves *et al.*, 2015). A utilização das imagens (Mandarino, 2002) e vídeos didáticos (Santoro, 1989) torna a compreensão do conteúdo mais fácil, melhorando o processo de aprendizagem.

Figura 4 - Opinião dos alunos sobre a importância dos recursos audiovisuais apresentados como auxiliadores quanto ao aprendizado nessa área da Ecologia. Os valores em destaque referem-se às percentagens de maior destaque em cada uma das escolas pesquisadas.



Lévy (1993) ratifica que todo conhecimento é facilmente assimilável e retido quando a pessoa se envolve ativamente no processo de aquisição de conhecimento. Graças à característica reticular e não linear da multimídia interativa a atitude exploratória é bastante favorecida sendo assim instrumento bem adaptado a uma pedagogia ativa.

Para saber se ocorreu mudança sobre as formas de poluição conhecidas os alunos foram novamente questionados sobre quais tipos de poluição eles conheciam. Notou-se que para os alunos da EEFM WSC 76,93% lembram-se da poluição hídrica, atmosférica e de solo; 28,21% de poluição sonora; e 23,07% associaram poluição às práticas de desequilíbrio ambiental como: chuvas ácidas, queimadas e lixo jogados nas ruas. Na EEFM MAN a poluição como prática de desequilíbrio ambiental foi a resposta predominante (65,38% das respostas), seguida de poluição hídrica, atmosférica e de solo (34,62%), sonora e visual (7,69%).

Confrontando as respostas do pré-teste e pós-teste percebe-se mudança entre as respostas. A diminuição dos valores relativos à poluição atmosférica, hídrica, sonora e do solo e a presença da poluição como práticas de desequilíbrio ambiental e visual, sendo este último somente lembrado pelos alunos da EEFM MAN, mostra que os alunos compreenderam que a poluição é muito mais ampla do que os tipos lembrados inicialmente.

A percepção ambiental pode ser definida como uma tomada de consciência das problemáticas ligadas ao meio ambiente; tendo a percepção do ambiente onde se está inserido, protegendo e garantindo a manutenção do mesmo (Malafaia; Rodrigues, 2009).

Em conformidade com a importância de se explicar as ações negativas do homem por meio dos tipos de poluição que ele ocasiona, intensifica-se a concepção de que a comunidade pode contribuir na proteção e preservação ambiental por meio da divulgação sobre os tipos de poluição ao público. Para isso, deve-se permitir que toda a sociedade esteja esclarecida, através de uma educação ambiental, para que a mesma seja capaz de escolher o melhor caminho para solucionar o problema (Rogerio, 2010).

Vila e Abílio (2004) analisaram a abordagem da temática poluição nos livros de ensino médio utilizados nas escolas de João Pessoa, Paraíba. Entre as 32 obras analisadas, 14 tratavam de temas relacionados à poluição, evidenciando a poluição da água, do ar, do solo, radioativa, química, térmica, sonora e visual.

Também ocorreram mudanças na percepção dos alunos sobre os efeitos da influência do homem no meio ambiente antes (Tabela 4) e após das aulas. No que se refere a este último, ocorreu predominância nos efeitos negativos do homem no meio ambiente (71,79% - EEFM WSC / 75,00% - EEFM MAN), seguida de positiva ou negativa (23,08% -EEFM WSC / 21,15% - EEFM MAN). Em nenhuma das escolas os alunos destacaram aspectos positivos; 5,13% e 3,85% dos alunos da EEFM WSC e EEFM MAN, respectivamente, deixaram esta questão em branco. Na Tabela 6 encontram-se algumas das justificativas escrita pelos estudantes que embasavam suas opiniões.

Ao contrastar as opiniões dos alunos quando questionados se o homem influenciava de forma positiva e/ou negativa, percebeu-se uma redução de opiniões que citavam que o homem influenciava positivamente e um aumento de opiniões que citam que o homem influencia de forma negativa, muito provável que isso tenha ocorrido ao depararem-se com as imagens dos vídeos, bem como da abordagem teórica quanto a realidade de degradação causada pelo homem. Nesse contexto, quão valoroso é estar ciente sobre a forma como o homem interfere no meio ambiente?

Reigota (2007) declara que a educação ambiental como educação política está comprometida com a ampliação da cidadania, da liberdade, da autonomia e da intervenção direta dos cidadãos e das cidadãs na busca de soluções e alternativas que permitem a convivência digna e voltada para o bem comum. Já Rosa e Silva (2002) entendem a percepção ambiental como a forma como os indivíduos veem, compreendem e se comunicam com o ambiente, aliado as influências ideológicas da sociedade onde esses indivíduos estão inseridos. As respostas e/ou manifestações decorrentes são resultados das percepções individuais e coletivas dos processos.

