

Bruno Edson-Chaves | Andréa Pereira Silveira
Roselita Maria de Souza Mendes | Oriel Herrera Bonilla
Eliseu Marlônio Pereira de Lucena
(Organizadores)

Contextualizando o ensino de

BOTÂNICA E ECOLOGIA 2



 Atena
Editora
Ano 2025

Bruno Edson-Chaves | Andréa Pereira Silveira
Roselita Maria de Souza Mendes | Oriel Herrera Bonilla
Eliseu Marlônio Pereira de Lucena
(Organizadores)

Contextualizando o ensino de

BOTÂNICA E ECOLOGIA 2



 Atena
Editora
Ano 2025

Editora chefe

Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Luiza Alves Batista

Nataly Evilin Gayde

Thamires Camili Gayde

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2025 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2025 O autor

Copyright da edição © 2025 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelo autor.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo da obra e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva do autor, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos ao autor, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Os manuscritos nacionais foram previamente submetidos à avaliação cega por pares, realizada pelos membros do Conselho Editorial desta editora, enquanto os manuscritos internacionais foram avaliados por pares externos. Ambos foram aprovados para publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof^a Dr^a Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof^a Dr^a Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof. Dr. Cirênia de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto

Prof. Dr. Cláudio José de Souza – Universidade Federal Fluminense

Prof^a Dr^a Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí

Prof^a Dr^a. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a Dr^a Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof^a Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^a Dr^a Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Delta do Parnaíba – UFDPar

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof^a Dr^a Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás

Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Prof^a Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins

Prof^a Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^a Dr^a Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense

Prof^a Dr^a Taísa Ceratti Treptow – Universidade Federal de Santa Maria

Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof^a Dr^a Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade Federal de Itajubá

Prof^a Dr^a Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Contextualizando o ensino de botânica e ecologia - Volume 2

Organizadores: Bruno Edson-Chaves
Andréa Pereira Silveira
Roselita Maria de Souza Mendes
Oriel Herrera Bonilla
Eliseu Marlônio Pereira de Lucena
Revisão: Os autores
Diagramação: Ellen Andressa Kubisty
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga

| Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) | |
|--|---|
| C761 | Contextualizando o ensino de botânica e ecologia - Volume 2 / Organizadores Bruno Edson-Chaves, Andréa Pereira Silveira, Roselita Maria de Souza Mendes, et al. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2025. Outros organizadores Oriel Herrera Bonilla Eliseu Marlônio Pereira de Lucena Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-3340-8 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.408250804 1. Ensino e estudo da botânica. 2. Taxonomia vegetal. I. Edson-Chaves, Bruno (Organizador). II. Silveira, Andréa Pereira (Organizadora). III. Mendes, Roselita Maria de Souza (Organizadora). IV. Título. |
| CDD 580.7 Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166 | |

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DO AUTOR

Para fins desta declaração, o termo 'autor' será utilizado de forma neutra, sem distinção de gênero ou número, salvo indicação em contrário. Da mesma forma, o termo 'obra' refere-se a qualquer versão ou formato da criação literária, incluindo, mas não se limitando a artigos, e-books, conteúdos on-line, acesso aberto, impressos e/ou comercializados, independentemente do número de títulos ou volumes. O autor desta obra: 1. Atesta não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação à obra publicada; 2. Declara que participou ativamente da elaboração da obra, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final da obra para submissão; 3. Certifica que a obra publicada está completamente isenta de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirma a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhece ter informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autoriza a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação da obra publicada, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. A editora pode disponibilizar a obra em seu site ou aplicativo, e o autor também pode fazê-lo por seus próprios meios. Este direito se aplica apenas nos casos em que a obra não estiver sendo comercializada por meio de livrarias, distribuidores ou plataformas parceiras. Quando a obra for comercializada, o repasse dos direitos autorais ao autor será de 30% do valor da capa de cada exemplar vendido; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), a editora não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como quaisquer outros dados dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

Ensinar Botânica e Ecologia sempre foi um desafio. Em meio à crescente desconexão das novas gerações com a natureza e a visão muitas vezes fragmentada do conhecimento, essas áreas do saber parecem distantes da realidade dos estudantes. No entanto, compreender o mundo vegetal e as relações ecológicas é essencial não apenas para a formação acadêmica, mas para a construção de uma sociedade mais consciente e sustentável.

O segundo volume deste livro, nasce da necessidade de tornar o ensino destas áreas mais acessíveis, envolventes e significativos. Aqui, buscamos romper com a ideia de que aprender sobre plantas e ecossistemas é um processo puramente teórico, restrito aos livros e salas de aula. Pelo contrário, acreditamos que a melhor forma de ensinar e aprender esses conteúdos é trazendo-os para a realidade dos estudantes, aproximando ciência, cotidiano e experiências práticas.

Neste livro, convidamos professores e estudantes a olharem para o mundo natural com outros olhos, resgatando o encanto pelas plantas e pela teia de relações que sustentam a vida no planeta. Acreditamos que ao conectar o conhecimento científico com a experiência do cotidiano, podemos promover uma educação mais rica, mais empática e, acima de tudo, mais transformadora para a realidade dos estudantes, tornando-os agentes ativos na construção de um futuro sustentável.

Assim, surge como uma contribuição valiosa para repensarmos as metodologias de ensino e as estratégias didáticas utilizadas na formação dos estudantes. Cada capítulo traz uma abordagem inovadora para a inserção dessas temáticas no ensino, considerando desde a elaboração de materiais didáticos até experiências de campo e análises críticas sobre a representação de biomas nos livros didáticos.

No capítulo 1 “*Material didático como auxílio do processo de ensino-aprendizagem na educação superior: elaboração de um guia didático para a disciplina de sistemática vegetal do curso de ciências biológicas da Universidade Estadual do Ceará*” aborda-se o Guia Didático de Sistemática Vegetal elaborado para superar as dificuldades no ensino dessa disciplina no curso de Ciências Biológicas da UECE. O guia visa organizar conteúdos e metodologias de ensino, fornecendo orientações para seu uso didático e estimulando a pesquisa, com o objetivo de melhorar a formação acadêmica e profissional por meio da interação entre professores e alunos.

No capítulo 2 “*Caatinga no ensino fundamental II: representações nos livros didáticos e percepções de professores e alunos*” é analisado o tratamento da Caatinga nos livros didáticos e as percepções de alunos e professores de Ciências e Geografia em escolas públicas de Itapipoca-CE. A pesquisa revelou que os livros abordam pouco o bioma, e os professores carecem de

metodologias mais eficazes. Os alunos apresentam conhecimento superficial, evidenciando a importância de incluir a Caatinga no ensino básico para promover a conscientização ambiental.

O capítulo 3 “*Aula de campo como estratégia de ensino: percepção dos alunos sobre as adaptações das plantas a seus ecossistemas*” analisou o impacto das aulas de campo na percepção dos alunos sobre as adaptações das plantas aos seus ecossistemas. A pesquisa envolveu estudantes da disciplina de Morfologia e Anatomia de Espermatófitas da UECE, que visitaram cinco ecossistemas. Os resultados indicaram que, após a experiência, os alunos ampliaram sua visão e identificaram mais adaptações vegetais, passando de 12 para 33 registros. Conclui-se que as aulas de campo são essenciais para enriquecer o aprendizado e transformar as percepções dos estudantes.

O capítulo 4 “*Educação ambiental e agroecologia em ambientes rurais da caatinga em periódicos nacionais*” investigou o Estado da Arte sobre educação ambiental e agroecologia na Caatinga, analisando artigos publicados entre 2011 e 2020. A busca resultou em poucos trabalhos relevantes, com apenas sete sobre educação ambiental e oito sobre agroecologia, evidenciando a escassez de pesquisas que abordem essas temáticas de forma integrada.

O capítulo 5 “*Alimentos e agrotóxicos: como essa relação é compreendida por alunos de uma escola do campo*” versa sobre a análise das percepções de 18 alunos do terceiro ano do Ensino Médio em uma escola do campo no Ceará sobre a relação entre produção de alimentos e agrotóxicos. Os resultados mostraram que, apesar de o tema ser familiar, o conhecimento dos alunos sobre medidas de proteção, descarte de embalagens e alternativas aos agrotóxicos é limitado, e a abordagem escolar é restrita a uma única disciplina.

Por fim, o capítulo 6 “*Cartilha entomológica como ferramenta educativa no ensino das pragas da olericultura para os alunos do curso profissionalizante de agronegócios*” descreveu a criação de uma **cartilha entomológica** para ensinar as principais pragas da Olericultura aos alunos do curso técnico em Agronegócios. Avaliada por ferramentas internacionais, a cartilha obteve excelente avaliação em adequação e leituraabilidade, funcionando como um material complementar ao livro-texto e aprimorando o processo de ensino e aprendizagem.

Cada um desses capítulos representa um esforço para tornar o ensino de Botânica e Ecologia mais dinâmico, contextualizado e interdisciplinar. Esperamos que esta obra sirva de inspiração para professores, pesquisadores e estudantes, incentivando a adoção de práticas pedagógicas que promovam um aprendizado mais significativo e conectado à realidade ambiental.