Seguidamente, questionou-se quanto à opinião dos alunos sobre soluções para a preservação do ambiente e percebeu-se que as respostas foram mais elaboradas e conscientes. Neste sentido, a maioria dos estudantes respondeu que a preservação ambiental cabe a cada cidadão com ações práticas, como: não jogar lixo nas ruas, não desperdiçar água, tomar medidas para reduzir a emissão de CO₂ como andar mais de bicicleta, replantar, bem como a não poluição dos rios (57,97% - EEFM WSC / 46,37% - EEFM MAN), conforme é demonstrado a seguir:

“Plantar mais árvores, preservar os rios, não jogar lixos nas ruas” (Aluno 9 – EEFM WSC); “Ajudar a prevenir o desperdício e fazer sua parte” (Aluno 2 – EEFM MAN); “Reciclagem, limpar as ruas, andar de bicicleta e menos de carro” (Aluno 25 – EEFM MAN)

Outro segmento dos discentes afirmou que seria por meio de uma maior conscientização sobre a realidade ambiental (42,03% - EEFM WSC / 45,79% - EEFM MAN), de acordo com os depoimentos abaixo. 7,84% dos alunos da EEFM MAN não responderam esta pergunta.

“Conscientização e levar mais a sério os problemas ambientais” (Aluno 4 – EEFM WSC); “Termos consciência na hora da coleta e sabermos reciclar” (Aluno 11 – EEFM MAN).

Os dados mostram como é relevante o aluno estar ciente quanto às problemáticas ambientais e construir uma opinião sobre o assunto. Sato e Santos (2001) citam que a falta de conhecimento sobre a importância da Ecologia é um dos maiores entraves para sua preservação e conservação. Por esse motivo, é fundamental implantar e consolidar

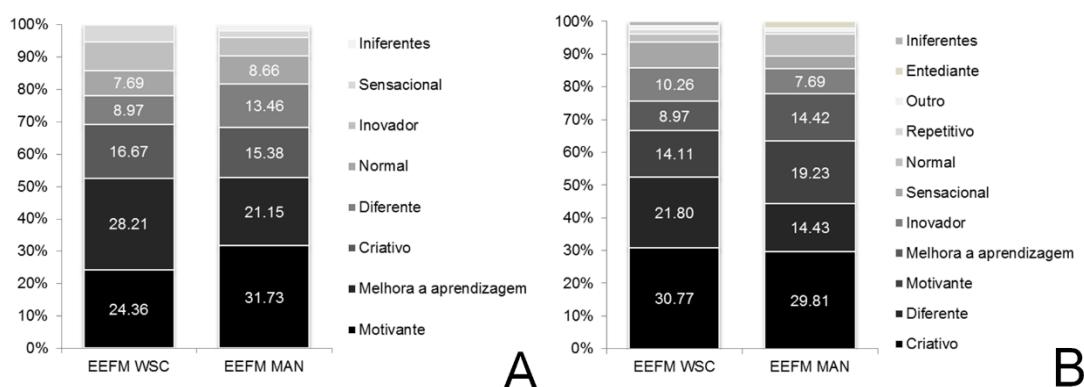
ações e programas de educação ambiental que desenvolvam um saber não puramente científico e pouco prático, mas um saber crítico e contextualizado.

AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA COM RECURSOS AUDIOVISUAIS NAS “ESCOLAS TESTE” (QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE)

Os recursos audiovisuais foram destacados de forma positiva pelos alunos, sendo consideradas como estratégias: motivantes, criativas, diferentes e que melhoram a aprendizagem (Figura 5). Sendo os vídeos didáticos também descritos como normais (Figura 5A) e as paródias como inovadoras (Figura 5B). Contudo, em um comparativo das estratégias didáticas utilizadas, o vídeo didático foi a que chamou mais atenção dos alunos em ambas as escolas avaliadas (Figura 6), seguido das aulas teóricas (21,79% - EEFM WSC / 30,77% - EEFM MAN), paródias (16,67% - EEFM WSC / 28,85% - EEFM MAN) e questões do ENEM (28,21% - EEFM WSC / 6,73% - EEFM MAN).

Diante deste contexto, nota-se que embora os vídeos informem e enriqueçam as aulas provocando interesse e motivação nos alunos (Arroio; Diniz; Gordian, 2005), precisa-se aproveitar essa expectativa positiva para atrair o aluno para os assuntos do planejamento pedagógico e, assim, estabelecer novas pontes entre vídeo e as outras dinâmicas da aula (Moran, 2000); tornando uma estratégia didática, a primeira vista dita “normal”, como um recurso “criativo”, “diferente” e “que melhora a aprendizagem”.

Figura 5 – Avaliação da utilização da metodologia com recursos audiovisuais: vídeos didáticos (A) e paródias (B).



As principais descrições para as paródias, contudo, vai ao encontro a afirmação de Pinto (2001), em que o fazer musical é um comportamento aprendido, através do quais sons são organizados, possibilitando uma forma simbólica de comunicação na inter-relação entre indivíduo e Categoría.

Os alunos de ambas as escolas foram indagados ainda se a abordagem do assunto lhes trouxe alguma mudança na prática. Para 89,74% dos discentes da EEFM WSC e 82,35% dos alunos da EEFM MAN foi importante para fazê-los mudar de conceitos, pensar uma nova forma, ou passaram a tomar práticas mais sustentáveis que antes não tinham ou não sabiam como lidar.

“Sim, porque agora vou ter mais cuidado pra não jogar lixo nas ruas, vou aproveitar mais a água, não vou desperdiçar” (Aluno 5 – EEFM WSC); “Sim, porque aprendi mais ainda o que faz bem

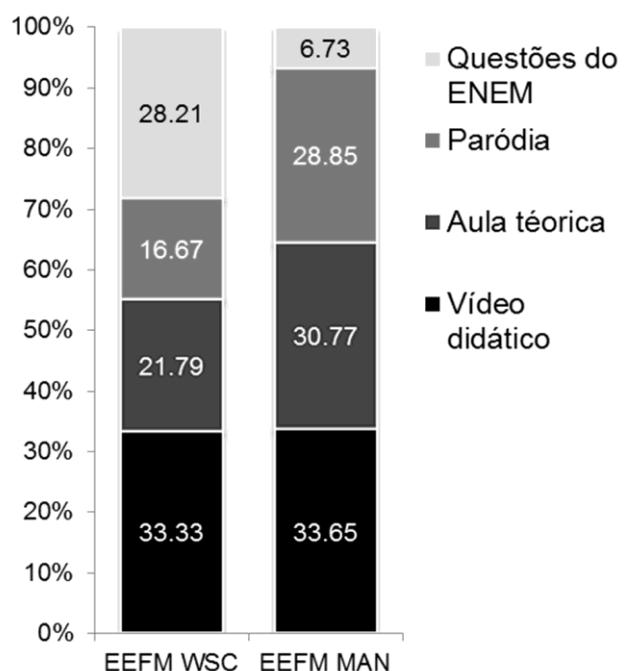
e o que não faz bem para o meio ambiente.” (Aluno 5 – EEFM MAN).

Por outro lado, alguns alunos citaram que os assuntos abordados não tiveram mudanças em relação a sua atitude com o meio ambiente (7,69% - EEFM WSC / 3,92% - EEFM MAN) devido já praticarem certos cuidados informados ou por mero esquecimento. 2,57% dos alunos da EEFM WSC e 13,73% dos discentes da EEFM MAN não responderam este questionamento.

“Não, pois a maior parte eu já sabia e praticava” (Aluno 6 – EEFM WSC); “Acho que não, às vezes esqueço e jogo lixo nas ruas.” (Aluno 46 – EEFM MAN).

As respostas de compromisso sustentável destacada pela maioria dos discentes corroboram com Pereira e Lopes (2002), ao mencionarem que a formação de indivíduos realizados como pessoas, cidadãos e profissionais exige da escola muito mais do que a simples transmissão e acúmulo de informações; mas sim experiências concretas e diversificadas, transpostas da vida cotidiana para as situações de aprendizagem.