Que esta leitura desperte reflexões e novas possibilidades para o ensino de ciências biológicas, contribuindo para uma educação que valorize a natureza em todas as suas formas.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| MATERIAL DIDÁTICO COMO AUXÍLIO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO SUPERIOR: ELABORAÇÃO DE UM GUIA DIDÁTICO PARA A DISCIPLINA DE SISTEMÁTICA VEGETAL DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ | |
| Camila Miranda Barbosa | |
| Christopher Renner Silva Moraes | |
| Andréa Pereira Silveira | |
| Eliseu Marlônio Pereira de Lucena | |
| Bruno Edson-Chaves | |
| Roselita Maria de Souza Mendes | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.4082508041 | |
| CAPÍTULO 2 | 16 |
| CAATINGA NO ENSINO FUNDAMENTAL II: REPRESENTAÇÕES NOS LIVROS DIDÁTICOS E PERCEPÇÕES DE PROFESSORES E ALUNOS | |
| Erlanilma Ramos Ferreira | |
| Viviane de Oliveira Thomaz Lemos | |
| Oriel Herrera Bonilla | |
| Eliseu Marlônio Pereira de Lucena | |
| Roselita Maria de Souza Mendes | |
| Andréa Pereira Silveira | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.4082508042 | |
| CAPÍTULO 3 | 31 |
| AULA DE CAMPO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO: PERCEPÇÃO DOS ALUNOS SOBRE AS ADAPTAÇÕES DAS PLANTAS A SEUS ECOSISTEMAS | |
| Ana Raquel Lopes Soares de Almeida | |
| Yasmin Chagas Lima | |
| Vitória Bezerra Ramos | |
| Andréa Pereira Silveira | |
| Eliseu Marlônio Pereira de Lucena | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.4082508043 | |
| CAPÍTULO 4 | 44 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AGROECOLOGIA EM AMBIENTES RURAIS DA CAATINGA EM PERIÓDICOS NACIONAIS | |
| Sebastiana Mendes de Souza | |
| Mikael Silva de Oliveira | |
| Antonia Railene de Souza Rodrigues | |
| Roselita Maria de Souza Mendes | |
| Oriel Herrera Bonilla | |
| Bruno Edson-Chaves | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.4082508044 | |
| CAPÍTULO 5 | 56 |
| ALIMENTOS E AGROTÓXICOS: COMO ESSA RELAÇÃO É COMPREENDIDA POR ALUNOS DE UMA ESCOLA DO CAMPO | |
| Maria Girelne de Souza | |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| Antonia Railene de Souza Rodrigues Oriel Herrera Bonilla Eliseu Marlônio Pereira de Lucena Bruno Edson-Chaves Andréa Pereira Silveira | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.4082508045 | |
| CAPÍTULO 6 | 71 |
| CARTILHA ENTOMOLÓGICA COMO FERRAMENTA EDUCATIVA NO ENSINO DAS PRAGAS DA OLERICULTURA PARA OS ALUNOS DO CURSO PROFISSIONALIZANTE DE AGRONEGÓCIOS | |
| Nádylla Régis Xavier de Oliveira Luana Lima Guimarães Marcos Adelino Almeida Filho Lucas Farias Pinheiro Bruno Edson-Chaves Roselita Maria de Souza Mendes Oriel Herrera Bonilla | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.4082508046 | |
| SOBRE OS AUTORES | 90 |

CAPÍTULO 1

MATERIAL DIDÁTICO COMO AUXÍLIO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO SUPERIOR: ELABORAÇÃO DE UM GUIA DIDÁTICO PARA A DISCIPLINA DE SISTEMÁTICA VEGETAL DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ

Data de aceite: 26/09/2024

Camila Miranda Barbosa

Secretaria de Educação do Estado do Ceará, SEDUC-CE
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/0392500762985341>

Roselita Maria de Souza Mendes

Universidade Estadual do Ceará, Curso de Ciências Biológicas/CCS
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/7335063453695874>

Christopher Renner Silva Moraes

Especialização em Biologia Vegetal no Diagnóstico Ambiental Puc/M. Gerais
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/6149906852528726>

Andréa Pereira Silveira

Universidade Estadual do Ceará, Curso de Ciências Biológicas/CCS
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/3232176295237150>

Eliseu Marlônio Pereira de Lucena

Universidade Estadual do Ceará, Curso de Ciências Biológicas/CCS e Programa de Pós- Graduação em Ciências Naturais/ CCT
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/2639402429072222>

Bruno Edson-Chaves

Universidade Estadual do Ceará, Curso de Ciências Biológicas/FECLI
Iguatu – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/3869403766919153>

RESUMO: A proposta de elaboração do Guia Didático de Sistemática Vegetal surgiu a partir da observação de algumas dificuldades, que comprometiam o processo ensino-aprendizagem da disciplina de graduação em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará. Objetivou-se elaborar o guia, elencando os conteúdos a serem abordados, tendo em vista as modalidades de ensino empregadas na disciplina, além das devidas orientações sobre sua utilização como instrumento didático. O trabalho foi realizado na própria universidade, realizando-se o elenco dos conteúdos da disciplina, sistematização das orientações de estudo e produção do guia. Confeccionou-se o material didático englobando as questões educacionais e objetivos definidos no intuito de fomentar a pesquisa. O guia é um instrumento didático que se propõe a colaborar com a melhoria da educação superior, já que constitui um

aliado no processo de formação acadêmica e profissional e na interação professor-aluno para obter-se uma aprendizagem ampla e significativa.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino. Taxonomia vegetal. Material didático. Botânica.

DIDACTIC MATERIAL AS AN AID OF THE TEACHING-LEARNING PROCESS IN HIGHER EDUCATION: ELABORATION OF A DIDACTIC GUIDE FOR THE PLANT SYSTEMATICS DISCIPLINE OF THE BIOLOGICAL SCIENCES COURSE OF THE UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ

ABSTRACT: The proposal to elaborate the Didactic Guide of Plant Systematics arose from the observation of some difficulties, which compromised the teaching-learning process in the undergraduate discipline of the Biological Sciences of the Universidade Estadual do Ceará. The objective was to elaborate the guide, listing the contents to be approached, considering the teaching modalities used in the discipline, besides the proper orientations about its use as a didactic instrument. The work was carried out at the university itself, performing the cast of the course contents, systematization of study guidelines and guide production. We make the didactic material encompassing the educational questions and objectives defined in order to foster the research. The guide is a didactic tool that aims to collaborate with the improvement of the superior education, since it is an ally in the process of academic and professional formation and in the teacher-student interaction to obtain a broad and meaningful learning.

KEYWORDS: Teaching. Plant taxonomy. Courseware. Botany.

1 INTRODUÇÃO

A proposta de elaboração do Guia Didático surgiu a partir de algumas dificuldades demonstradas na disciplina de Sistemática Vegetal do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará. De modo geral, essas dificuldades estavam relacionadas à produção dos relatórios e dos seminários, à classificação das plantas nas aulas práticas e ao questionamento sobre o motivo pelo qual era necessária a realização das aulas de campo.

As dificuldades apontadas comprometem sobremaneira o processo de ensino-aprendizagem e podem gerar uma defasagem na formação do futuro docente. Preocupados com isso, alguns autores frisam a importância de uma educação superior de qualidade, na qual devem estar envolvidos, para esta eficiência, os docentes e os discentes e que, além disso, deve se concretizar com uma formação integral que não se limite apenas a conteúdo da área (COLOSSI; CONSENTINO; QUEIROZ, 2001; MANTEROLA, 2011), mas que enfatize todo o saber plural como os disciplinares, os curriculares e os experienciais (TARDIF, 2014). Para que essa educação seja concretizada tal como relatam esses autores, dificuldades como as apresentadas não podem surgir ou pelo menos devem ser amenizadas.

Faz-se de extrema importância que o ensino superior não esteja completa e unicamente atrelado a teorias, mas que se interligue a atividades extracurriculares, como

afirma Marcovitch (2000) e a práticas, de modo que o discente licenciando – que exercerá futuramente uma docência – possa estar estruturalmente preparado para a realidade educacional, possuindo, assim, saberes que aperfeiçoarão sua atividade docente. Tendo isso em vista, o Guia Didático vem como um auxílio para essa educação superior pluralizada, uma vez que trata dos âmbitos da disciplina ministrada e pretende colaborar com a aprendizagem do aluno e com a eficiência do ensino dos docentes.

Para a realização de um estudo sistemático vegetal satisfatório é necessário que o aluno ou pesquisador da área tenha pleno contato com as espécies vivas, tanto no momento da coleta do material, quanto no momento de sua classificação. Como afirmam Ferreira (2006) e Campos, Santos Filho e Soares (2023), os estudantes dessa área de conhecimento devem ter práticas de campo e de laboratório, uma vez que somente dessa forma é possível realizar uma aprendizagem eficaz, o que virá a auxiliar o conhecimento botânico nos seus mais diversos âmbitos. Para tanto, a disciplina de Sistemática Vegetal da Universidade Estadual do Ceará consta de aulas teóricas, aulas de campo, aulas práticas e seminários, utilizando-se dos mais diversos tipos de metodologias para que o processo ensino-aprendizagem seja realmente eficaz e duradouro.