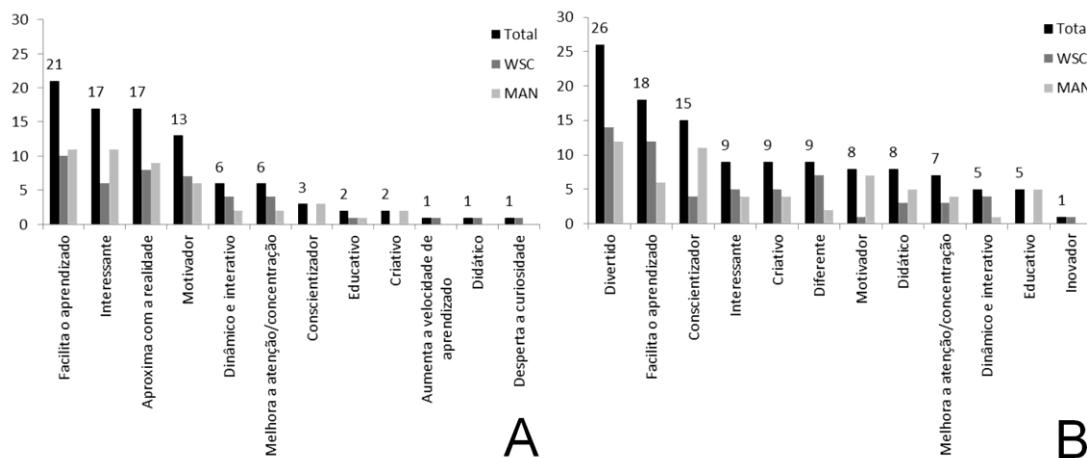
Figura 6 - Gráfico comparativo das estratégias didáticas utilizadas.



Em seguida, foi solicitado que citassem dois aspectos positivos e dois negativos quanto à utilização de vídeos no ensino de Ecologia. Somando as respostas das duas escolas obteve-se 90 respostas para os aspectos positivos, dos quais 21 respostas (23,33% das respostas) atestaram que os vídeos facilitam o aprendizado, 17 respostas (18,88%) que é interessante, a mesma quantidade afirmou que os vídeos aproximam o conteúdo com a realidade, por fim 13 alunos (14,44%) revelaram que esta estratégia didática era motivadora (Fig. 7A). 23,07% dos alunos da EEFM WSC e 26,92% dos alunos da EEFM MAN deixaram a questão em branco. A seguir algumas das respostas dos discentes a este respeito.

“São mais rápidos e mais interessantes” (Aluno 3 – EEFM WSC); “É mais didático e você entende melhor a aula” (Aluno 13 – EEFM WSC); “É diferente, interativo e desperta atenção dos alunos” (Aluno 29 – EEFM WSC); “É motivante e desperta a curiosidade dos alunos” (Aluno 31 – EEFM WSC); “Melhor aprendizado e melhor visão da realidade” (Aluno 10 – EEFM MAN); “Interessante e motivador” (Aluno 31 – EEFM MAN); “Diferente e ensina de maneira descontraída” (Aluno 43 – EEFM MAN); “Conscientizar e preservar” (Aluno 52 – EEFM MAN).

Figura 7 - Aspectos positivos, destacados pelos alunos, referentes a utilização dos vídeos didáticos (A) e paródias (B).



Apenas oito alunos de cada escola (20,51% - EEFM WSC / 15,58% - EEFM MAN) destacaram aspectos negativos desta metodologia. Alguns alunos da EEFM WSC mencionaram que a atividade propicia conversas paralelas e que os alunos não ficam atentos ao vídeo; outros pontos negativos foram apontados pelos alunos da EEFM MAN, como: alguns tratam como brincadeira o vídeo e/ou a atividade não desperta a atenção dos alunos.

Em concordância a isso é citado que recurso audiovisual como um filme ou um vídeo vai além de uma simples transmissão de conteúdo, pois estimulam nos alunos os mais diferentes sentidos, onde se integram junto ao aprendizado, as emoções e sensações, sendo crucial na sensibilização acerca dos temas ambientais (Arroio et al., 2005). Sendo assim, compartilha-se do mesmo pensamento o seguinte autor ao ressaltar que o vídeo pode possibilitar ao aluno sair da mesmice, romper barreiras e fugir do abstrato, partindo para o real, o concreto, o que vai levá-lo a ter uma aprendizagem mais significativa, fazendo-o relacionar o que está vendo com o seu cotidiano (Lima, 2001).

Outro aspecto levantado foram os pontos positivos e negativos quanto ao uso de paródias no ensino de Ecologia. Somando as respostas das duas escolas obteve-se 120 respostas para os aspectos positivos, dos quais 26 respostas (21,66%) afirmaram que as paródias eram divertidas, 18 respostas (15%) que esta metodologia facilita o aprendizado, 15 respostas (12,5%) que é conscientizadora; por fim, nove respostas (7,5%) que era interessante, a mesma quantidade que comentou que era criativo e diferente (Fig. 7B). 10,25% dos alunos da EEFM WSC e 30,77% dos alunos da EEFM MAN deixaram a questão em branco.

A seguir algumas das respostas dos discentes a este respeito.