Vieira (2005) e Rocha (2022) defendem que o ensino de Biologia (Botânica) deve envolver procedimentos didáticos não formais, os espaços não formais podem ser uma forma alternativa que possibilita o aumento da relação entre teoria e prática, interação entre professor e aluno e uma explicação clara e objetiva, consequentemente uma compreensão melhor do conteúdo.

Com intuito de organizar as orientações para o desenvolvimento do estudo que alie teoria à prática e que seja voltado para a disciplina de Sistemática Vegetal, o Guia Didático proposto no presente trabalho visa, sobretudo, auxiliar todos os participantes desse processo de ensino-aprendizagem na organização das atividades realizadas dentro da referida disciplina. Por uma questão didática, o Guia Didático apresenta-se organizado em tópicos – as aulas de campo, aulas práticas e seminários – contendo orientações sobre os mesmos. Cada tópico desse é dividido em subtópicos, nos quais se explica sua importância dentro da disciplina e dá informações pertinentes sobre a forma como as atividades devem ser realizadas. Para tanto, esse estudo visa detalhar o processo de produção desse Guia Didático e servir, posteriormente, para base de um estudo sobre a aplicação desse material didático dentro da disciplina de Sistemática Vegetal ministrada no curso de Ciências Biológicas na Universidade Estadual do Ceará.

2 METODOLOGIA

2.1 Campo de trabalho

As atividades relatadas no trabalho ora exposto foram desenvolvidas no Laboratório de Botânica (LABOTAN) e em áreas de campo localizadas no *Campus* do Itaperi da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, Ceará, Brasil, onde são realizadas as aulas teóricas e práticas, as aulas de campo e as coletas dos materiais para as aulas práticas. Após a realização da coleta do material biológico, esse é levado para o LABOTAN, onde ocorrem as aulas experenciais da disciplina de Sistemática Vegetal (Figura 1).



Figura 1. Atividade prática no LABOTAN da disciplina Sistemática Vegetal do Curso de Ciências Biológicas/UECE, Fortaleza, Ceará, Brasil, em 2012.

Fonte: Camila Miranda Barbosa.

2.2 Procedimentos metodológicos

A triagem dos conteúdos tratados no Guia foi feita a partir da ementa da disciplina de Sistemática Vegetal que é dividida em duas partes: conteúdo teórico: engloba as aulas expositivas e os seminários; e conteúdo prático: constam as aulas de campo e as aulas de laboratório. Para efeito de seleção dos conteúdos, consideraram-se aqueles que eram mais relevantes diante dos interesses e dificuldades apresentadas pelos monitores e alunos.

As estratégias de trabalho, geralmente exploradas na disciplina como recursos didáticos, foram tomadas como conteúdo do Guia Didático, quais sejam: seminários, aulas de campo, aulas práticas e elaboração de relatórios, distribuídos e organizados conforme o fluxograma demonstrado na Figura 2.

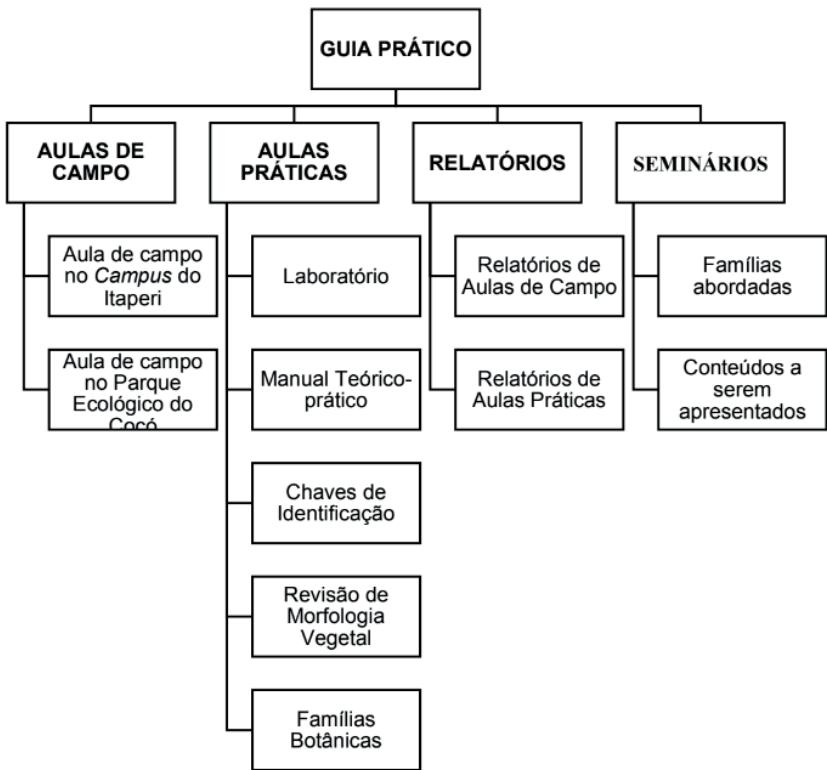


Figura 2. Fluxograma sobre a organização para a elaboração do Guia Didático para a disciplina de Sistemática Vegetal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Guia Didático inicia-se com uma breve apresentação sobre sua importância e posterior utilização. Em seguida, é feita uma descrição sobre o local onde as aulas de campo devem ocorrer, bem como itinerário, importância, espécies que devem ser observadas e o material a ser utilizado no desenvolvimento das atividades propostas. Em relação às aulas práticas, destacam-se os procedimentos que devem ser tomados para a realização da mesma, tais quais a utilização do laboratório, dos slides de conteúdo, das chaves de identificação e do Manual Teórico-Prático.

O Guia consta ainda de uma explanação sobre os conteúdos das aulas práticas, sendo esses: o material a ser coletado, o local de coleta e um mapa de localização desses locais dentro do *campus*, além disso destaca também os procedimentos para a realização dessas atividades. Por fim, após a abordagem acerca das aulas de campo e das aulas práticas, apresenta-se uma explicação sobre a confecção dos relatórios de ambas atividades, destacando sua metodologia. Sobre os seminários, o Guia consta das famílias que podem ser abordadas nessa prática didática, os conteúdos que devem ser ministrados e o material disponível para a realização dos mesmos.

Vieira (2005) e Koswoski (2022) asseguram que o professor deve fazer uma transposição didática adequada, além do uso de diversas estratégias e recursos. Tal ideia é também pertinente ao ensino de biologia, uma vez que não se deve priorizar a memorização, os conteúdos devem ser transmitidos de modo gradual através da compreensão dos fatos por meio de aulas dinâmicas e diversificadas, assegurando ao educando a aquisição dos conhecimentos da área de forma mais ampla e significativa.

As aulas de campo assumem esse papel imprescindível na formação do aluno, tendo em vista que constituem um método dinamizador para a prática didática. Tal modalidade de ensino faz parte da disciplina de Sistemática Vegetal, por essa razão, o Guia Didático traz, como forma de auxílio, a importância dessas aulas de campo, seu itinerário, o que deve ser visto e o material utilizado, colaborando com o planejamento e execução de tais atividades (Figura 3).

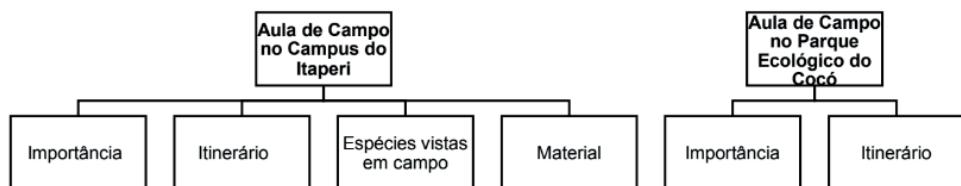


Figura 3. Fluxograma sobre a organização do tópico “Aulas de Campo” no Guia Didático para a disciplina de Sistemática Vegetal.

A aula de campo no *Campus do Itaperi* ocorre antes do início das aulas práticas, já que, como afirma Soares e Silva (2020), um espaço de aprendizagem do discente que pode ser utilizado como ferramentas de integração entre o conteúdo teórico e a prática, demonstrando ao aluno que o que está sendo mostrado em seu livro didático, não está tão distante da realidade, sendo uma boa oportunidade para o professor explorar o cotidiano do aluno.

Tal atividade pedagógica visa apresentar aos alunos a riqueza em biodiversidade vegetal que se encontra no *campus* onde ele estuda e que muitas vezes passa despercebida. Além disso, é nesse ambiente onde ocorrerão as coletas para as posteriores aulas práticas. Sendo assim, essa experiência tem importância fundamental para o desenrolar da disciplina e para a aprendizagem significativa do aluno perante o estudo dos vegetais, concordando com Seniciato e Cavassan (2004) que afirmam que as aulas de campo são ótimos instrumentos de ensino, uma vez que permitem a aprendizagem extra classe e *in loco*, e com Fernandes (2007) quando alega que as atividades em campo devem levar consigo informações provenientes de outros métodos de ensino.

Para uma aula de campo realmente proveitosa, o Guia traz a importância dessa aula, de modo que os alunos compreendam o motivo pelo qual essa modalidade de ensino está incluída no cronograma da disciplina; um possível itinerário que pode ser realizado

dentro do *campus*, a fim de que sejam visitadas todas as famílias botânicas que serão posteriormente abordadas nas aulas práticas; quais espécies deverão ser observadas e onde elas poderão ser encontradas e o material necessário para a realização dessa aula, como pode ser observado na Figura 4.

Para alcançar todos os seus objetivos, uma aula de campo, assim como qualquer outra modalidade de ensino, deve ser bem planejada. Considerando tal questão, o referido Guia ajuda no planejamento dessa aula, o que possibilita, segundo Brasil (2006) e Araújo e Hames (2010) alcançar uma maior efetividade do aprendizado, comprovar teorias que são vistas em sala de aula, trabalhar na construção dos conteúdos e desenvolver raciocínios e habilidades na aplicação de conhecimentos e nas relações socioambientais.

Além das atividades-extraclasses realizadas no próprio *campus* universitário, são promovidas também aulas em ambientes externos que tenham relação com os estudos propostos aos alunos. Um exemplo disso é a aula desenvolvida no Parque Ecológico do Cocó, que é a Unidade de Conservação de maior extensão territorial totalmente inserida em um perímetro urbano, em Fortaleza, Ceará. Essa atividade constitui um elemento de grande importância dentro da disciplina, pois acontece ao final da mesma, o que, segundo Rodrigues, Pimentel e Costa (2021) complementa o entendimento dos alunos nos conteúdos repassados, despertando o interesse e a curiosidade dos mesmos, em querer se aprofundar cada vez mais nos assuntos abordados.

AULAS DE CAMPO NO CAMPUS DO ITAPERI

• IMPORTÂNCIA

A aula de campo no Campus do Itaperi possibilita os alunos a conhecer in loco as plantas que serão apresentadas durante as aulas práticas, facilitando o posterior entendimento e a ligação do conteúdo científico com o que foi visto em campo.

É de fundamental importância, já que faz com que o aluno conheça a diversidade da flora do campus, conhecendo as plantas e interligando esse conhecimento prático ao conhecimento prévio do mesmo.

• ITINERÁRIO (Vide mapa)

A aula começa ao lado do Instituto Superior de Ciências Biomédicas, onde estão localizadas espécies das famílias Solanaceae e Anacardiaceae, segue pelo corredor da biblioteca, fazendo algumas pausas para a apresentação das famílias Malpighiaceae, Connvolvulaceae e Malvaceae.

Segundo em direção à rotatória, pode-se encontrar espécies da família Fabaceae em frente ao prédio do Centro de Ciências da Saúde. Chegando na rotatória, encontram-se espécies das famílias Verbenaceae, Bignoniacées, Apocynaceae, Anacardiaceae e Fabaceae.

Da rotatória, o percurso vai em direção à Praça da Prograd, na qual estão representantes das famílias Fabaceae, Apocynaceae e Euphorbiaceae. Para finalizar, a aula segue para Praça da PRAE, antigo Restaurante Universitário e área das cantinas, nos quais são encontrados representantes das famílias Fabaceae, Apocynaceae, Malvaceae e Euphorbiaceae.

Obs.: Essa é uma rota sugerida, que poderá ser alterada dependendo do monitor e das famílias a serem abordadas nas aulas práticas.

Campus do Itaperi - UECE - Fortaleza - Ceará - Foto: Divulgação

- ESPÉCIES VISTAS EM CAMPO

| LOCais DE VISITA | ESPÉCIES ENCONTRADAS |
|----------------------------------|--|
| INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS | Cajueiro (<i>Anacardium occidentale</i>) Pimenta-malagueta (<i>Capsicum frutescens</i>) |
| CORREDOR DA BIBLIOTECA | Murici-da-praia (<i>Brysonima crassifolia</i>) Salsinha-de-praia (<i>Ipomoea pes-caprae</i>) Mungubá (<i>Fachira aquatica</i>) |
| CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE | Cássia (<i>Cassia siamica</i>) |
| ROTATORIA | Tulipeira-africana (<i>Spathodea campanulata</i>) Pingô-de-ouro (<i>Duranta repens</i>) Ipê (<i>Tibouchina vellosa</i>) Jasmim-manga (<i>Plumeria rubra</i>) |
| PRAÇA DA PROGRAD | Flamboyantinho (<i>Caesalpinia pulcherrima</i>) Coroa-de-cristo (<i>Euphorbia milii</i>) Mangueira (<i>Mangifera indica</i>) |
| PRAÇA DA PRAE (ELEFANTE BRANCO) | Boa-noite (<i>Catharanthus roseus</i>) Hibisco (<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>) Espíradeira (<i>Nerium oleander</i>) Punhão-roxo (<i>Jatropha gossypiifolia</i>) |
| ANTIGO RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO | Alamanda (<i>Allamanda cathartica</i>) |
| ÁREA DAS CANTINAS | Feijão-caupi (<i>Vigna unguiculata</i>) |

Figura 4. Guia Didática para a disciplina de Sistemática Vegetal: "Aulas de campo no *Campus do Itaperi*."

Outrossim, essa aula funciona como forma de avaliação dos conhecimentos adquiridos durante o processo de ensino-aprendizagem realizado na disciplina, pois, diferente da aula no *Campus do Itaperi*, deixa os alunos mais livres para explorar o ambiente e proporciona aos mesmos a possibilidade de se posicionarem como agentes facilitadores da aula de campo, fazendo as devidas identificações das espécies e famílias. Para Lauxen (2010), a aula de campo funciona como uma ferramenta valiosa de interlocução entre os discentes e os docentes, a qual possibilita e facilita essa permutação de papéis entre os agentes ativos do aprendizado.

Compreende-se, então, que a aula de campo é uma atividade educativa que possibilita o contato com o meio ambiente (PEGORARO, 2003; SILVA; CAVASSAN, 2006), que serve como instrumento de ensino de Sistemática Vegetal e cria diversas possibilidades de trabalho relacionadas à botânica, facilitando o reconhecimento das plantas.

O professor dispõe de maneiras diversas para expor os assuntos de sua disciplina, contudo muitas vezes alguns ainda se valem de uma aula predominantemente tradicional. Por outro lado, é sabido que a dinamização do processo ensino-aprendizagem deve partir do educador, pois só ele é capaz de tornar a aula mais prazerosa e, portanto, atrativa. A forma de um professor abordar um determinado assunto dentro de sala de aula interfere diretamente na aprendizagem, podendo ser uma influência positiva ou negativa.

Isso posto, as atividades práticas surgem como uma proposta didática diferente para o professor ministrar suas aulas, de maneira a evitar a monotonia que, muitas vezes, resulta no desinteresse por parte do educando. Ao contrário disso, através dessa estratégia de ensino, a realização de aulas práticas colabora positivamente para a aprendizagem cognitiva do aluno, uma vez que desenvolve nele habilidades para aprimorar as atitudes inerentes ao aprendizado, à responsabilidade, ao desenvolvimento técnico-profissional e ético, buscando a contextualização dos conhecimentos.

A disciplina de Sistemática Vegetal vale-se desse instrumento para proporcionar ao aluno uma aprendizagem ampla na área de botânica. As aulas práticas, como afirma Oliveira *et al.* (2023), possibilitam aos discentes pensarem sobre o mundo de forma científica; além disso, há o início de uma ampliação de saberes e habilidades, que talvez não poderiam surgir dentro do espaço formal de ensino. Essas aulas devem ser ministradas, concordando com Lauxen (2010) nos mais diversos âmbitos da educação, inclusive na educação superior, e cabe ao professor o papel de mediação que possibilite o aluno fazer suas interpretações.

A maior parte da disciplina está voltada para as aulas práticas, uma vez que somente dessa forma é capaz de oferecer ao aluno um ensino efetivo da Sistemática Vegetal. Tendo isso em vista, o Guia aborda todos os processos que envolvem a realização de tais aulas, ficando subdividido conforme a Figura 5.

As famílias botânicas foram divididas no tópico Práticas, levando-se em consideração o fato de serem abordadas na disciplina, sendo elas: Anacardiaceae, Apocynaceae, Bignoniaceae, Convolvulaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Solanaceae e Verbenaceae.