“Desperta interesse e diferencia a aula” (Aluno 6 – EEFM WSC); “Fixa o assunto e é animado” (Aluno 17 – EEFM WSC); “É um método muito bom de aprender, é dinâmico e bom para deixar os alunos mais atentos” (Aluno 20 – EEFM WSC); “Criatividade e conscientização” (Aluno 32 – EEFM WSC); “Melhora a aprendizagem e motivante” (Aluno 1 – EEFM MAN); “Muito legal e interessante” (Aluno 14 – EEFM MAN); “Criativo e engraçado” (Aluno 16 – EEFM MAN); “Pessoas possam abrir os olhos e possam mudar” (Aluno 35 – EEFM MAN).

Os dados apresentados corroboram com a assertiva de Snyders, Ferreira e Fusari (1992), cujo trabalho afirma que tal recurso está se tornando cada vez mais importante na aprendizagem, pois, deixa o ambiente mais alegre. Esta prática permite que as informações sejam memorizadas mais facilmente e de forma divertida a partir do uso de melodias conhecidas, tornando-se uma importante estratégia na assimilação de conteúdos em situações em que se deseja aumentar o interesse pelo assunto que se está abordando (Trezzza; Santos; Santos, 2007).

Merece destaque ainda o papel conscientizador das propostas pedagógicas utilizadas, em especial as paródias, como declararam os alunos (Figura 7). Auler et al. (2013) comenta ser necessário trabalhar temáticas de meio ambiente com a ideia de conscientização. Neste sentido, é necessário haver propostas pedagógicas centradas na conscientização e mudança de comportamento dos participantes (Reigota, 1998).

A prática de associar a música às disciplinas sempre foi muito usada e atua como ferramenta auxiliar no aprendizado, estimulando nos discentes, empatia na observação de questões relacionadas à disciplina, uma vez que motiva e estimula professores e alunos (Ferreira, 2013). Utilizada como recurso pedagógico, a música configura-se como uma maneira simples, dinâmica e contextualizada, de aproximação da realidade dos estudantes, colaborando no diálogo entre professor e aluno e favorecendo também a interdisciplinaridade (Paraná, 2014).

Por fim, os alunos salientaram os aspectos positivos e negativos da utilização das questões do ENEM como estratégia de ensino. Das 104 respostas apresentadas para os aspectos positivos, somadas as duas escolas, 21,16% citaram que foi importante para se preparar para a prova do ENEM; 20,19% que auxiliam nas provas em geral; 18,21% que aumenta o conhecimento sobre meio ambiente; e 16,35% que tal atividade facilitou o aprendizado. Outras respostas estiveram relacionadas à facilitar os estudos (8,67%), ser interessante (6,74%), motivador (3,85%), educativo (1,93%), aumenta a experiência (1,93%) e criativo (0,97%). As respostas a seguir ilustram as frases de alguns alunos.

“Aumenta nosso conhecimento e nos ajuda a estudar para a prova” (Aluno 5 – EEFM WSC); “Ganho de experiência” (Aluno 7 – EEFM WSC); “Nos preparam para as provas de Ecologia” (Aluno 21 – EEFM WSC); “Aumenta os conhecimentos que não tínhamos” (Aluno 34 – EEFM WSC); “Nos ajuda no ENEM, melhora a visão sobre ecologia” (Aluno 3 – EEFM MAN); “Bom e interessante” (Aluno 15 – EEFM MAN); “Criativo e proporciona um melhor aprendizado” (Aluno 24 – EEFM MAN); “Nos incentiva a aprender mais sobre ecologia” (Aluno 26 – EEFM MAN).

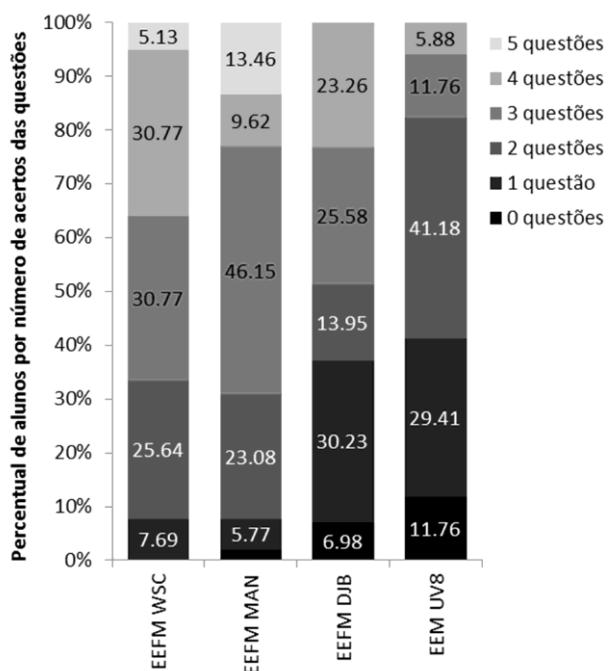
Apenas 14,28 % dos alunos comentaram aspectos negativos das atividades, tendo destacados que a atividade era repetitiva, com questões difíceis e que poderiam não cair na prova do ENEM. 21,11% dos alunos deixaram a questão em branco.