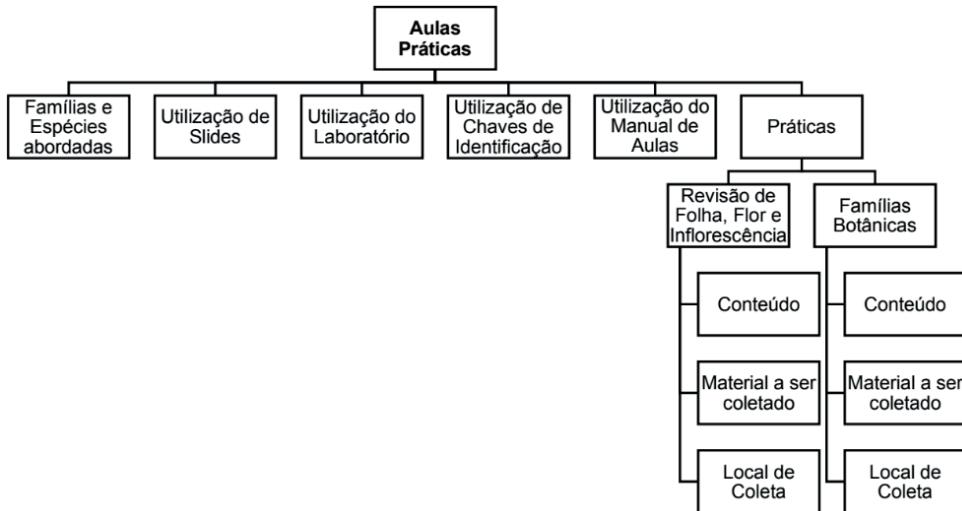


Figura 5. Fluxograma sobre a organização do tópico “Aulas Práticas” no Guia Didático para a disciplina de Sistemática Vegetal.

As aulas práticas são realizadas dentro do LABOTAN. Antes disso, porém, é repassado por *e-mail* para o aluno o capítulo do Manual Teórico-Prático de Sistemática Vegetal que aborda o conteúdo que será visto durante a aula e é mostrada uma breve apresentação de slides com as principais informações contidas no manual. Além disso, essas aulas visam identificar as espécies apresentadas através da observação de suas características morfológicas e anatômicas, o que leva até a classificação de família. Para tal, foram utilizadas duas chaves de identificação para famílias botânicas, a de Cronquist (1988) e a APG II (SOUZA; LORENZI, 2008).

O Guia traz as principais informações dessas atividades (Figura 6) que, em conjunto, colaboram para que as aulas práticas tenham seus objetivos alcançados, como os citados por alguns autores (COSTA; WETTERICH, 2022; SILVA, AMADO; DELGADO, 2022), que são: desenvolver habilidades importantes para a vida profissional e pessoal dos discentes gerados a partir da capacidade de reflexão sobre eles, também aumentando os seus engajamentos cognitivo e afetivo que são condições fundamentais para se alcançar uma aprendizagem efetiva.

| FAMÍLIAS | ESPÉCIES |
|----------------|--|
| ANACARDIACEAE | Cajueiro (<i>Anacardium occidentale</i>) Mangueira (<i>Mangifera indica</i>) |
| APOCYNACEAE | Alamanda (<i>Alamanda cathartica</i>) Boa-noite (<i>Catharanthus roseus</i>) Espíradeira (<i>Nerium oleander</i>) Jasmim-manga (<i>Plumeria rubra</i>) Hortênsia (<i>Calotropis procera</i>) |
| BIGNONIACEAE | Tulipeira-africana (<i>Spathodea campanulata</i>) Ipê (<i>Tabea tibialis</i>) |
| CONVOLVULACEAE | Salsa-da-praia (<i>Ipomoea pes-caprae</i>) |
| EUPHORBIACEAE | Coroa-de-crista (<i>Euphorbia milii</i>) Pinhão-roxo (<i>Jatropha gossypiifolia</i>) |
| FABACEAE | Flamboyantinho (<i>Caesalpinia pulcherrima</i>) Cássia (<i>Cassia siamea</i>) Feijão-caipi (<i>Vigna unguiculata</i>) |
| MALPIGHIACEAE | Murici-da-praia (<i>Byrsinum crassifolium</i>) |
| MALVACEAE | Hibisco (<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>) Mungubeba (<i>Pachira aquatica</i>) |
| SOLANACEAE | Jurubeba (<i>Solanum paniculatum</i>) Pimenta-malagueta (<i>Capsicum frutescens</i>) |
| VERBENACEAE | Cambará (<i>Lantana camara</i>) Pingó-de-ouro (<i>Duranta repens</i>) |

Cada aula prática possui uma apresentação de slides referente à mesma. O monitor pode utilizá-la antes de cada prática em laboratório, utilizando o material disposto no laboratório (projeto multimídia) e levando o material próprio como notebook e pendrive.

É interessante que seja feita essa apresentação, uma vez que nela constam informações resumidas sobre o assunto abordado que facilitará a classificação do material exposto.

UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

A utilização do Laboratório de Botânica (LABOTAN) fica restrita ao regente e ao monitor, sendo, portanto, necessário o acompanhamento de um dos dois para a utilização do laboratório.

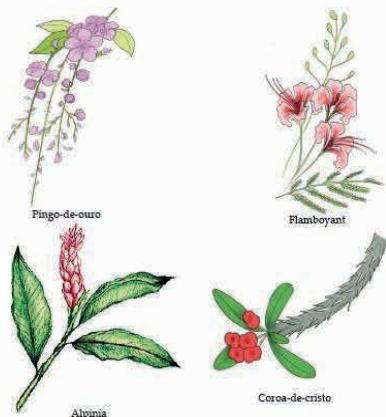
Antes de cada aula prática, o monitor levará para o laboratório o material coletado e irá organizá-lo nas mesas, além de colocar o material que será útil para a efetividade da aula prática, tais como: papel ofício para apresentar o resultado da aula, lupa, agulhas e lâminas para o desmembramento do material e observação do mesmo.

Ao final da aula, fica sob a responsabilidade do aluno organizar os bancos utilizados e sob a responsabilidade do monitor recolher o material utilizado e realizar a limpeza da sala.

Figura 6. Guia Didático para a disciplina de Sistemática Vegetal: tópico "Aulas Práticas".

As aulas práticas de revisão de morfologia de folha, de flor e inflorescência são importantes, pois, para que o aluno seja capaz de classificar as amostras vegetais até chegar às famílias, é necessário que o mesmo tenha conhecimento de termos botânicos vistos em disciplinas anteriores que, se não forem retomados, muitas vezes, terminam sendo esquecidos. Os alunos, comumente, acabam por se fazer ouvintes, sem interagir e construir o seu próprio conhecimento, o que, por vezes, acaba causando uma defasagem na aprendizagem. Entretanto, as aulas práticas criam um espaço para permanente discussão, como citam Pimentel (2000) e Araújo e Pavanello (2003), que fazem com que o aluno se torne agente ativo da sua aprendizagem e, posteriormente, seja capaz de aprender de modo significativo e consciente.

Após as revisões, ocorrem as aulas sobre as famílias botânicas, para as quais são levadas amostras de espécies vegetais para que o aluno as observe e classifique-as, segundo as chaves de identificação. Anteriormente à realização dessas atividades, o monitor deve coletar essas amostras no *campus* e levá-las ao laboratório. Para isso, o Guia traz informações (Figura 7) que auxiliam nessa coleta, como um mapa localizador das espécies no campo (Figura 8), o local de coleta e o material que deve ser coletado em cada aula específica.



4) FAMÍLIA ANACARDIACEAE

• CONTEÚDO

Anacardiaceae é uma família composta por cerca de 70 gêneros e 700 espécies, segundo a classificação de APG II, que inclui a família Julianiaceae como sendo Anacardiaceae – antes separadas pela classificação de Cronquist. Possui uma distribuição predominantemente pantropical e subtropical.

Quanto às características morfológicas, suas plantas apresentam hábito predominantemente arbóreo; folhas geralmente alternas e compostas; inflorescência cimosa ou em panículas; suas flores são pouco vistosas, predominantemente unissexuais, com androceu íso ou diplostêmone e gineceu com ovário supero e gamocarpelar e fruto em drupa ou sâmara.

A maioria de suas espécies apresenta dispersão de polen feita por insetos. Suas plantas são utilizadas economicamente com finalidade ornamental, alimentícia, madeireira e medicinal.

• MATERIAL A SER COLETADO

Deverão ser coletados ramos de cajueiro e de mangueira, atentando sempre para que esses ramos contenham inflorescências e que seja possível a observação da disposição das folhas no caule. Se possível coletar o fruto.

* LOCAL DA COLETA (Vide mapa em anexo)

7- Pingo-de-ouro: encontrada na Rotatória.

8- Flamboyant: encontrada na praça da PROGRAD.

9- Coroa-de-cristo: encontrada em frente ao Centro de Ciências e Tecnologia, na Praça da PRAE e na Praça da PROGRAD.

10- Alpinia: encontrada no corredor de acesso ao Instituto de

Figura 7. Guia Didático para a disciplina de Sistemática Vegetal: tópico "Aulas Práticas", exemplificação do subtópico "Práticas".

MAPAS

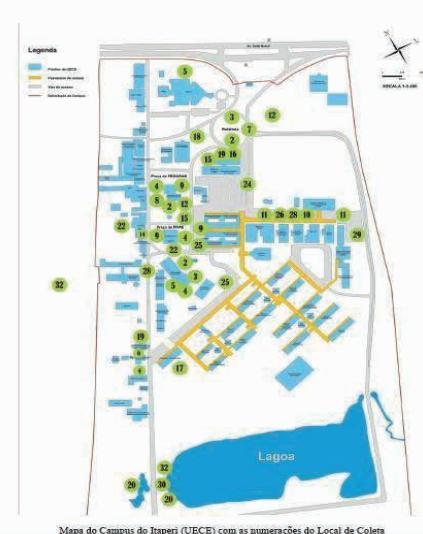
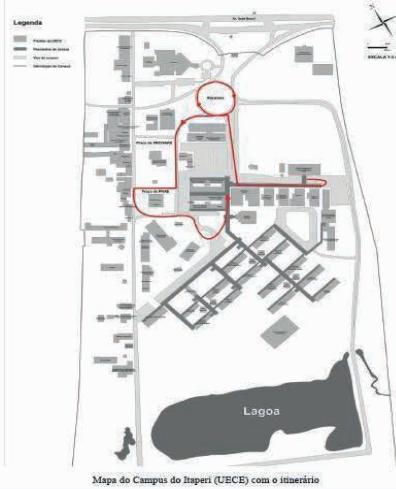


Figura 8. Mapas autoexplicativos para a realização da aula de campo no campus e local de coleta do material botânico para as aulas práticas.

Além do mais, o Guia traz imagens que auxiliam na identificação de quais espécies devem ser coletadas no *campus*, conforme visto na Figura 9:



Figura 9. Exemplificação das imagens ilustrativas do material botânico a ser coletado para as aulas práticas contidas no Guia Didático.

Raboni (2002) e Brasil (2006) concordam com a importância das aulas práticas quando asseguram que essas aulas são capazes de desempenhar múltiplos papéis no aprendizado do aluno, estimulando a proliferação e sistematização de ideias. Outros autores (ROSITO, 2008; RABELO; LIMA, 2021) dialogam sobre a correlação da teoria com a prática ao afirmarem que as aulas práticas devem funcionar como contraponto das aulas teóricas e que não devem ser desvinculadas umas das outras. Isso vai de encontro com a proposição da elaboração do Guia, uma vez que tais autores defendem que todas as aulas práticas devem ter um planejamento e seguir instruções, mesmo que o docente trabalhe no seu devido ritmo.

Os relatórios são utilizados como metodologia de ensino-aprendizagem em dois momentos dentro da disciplina: após as aulas de campo e depois das aulas práticas. O relatório é um documento essencial para uma atividade prática, sendo o mesmo um detalhamento sobre o que ocorreu na prática e uma forma de avaliação do aluno, o que o torna parte fundamental para esse tipo de atividade de ensino. Para tanto, o Guia explica como deverão ser confeccionados esses relatórios, destacando sua metodologia e objetivos.

Ao iniciar a disciplina Sistemática Vegetal, são repassadas aos alunos as metodologias de trabalho a serem desenvolvidas ao longo do período letivo. No decorrer das atividades, distribuem-se os temas que serão tratados através de seminários, de acordo com o calendário estabelecido para as devidas apresentações. Assim sendo, cada aluno toma conhecimento acerca dos assuntos a serem abordados, fica responsável por uma família de plantas, determinada através de sorteio e dentre as que não serão estudadas nas práticas de laboratório, e é incumbido de apresentá-la para os demais alunos, monitor e professor, através da realização de um seminário, também como forma de avaliação.

Para agilizar tal processo, o Guia traz as famílias que podem ser sorteadas para os alunos, seus principais representantes, o conteúdo que ele deve apresentar e o material que é disponibilizado pelo regente da disciplina para o seminário (Figura 11). Isso possibilita um bom planejamento para a execução do mesmo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um material didático bem elaborado constitui importante aliado na interação professor-aluno e, consequentemente, um facilitador no desenvolvimento do processo educativo em suas diversas modalidades, pois ele é capaz de, dentre outras coisas, orientar atividades a serem realizadas, embasar conteúdos que serão transmitidos aos alunos, além de otimizar as atividades acadêmicas, uma vez que cativa os alunos, motivando-os a se tornarem agentes ativos de sua aprendizagem dentro do contexto educacional.

A produção de um guia didático para a disciplina Sistemática Vegetal, do curso de Ciências Biológicas/CCS da Universidade Estadual do Ceará, prevê mudanças comportamentais nos docentes e discentes que participam de tal processo de ensino-aprendizagem, tendo em vista que ele se apresenta como um importante recurso didático que visa amenizar as dificuldades encontradas em relação às atividades da disciplina mencionada e, com efeito, facilitar a realização das mesmas. Além disso, pretende incentivar os alunos a colaborarem mais com as modalidades didáticas propostas pela disciplina, fazendo-os questionarem e analisarem de forma abrangente os assuntos pertinentes aos conteúdos abordados em sala de aula e, posteriormente, relatarem suas experiências, socializando-as de modo a fomentar uma aprendizagem cooperativa, na qual o fluxo de informações tornar-se-á mútuo e constante.

Pode-se concluir, então, que o Guia Didático para a disciplina de Sistemática Vegetal apresenta-se como importante elemento norteador das práticas educativas a que tal área se propõe e, dessa forma, contribui para a melhoria da aquisição de conhecimentos por parte dos alunos, melhor desempenho dos monitores e professores, pois os deixa a par de todo o processo que acontecerá na disciplina até que a aprendizagem se torne significativa e duradoura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, K. de T.; PAVANELLO, R. M. Os jogos na educação física e a construção das estruturas lógicas do pensamento. In: SEMINÁRIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO, 1., 2003, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2003.

ARAÚJO, M. C. P.; HAMES, C. Contribuições das atividades de laboratório e de campo na formação dos licenciandos em Ciências Biológicas. **Revista da SBEnBio**, n. 3, p. 1695-1702, 2010.

BRASIL, Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. **Orientações curriculares para o ensino médio**. v. 2. Brasília: MEC/ SEB, 2006. 135 p.

CAMPOS, C. P. R. S.; SANTOS FILHO, F. S.; SOARES, S. M. N. A. Botânica na pandemia: uso de pranchas no ensino de Sistemática de Fanerógamas. **Rev. de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 14, n. 1, p. 1–21, 2023.

COLOSSI, N.; CONSENTINO, A.; QUEIROZ, E. G. Mudanças no contexto do ensino superior no Brasil: uma tendência ao ensino colaborativo. **Revista FAE**, v. 4, n.1, p. 49-58, 2001.

COSTA, L. S.; WETTERICH, C. B. Um ensino dinâmico possível: guia didático de gamificação como ferramenta de orientação docente. **Recital- Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara**, v. 4, n. 1, p. 67-80, 2022.

CRONQUIST, A. **The Evolution and Classification of Flowering Plants**. Bronx, New York: New York Botanical Garden, 1988.

FERNANDES, J. A. B. **Você vê essa adaptação? A aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico**. São Paulo, 2007. 326f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

FERREIRA, G. C. **Diretrizes para coleta e identificação de material botânico**. Belém: Embrapa, 2006. 45 p.

FURTADO, E. P. G. **Importância dos relatórios de aulas práticas no aprendizado dos alunos da disciplina de morfologia e taxonomia de criptogamas da UECE**. 2010. 51f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2010.

KOSWOSKI, K. **Utilização de metodologias ativas no ensino de biologia**. 2022. 16f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – UNINTER, 2022. Disponível em: <https://repositorio.uninter.com/handle/1/1143>.

LAUXEN, M. T. C. **Atividades práticas e processos de construção de conhecimentos escolares em aulas de química no ensino médio**. 2010. 90f. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2010.

MANTEROLA, C. Lo que piensan de la enseñanza y lo que hacen los profesores universitarios. **Revista Ensaio**, v. 13, n. 1, p. 139-156, 2011.

MARCOVITCH, J. O desafio do ensino de ciências. In: HAMBURGER, E. W.; MATOS, C. (Orgs.) **O desafio de ensinar ciências no século XXI**. São Paulo: Universidade de São Paulo: Estação Ciência; Brasília: CNPq, 2000, p. 35-43.

OLIVEIRA, N. C. R.; Sá, G. H.; COSTA, D. G.; VILA VERDE, D. S. (Org.) **Pesquisas em ensino de ciências: da teoria à prática**. Teresina-PI: Wissen, 2023. 220 p.

PEGORARO, J. L. **Atividades educativas ao ar livre**: um quadro a partir de escolas públicas da região de Campinas e dos usos de área úmida urbana com avifauna conspícuia (Minipantanal de Paulínia - SP). São Carlos, 2003. 307f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

PIMENTEL, D. T. Experimentos interdisciplinares para o ensino prático. In: HAMBURGER, E. W.; MATOS, C. (Orgs.). **O desafio de ensinar ciências no século XXI**. São Paulo: USP: Estação Ciência; Brasília: CNPq, 2000.

RABELO, F. S.; LIMA, M. S. L. A relação teoria-prática pela pesquisa na formação inicial do pedagogo. **Ensino em Perspectivas**, v. 2, n. 3, p. 1-11, 2021.

RABONI, P. C. A. **Atividades práticas de ciências naturais na formação de professores para as séries iniciais**. 2002.166f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

ROCHA, L. S. **Levantamento bibliográfico do uso de espaços não formais para o ensino de botânica**. 2021. 25f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Tocantins, Porto Nacional, 2022.