Observa-se que mesmo sendo um recurso similar a práticas tradicionais, os alunos destacam sua relevância para uma melhor preparação para a prova do ENEM, sendo esse o argumento positivo predominantemente citado pelos alunos. Dessa forma, afirma-se ser importante a realização de simulados e/ou questões voltadas ao ENEM como um item essencial na preparação de qualquer aluno para o ENEM, diante disso, é importante que os alunos se sintam motivados, pois quanto mais estimulados e preparados, maior será a capacidade e potencialidade que estes terão para atingir os seus objetivos (Nascimento; Coutinho; Pinheiro, 2013).

AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA ENTRE AS “ESCOLAS TESTE” E “ESCOLAS CONTROLE”

Ao aplicar as questões do ENEM nas escolas teste (com 91 alunos) e controle (com 94 alunos) (tabela 1), nota-se que houve um maior número de acertos dos alunos das escolas que participaram da abordagem alternativa (Fig. 8). Embora nenhum aluno das escolas participantes acertarem as seis questões, certos alunos da EEFM WSC e da EEFM MAN acertaram cinco questões; isto não foi observado entre os alunos das escolas controle.

Figura 8 - Número de acertos de questões do ENEM dentre as escolas teste (EEFM WSC e EEFM MAN) e controle (EEFM DJB e EEM UV8) escolhidas.



No grupo de alunos que acertaram apenas uma questão destacam-se alunos da EEFM DJB e do grupo que acertaram apenas duas questões ou não tiveram nenhum acerto sobressaem-se os alunos da EEM UV8 (Fig. 8), sendo necessário fortalecer o fato de que as turmas em que foi utilizada a metodologia alternativa tiveram percentual de acertos maior de questões que as escolas controle.

Os dados em questão corroboram o teste t, segundo esta análise a porcentagem média de acertos das questões entre as escolas teste (49.41 ± 12.61) e controle (33.09 ± 15.85) foram estatisticamente distintas.

Nota-se que as abordagens metodológicas alternativas pela utilização de vídeos e paródias resultaram de forma eficaz, pois foram voltadas para promover conhecimento, atenção e motivação entre outros aspectos ressaltados anteriormente. Desta forma, é possível perceber a importância que os recursos audiovisuais têm na formação de conceitos, especialmente se bem explorados. Sugere-se então que o ensino de Ecologia deva fazer uso de recursos audiovisuais como ferramenta para a sensibilização das pessoas, conciliando assim a reafirmação de Guerra e Moser (2008) quando cita que recursos audiovisuais são eficazes para a aprendizagem dos discentes.

CONCLUSÃO

A aplicação metodológica alternativa sugerida como auxílio a aprendizagem significativa no ensino de ecologia apresenta uma avaliação positiva, revelando uma dinâmica eficiente no processo de aprendizagem em relação às aulas tradicionais. Nesse sentido, os alunos mostram-se mais participativos, interessados e sensibilizados na compreensão e prática do papel social do referido tema sobre questões ecológicas. Portanto, as metodologias apresentam-se adequadas, gerando oportunidades de reflexões de conscientização sobre as problemáticas ambientais e de que forma proceder para melhorar seu meio convivente.

Para os discentes, os vídeos/documentários são a melhor forma de aprender Ecologia, seguido de aula demonstrativa, aula de campo e aula teórica. Dessa forma, podemos concluir que, os vídeos apresentam-se como relevante recurso didático, pois, constata-se uma atenção, motivação e sensibilização voltadas a questões ambientais. Vale ressaltar também, que a paródia como um recurso didático, traz efeitos positivos sob a perspectiva da aprendizagem, uma vez que torna a aula mais lúdica, inovadora, participativa e eficiente.

Quando avaliado com as questões do ENEM verifica-se que os alunos que participam da metodologia acertam mais questões dentre os que não participam da metodologia abordada, revelando uma importância significativa que os recursos audiovisuais se mostram ao meio educacional, bem como para o aprendizado e a aplicabilidade desse conhecimento em provas. Assim, é possível constatar que os recursos audiovisuais assumem o papel de ser um instrumento pedagógico que facilita o processo de ensino-aprendizagem, tendo em vista que eles se apresentam como importantes ferramentas didáticas que tem como propósito subsidiar o ensino de Ecologia.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia em contexto:** a diversidade dos seres vivos. V. 3. São Paulo: Moderna, 2013. 320 p.

ARROIO, M. G. **Imagens quebradas:** trajetórias e tempos de alunos e mestres. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2004. 405 p.

ARROIO, M. G.; DINIZ, M. L.; GORDIAN, M. A utilização do vídeo educativo como possibilidade de domínio da linguagem audiovisual pelo professor de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5.,

2005, Bauru. **Atas ... Bauru:** Associação brasileira de pesquisa em educação em ciência, 2005.

AULER, N. M. F.; PANIZ, C.; SILVA, T. S.; BACIN, B.; ÁVILA, L. G.; SIMON, V. Repensando o ensino de biologia a partir de um tema gerador. In: ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 6., 2013, Santo Ângelo. **Anais...** Santo Ângelo: URI, 2013.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional.** Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. 210 p.

AYRES, M.; AYRES-JÚNIOR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. S. **BioEstat 5.0:** aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. 5. ed. Belém: Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, 2007. 364 p.

BANET, E.; AYUSO, E. **Teaching genetics at secondary school:** a strategy for teaching about the location of inheritance information. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2000. p. 313-351.

BARBOSA, C. M. A. M. A aprendizagem mediada por TIC: interação e cognição em perspectiva. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância,** v. 11, n.1, p. 1-18, 2012.

BENJAMIN, C. **Diálogo sobre ecologia, ciência e política.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1993. 200 p.

BOFF, L. **Ecologia:** grito da terra, grito dos pobres. São Paulo: Ática, 1995. 270 p.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1999.

CONTIM, C.; MOTOKANE, M. T. A imagem da ecologia em alunos do ensino médio do município de Ribeirão Preto. **Revista do EDICC** (Encontro de Divulgação de Ciência e Cultura), v. 1, p. 8-66, 2012.

EDSON-CHAVES, B.; OLIVEIRA, R. D.; CHIKOWSKI, R. S.; MENDES, R. M. S.; MEDEIROS, J. B. L. P. Ludo Vegetal: uma nova alternativa para a aprendizagem de Botânica. **Revista Brasileira de Biociências,** v. 13, n. 3, p. 194-200, 2015.

FERREIRA, M. **Como usar a música na sala de aula.** 8. ed. São Paulo: Contexto, 2013. 228 p.

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação:** cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: UNESP, 2000. 135 p.

GUERRA, A. F. S.; MOSER, S. F. B. Materiais pedagógicos e tecnologias: avanços e obstáculos na formação continuada em educação ambiental. **Contrapontos,** v. 8, n. 2, p. 16, 2008.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia.** São Paulo: USP, 2004. 197 p.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência:** o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993. 208 p.

LIMA, A. A. **O uso do vídeo como instrumento didático e educativo em sala de aula:** um estudo de caso do CEFET-RN. 2001. 140 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

MALAFIA, G.; RODRIGUES, A. S. de L. Percepção ambiental de jovens e adultos de uma escola municipal de ensino fundamental. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 7, n. 3, p. 266 -274, 2009.

MANDARINO, M. C. F. Organizando o trabalho com vídeo em sala de aula. **Morpheus – Revista Eletrônica em Ciências Humanas**, v. 1, n. 1, p. 17-40, 2002.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologia. **Informática na Educação:** Teoria & Prática, v. 3, n. 1, p. 137-144, 2000.

MOREIRA, M. A. Afinal o que é aprendizagem significativa? Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais. **Instituto de Física**, v. 1, n. 1, p. 1-27, 2012.

MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Revista Ensaio**, v. 17, p. 115-137, 2015.

NARCIZO, K. R. S. Uma análise sobre a importância de trabalhar educação ambiental nas escolas. **Revista Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental**, v. 22, p. 86-94, 2009.

NASCIMENTO, F. S.; COUTINHO, T. C.; PINHEIRO, J. A. ENEM: um olhar dos discentes do 3º ano do ensino médio e sua preparação para o ingresso no ensino superior. **Educação em Revista**, v. 14, n. 2, p. 69-92, 2013.

OLIVA, J. T.; MUHRINGER, S. M. Os parâmetros em ação do tema transversal meio ambiente. In: LEITE, A. L. T. de A.; MEDINA, N. M. **Educação ambiental:** curso básico a distância: educação e educação ambiental. V. 2. 2. ed. Brasília: MMA, 2001. p. 39-215.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. Programa de Desenvolvimento Educacional. **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**. Curitiba: SEED (Cadernos PDE), 2014. Disponível em: <http://www.diaadiadecacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoespde/2014/2014_unicentro_bio_artigo_salete_jagher.pdf>. Acesso em: 16 set. 2017.