RODRIGUES, K. K. A.; PIMENTEL, M. S.; COSTA, K. C. J. F. Trabalho docente: a importância das aulas práticas no ensino de ciências. In: CRUZ, C. M.; COSTA, D. S.; COSTA, K. C. J. F. (Org.) **Extensão universitária: as ciências no contexto da escola**. Belém-PA: Rfb, 2021. Cap. 3, p. 33-48.

ROSITO, B. A. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008, p.195-208.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de Campo em Ambientes Naturais e Aprendizagem em Ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência e Educação**, v. 10, n.1, p. 133-147, 2004.

SILVA, E. A.; AMADO, G. F.; DELGADO, M. N. Confecção e uso didático de guia de morfologia vegetal com espécies do Cerrado. **Revista Eixo**, v. 11, n. 1, p. 16-28, 2022.

SILVA, P. G. P.; CAVASSAN, O. Avaliação das aulas práticas de botânica em ecossistemas naturais considerando-se os desenhos dos alunos e os aspectos morfológicos e cognitivos envolvidos. **Mimesis**, v. 27, n. 2, p. 33-46, 2006.

SOARES, J. P. R.; SILVA, J. R. S. A prática no ensino de botânica: o que dizem os principais congressos? **Rev. de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 6, p. 73-93, 2020.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de faneróginas nativas e exóticas no baseado em APG II. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 704 p.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014. 328 p.

VIEIRA, V. **Análise de espaços não-formais e sua contribuição para o ensino de ciências**. 2005. 209f. Tese (Doutorado em Bioquímica) - Programa de Educação, Gestão e Difusão em Biociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

CAPÍTULO 2

CAATINGA NO ENSINO FUNDAMENTAL II: REPRESENTAÇÕES NOS LIVROS DIDÁTICOS E PERCEPÇÕES DE PROFESSORES E ALUNOS

Data de aceite: 26/09/2024

Erlanilma Ramos Ferreira

Universidade Estadual do Ceará,
Faculdade de Educação de Itapipoca
Itapipoca – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/5484080669485991>

Andréa Pereira Silveira

Universidade Estadual do Ceará, Curso
de Ciências Biológicas/CCS
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/3232176295237150>

Viviane de Oliveira Thomaz Lemos

Secretaria de Educação do Ceará, E.E.M.
Ana Bezerra de Sá
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/0076825751452136>

Oriel Herrera Bonilla

Universidade Estadual do Ceará, Curso
de Ciências Biológicas/CCS e Programa
de Pós-Graduação em Ciências Naturais/
CCT
Fortaleza - Ceará
<http://lattes.cnpq.br/1987220130978704>

Eliseu Marlônio Pereira de Lucena

Universidade Estadual do Ceará, Curso
de Ciências Biológicas/CCS e Programa
de Pós-Graduação em Ciências Naturais/
CCT
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/2639402429072222>

Roselita Maria de Souza Mendes

Universidade Estadual do Ceará, Curso
de Ciências Biológicas/CCS
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/7335063453695874>

RESUMO: O ensino contextualizado tem por intuito levar em consideração a região em que o estudante está inserido e com isso trabalhar situações levando em conta a realidade e o cotidiano, contribuindo para que o aluno assuma um papel ativo na aprendizagem e assim, possa agir e mudar o mundo ao seu redor. A Caatinga é um domínio fitogeográfico predominante na região nordeste do Brasil, mas sua abordagem é escassa no ensino fundamental, favorecendo o desconhecimento e a perpetuação das falsas ideias relacionadas à pobreza de espécies e a desvalorização dos recursos naturais. Nosso objetivo com este trabalho foi investigar como a Caatinga é abordada nos livros didáticos em conjunto com análises das percepções de alunos do 6º e 7º ano do ensino fundamental II e de professores que ministram as disciplinas de Ciências e Geografia em duas escolas

públicas do município de Itapipoca-Ceará. A coleta de dados se deu por meio de leituras de livros didáticos e aplicação de questionários e, para tabular os dados foi utilizada a técnica de análise de conteúdo de Bardin. Com base nas análises documentais foi possível perceber que a maioria dos livros didáticos não tem uma abordagem suficiente sobre o domínio Caatinga. Os professores precisam melhorar na escolha de metodologias e recursos didáticos para abordar esse assunto em sala de aula e por fim, os alunos têm uma percepção rasa sobre a Caatinga refletido em um saber parcial e escasso. Todo o conhecimento sobre este ecossistema é de suma importância na educação básica, pois significa uma abordagem de conteúdos em relação à natureza local, além de estimular o reconhecimento e a conscientização sobre este importante domínio fitogeográfico.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de ciências. Ensino contextualizado. Educação básica. Semiárido.

CAATINGA IN ELEMENTARY EDUCATION II: REPRESENTATIONS IN TEXTBOOKS AND PERCEPTIONS OF TEACHERS AND STUDENTS

ABSTRACT: The contextualized teaching aims to take into account the region in which the student is inserted and thereby work situations taking into account the reality and daily life, contributing to the student to take an active role in learning and thus can resolve to act and change the environment world around you. Caatinga is a predominant phytogeographic domain in northeastern Brazil, but its approach is limited in elementary school, favoring the ignorance and perpetuation of false ideas related to species poverty and the devaluation of natural resources. Our objective with this work was to investigate how Caatinga is approached in textbooks together with analysis of the perceptions of students of 6th and 7th grade of elementary school II and teachers who teach the subjects of Science and Geography in two public schools in Itapipoca-Ceará, showing the importance of the flora and fauna present in Caatinga that covers most of the northeast of Brazil. This research is descriptive and with empirical information. Data were collected through questionnaires and to tabulate the data we used the Bardin content analysis technique. Based on the documentary analysis, it was possible to notice that most textbooks do not have a sufficient approach to the Caatinga domain, as they have reduced content. We also concluded that science and geography teachers have a certain concern regarding the Caatinga approach in the classroom and finally that students have a shallow perception of Caatinga having a partial and scarce knowledge. All knowledge about this ecosystem is extremely important in basic education, as it means a content approach in relation to local nature, in addition to stimulating recognition and awareness about this important phytogeographic domain.

KEYWORDS: Science teaching. Contextualized teaching. Basic education. Semiarid.

1. INTRODUÇÃO

O ensino contextualizado busca integrar os conteúdos teóricos à realidade do aluno, conferindo relevância aos temas discutidos em sala de aula e tornando-os significativos para sua vivência. Esta abordagem revela-se especialmente essencial no ensino de ciências e biologia, dado que essas disciplinas mantêm uma conexão intrínseca com o estudo do mundo que nos cerca. Cândido, Leite e Singo (2017) afirmam que no ensino de Ciências um dos objetivos é estimular a aprendizagem significativa de conteúdos que sejam relevantes para o cotidiano dos cidadãos. Uma das formas de contribuir para a obtenção deste objetivo, consiste em tratar de forma contextualizada os assuntos a serem ensinados pelos professores.

Trazer os contextos de aquisição de conteúdos educacionais para a vivência dos alunos, torna-se um importante fator de conhecimento, pois dá sentido aos conteúdos aprendidos, de forma a interpretar e intervir no mundo em que vivem (KATO; KAWASAKI, 2011). Assim, a abordagem contextualizada no ensino pode levar os alunos a alcançarem uma melhor preparação para enfrentarem, de forma ativa e adequada, problemas referentes ao seu dia-a-dia (CÂNDIDO; LEITE; SINGO, 2017).

Trabalhar o tema dos domínios fitogeográficos em sala de aula, com foco na realidade do ambiente onde os alunos vivem, é fundamental para promover uma compreensão mais profunda da interação entre os ecossistemas e as comunidades locais (SOARES *et al.*, 2020). Ao contextualizar o estudo dos domínios fitogeográficos com exemplos concretos, como o domínio da caatinga em regiões semiáridas, os alunos podem desenvolver uma apreciação mais precisa das características únicas do ambiente em que vivem e das adaptações das plantas às condições particulares a que estão submetidas (RODRIGUES, LIMA, CARDOSO, 2021).

Além disso, ao explorar os desafios enfrentados pela biodiversidade e pela população local em ambientes como a caatinga, os alunos podem desenvolver uma consciência mais ampla sobre questões ambientais e sociais, incluindo a importância da conservação dos recursos naturais e a necessidade de práticas sustentáveis de uso da terra (RODRIGUES, EUZEBIO, MOREIRA, 2022). Estudos recentes destacam a importância de abordagens pedagógicas que integrem o conhecimento científico com a experiência prática e a realidade local dos alunos, o que pode promover uma aprendizagem mais engajada e significativa (SEABRA *et al.*, 2023).

A escola pode promover a contextualização como estratégia de ensino e aprendizagem em sala de aula, de forma a contemplar a realidade socioespacial dos alunos e ainda contribuir com a conservação dos ambientes locais. Levando em conta estas questões, nós pretendemos conhecer quais as percepções de professores e alunos do ensino fundamental II de duas escolas públicas de Itapipoca-Ceará, acerca do tema Caatinga, bem como saber como esse tema é abordado nos livros didáticos.