PEREIRA, J. M. O.; LOPES, A. C. Orientações do BID para as propostas curriculares oficiais no ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 11., 2002, Goiânia. **Anais...** Goiânia: DP&A, 2002.

PINTO, T. O. Som e música: questões de uma antropologia sonora. **Revista de Antropologia**, v. 44, n. 1, p. 221-286, 2001.

REIGOTA, M. Desafios à educação ambiental escolar. In: JACOBI, P. et al. (Orgs.). **Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências**. São Paulo: SMA, 1998. p. 43-50.

_____. O estado da arte da pesquisa em educação ambiental no Brasil. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 2, n. 1, p. 33-66, 2007.

ROGERIO, P. M. **Caracterização revitalização da nascente da biquinha no bairro Bromélias**. 2010. Disponível em: <<http://www.meuartigo.brasilescola.com.br>>. Acesso em: 02 set. 2015.

ROSA, L. G.; SILVA, M. M. P. Percepção ambiental de educandos de uma escola do ensino fundamental. In: SIMPÓSIO ÍTALO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 6., 2002, Vitória. **Anais...** Vitória: ABES, 2002. p. 1-5.

SANTANA, D. G.; RANAL, M. A. **Análise da germinação**: um enfoque estatístico. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2004. 248 p.

SANTORO, L. F. **A imagem nas mãos**: o vídeo popular no Brasil. São Paulo: Summus Editorial, 1989. 135 p.

SARTORATO, E. G. **As percepções dos professores de ciências e biologia, atuantes em telessalas, no uso e no processo de leitura de imagens**. 2006. 161 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

SATO, M.; SANTOS, J. E. Um breve itinerário pela educação ambiental. In: SATO, M.; DANTOS, J. E. (Orgs.). **A contribuição da educação ambiental à esperança de Pandora**. São Carlos: RiMa, 2001. 594 p., p. 479-495.

SILVA, J. A. **Direito ambiental constitucional**. São Paulo: Malheiros Editores, 1994. 243 p.

SNYDERS, G., FERREIRA, M. J. A.. FUSARI, M. F. R. E. **A escola pode ensinar as alegrias da música?** São Paulo: Cortez, 1992. 175 p.

SOUZA SOBRINHO, R. **A importância do ensino da biologia para o cotidiano**. 40 f. Trabalho de conclusão (Graduação em Biologia) – Programa Especial e Formação Pedagógica de Docentes, Faculdade Integrada da Grande Fortaleza, Fortaleza, 2009.

TREZZA, M. C. S. F., SANTOS, R. M. dos; SANTOS, J. M. dos. Trabalhando educação popular em saúde com a arte construída no cotidiano da enfermagem: um relato de experiência. **Texto Contexto Enferm.**, v. 16, n. 2, p. 326-34, 2007.

VICENTINI, G. W.; DOMINGUES, M. J. C. S. O uso do vídeo como instrumento didático e educativo em sala de aula. In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 19., 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ENANGRAD, 2008. p. 14.

VILA, A. J. T.; ABÍLIO, F. J. P. A temática ambiental nos livros didáticos de biologia do ensino médio: uma análise crítica reflexiva de 1990 a 2006. In: ENCONTRO DE

INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, 10., 2004, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: UFPB, 2004. p. 1-7.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2000. 519 p., p. 54.

Resumo: Recursos áudiovisuais são ferramentas eficazes no processo ensino-aprendizagem. Sabendo disso, o presente trabalho tem como objetivo verificar se vídeos e paródias auxiliam a aprendizagem de ecologia para o 3º ano do Ensino Médio em escolas públicas de Fortaleza-CE, Brasil. O trabalho foi executado em quatro escolas, duas utilizando aulas teóricas, vídeos e paródias e duas apenas com aulas teóricas. Nas duas primeiras foram realizados questionários antes e depois da aula de forma a compreender a percepção dos discentes a respeito da atividade. Em todas, ao final da aula foram aplicadas questões de ENEM de forma a atestar que essas ferramentas potencializam os dispositivos metodológicos convencionais. Pelos resultados pode-se perceber a sensibilização dos alunos quanto às problemáticas ambientais mediante suas afirmações de que essas ferramentas lhes trouxeram câmbios de atitude e mudanças mais sustentáveis, bem como foi comprovado a eficácia dos recursos audiovisuais na aprendizagem de conteúdos de Ecologia.

Palavras-chave: Ensino de Ecologia. Meio ambiente. Metodologia alternativa.