2. METODOLOGIA

2.1. Caracterização do local e sujeitos da pesquisa

Desenvolvemos esta pesquisa em duas escolas de ensino fundamental II da sede do município de Itapiopoca, Ceará, conhecida como a “cidade dos três climas”, por haver em seu território paisagens de praia, serra e sertão. A sede do município de Itapiopoca, cidade *locus* do estudo, está situada na depressão sertaneja do nordeste brasileiro com cobertura vegetal com predomínio de Caatinga (Savana Estépica), além de outras fitofisionomias que vão desde Mata Seca (Floresta Estacional Semidecidual) e Mata Úmida (Floresta Estacional Sempreverde) nas áreas de maior altitude, até o Complexo Vegetacional Litorâneo e o Mangue nas áreas praianas (IPECE, 2007).

Os sujeitos da pesquisa foram organizados de modo que as instituições são representadas por siglas, “E1” e “E2”, onde para cada uma existem representantes das turmas de 6º e 7º ano. A escolha das escolas se deu por estarem inseridas no Domínio Caatinga e ser de fácil acesso para a realização da pesquisa. Essa escolha se deu por ser justamente nesses anos que eles têm contato com a temática Caatinga no ensino fundamental II. Participaram da pesquisa um total de seis professores (02 de Ciências e 04 de Geografia) e 50 alunos (27 do 6º ano e 23 do 7º ano).

Foram apresentados o termo de autorização da pesquisa (TAP) e o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para professores e responsáveis legais dos alunos menores de idade, além do termo de assentimento livre e esclarecido (TALE) foi para os alunos menores de idade. Foi reservando o direito de desistência em qualquer momento da pesquisa, além da garantia do anonimato.

2.2. Percurso de pesquisa

Inicialmente investigamos como a temática Caatinga é abordada nos livros didáticos (LD) de Ciências e Geografia utilizados nas duas escolas selecionadas, onde os LD1 e LD3 são os de Ciências do 6º e 7º ano e os LD2 e LD4 são os de Geografia do 6º e 7º ano. A análise foi realizada com o auxílio de um roteiro de análise de livros didáticos que foi elaborado com base nos critérios adaptados de Vasconcelos e Souto (2003), Matos e Landim (2014) e Santos, Silva e Oliveira (2015), cujos eixos analisados foram: conteúdo teórico, recursos visuais e informações/atividades complementares. Os colaboradores da pesquisa foram alunos e professores de 6º e 7º ano do ensino fundamental II.

Para a coleta de dados empíricos acerca das percepções de professores e alunos, nós utilizamos questionários com perguntas abertas e fechadas. No questionário direcionado aos professores utilizamos perguntas que intencionavam saber sobre quais eram as percepções acerca da Caatinga; da abordagem da Caatinga nos livros didáticos; quais metodologias e recursos eram utilizados nas aulas e; quais eram as dificuldades

enfrentadas para ensinar sobre a Caatinga e como superá-las. No questionário destinado aos alunos as perguntas versavam sobre quais as percepções acerca da Caatinga; quais as metodologias e os recursos os professores utilizavam nas aulas e; o que os estudantes gostariam de saber a respeito da Caatinga. Foi utilizada a técnica de análise de conteúdo (BARDIN, 2011) visando sintetizar em categorias semânticas as respostas dos participantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise do conteúdo de caatinga em livros didáticos

O LD4 obteve melhor resultado quanto aos eixos analisados, seguido do LD2 e do LD3, enquanto o LD1 foi o que menos abordou a temática Caatinga por conter apenas uma ilustração indireta (Tabela 1). Os LDs de Geografia (LD2, LD4) abordam mais textos, figuras e atividades sobre a temática quando comparados aos LDs de Ciências (LD1, LD3) (Tabela 1). Os livros de Geografia do ensino médio de escolas públicas de Itapiopoca-CE, analisados por Eufrásio e Silveira (2017) também abordam um maior número de vegetações do estado do Ceará do que os livros de Biologia. Esses resultados demonstram a tendência de uma abordagem mais ampla sobre os domínios fitogeográficos brasileiros nos LDs de Geografia e indica que a abordagem é mais vaga nos LDs de Biologia.

| NÚMERO DE PÁGINAS | LD1 | LD2 | LD3 | LD4 |
|---|-----|-----|-----|-----|
| Número de páginas com conteúdo direto | - | 04 | 02 | 29 |
| Número de páginas com conteúdo indireto | - | 05 | - | 05 |
| Número total de páginas | - | 09 | 02 | 34 |
| Número de páginas com ilustrações diretas | - | 02 | 02 | 37 |
| Número de páginas com ilustrações indiretas | 01 | 12 | - | 20 |
| CONTEÚDO TEÓRICO | LD1 | LD2 | LD3 | LD4 |
| Clareza do texto | - | III | III | IV |
| Atualização dos conteúdos | - | III | III | IV |
| Erros conceituais | - | III | III | IV |
| Vocabulário adequado / popular e científico | - | III | III | IV |
| Apresenta texto complementar | - | II | - | IV |
| RECURSOS VISUAIS | LD1 | LD2 | LD3 | LD4 |
| Qualidade (nitidez, cor, etc) | IV | IV | IV | IV |
| Relação da ilustração com o texto | III | IV | IV | IV |
| Inserção ao longo do texto (diagramação) | IV | IV | IV | IV |
| Cientificidade (veracidade da ilustração) | III | III | III | IV |
| Induzem a interpretação correta | III | III | III | IV |
| Legenda autoexplicativa | III | III | III | IV |

| INFORMAÇÕES E ATIVIDADES COMPLEMENTARES | LD1 | LD2 | LD3 | LD4 |
|---|-----|-----|-----|-----|
| Glossário | - | I | III | IV |
| Exercícios | - | II | I | IV |
| Atividades complementares e problematizadoras | III | II | - | IV |
| Exercícios e atividades apresentam enfoque multidisciplinar | III | II | - | IV |

Tabela 1. Abordagem do tema Caatinga em livros didáticos de Ciências (LD1 e LD3) e Geografia (LD2 e LD4), utilizados no ensino fundamental II de escolas públicas de Itapipoca-Ceará. Onde I = fraco, II = regular, III = bom, IV = excelente, - ausência do parâmetro. LD1= Gewandsznajder, Fernando.

Projeto Teláris: Ciências: Planeta Terra – 6º ano; ensino fundamental 2/ 2. Ed. – São Paulo: Ática, 2015; LD2= Adas, Melhem & Adas, Sergio. Expedições geográficas: Geografia – 6º ano / 2. Ed. – São Paulo: Moderna, 2015; LD3= Gewandsznajder, Fernando. Projeto Teláris: Ciências: Vida na Terra – 7º ano; ensino fundamental 2/ 2. Ed. – São Paulo: Ática, 2015; LD4= Adas, Melhem & Adas, Sergio. Expedições geográficas: Geografia – 7º ano / 2. Ed. – São Paulo: Moderna, 2015.

No LD1 inexiste abordagem textual sobre a caatinga, porém o livro traz uma nota explicativa denominada ciências e ambiente e um texto indicando que “Neste capítulo falamos um pouco da Mata Atlântica e do Pantanal Mato-Grossense. Mas ao longo do estudo de Ciências e de Geografia você vai conhecer melhor esses e outros ecossistemas brasileiros, como a Floresta Amazônica, a Caatinga, a Mata das Araucárias, o Cerrado e os Pampas”. Segundo Santos *et al.* (2016) a inexistência da Caatinga nos livros didáticos de ciências naturais, implica o desfavorecimento a possibilidade de construção do conhecimento a respeito do meio ambiente no contexto escolar, limitando o envolvimento dos alunos no processo de construção do conhecimento em relação à Caatinga. Apesar de o material ter atividades que poderiam abordar a temática e envolver enfoques multidisciplinares, fica a critério do professor se ele vai fazer isso ou não.

No LD1, é proposto uma atividade extraclasses que convida os alunos a observarem e estudarem o ecossistema presente em seu dia-a-dia. Essa atividade é particularmente enriquecedora, pois, embora o livro não aborde diretamente a Caatinga, os alunos têm a oportunidade de explorar esse tema, considerando que estão inseridos no domínio da Caatinga. Assim, essa atividade se mostra como uma excelente oportunidade para os alunos aprenderem mais sobre esse ambiente tão peculiar e diversificado. Matos e Landim (2014) afirmam que, atividades como esta possibilitam uma boa oportunidade de contextualização das condições do ecossistema da região em que os alunos estão inseridos, como também estimulam os alunos a identificarem e refletirem sobre os problemas ambientais presentes nesta região. Para Linhares Filho (2016) propor a introdução de atividades que envolvam o conhecimento teórico com o prático é fundamental na busca de um ensino-aprendizagem em uma perspectiva de ensino contextualizado.

No LD2 existe uma pequena abordagem textual em relação à Caatinga. Encontramos um trecho explicando que a Savana inclui Cerrado e Caatinga e, também uma ilustração mostrando a degradação nos “biomas” brasileiros entre eles a Caatinga. Também foi encontrada uma ilustração da fisionomia da Caatinga e foi abordado o clima tropical

semiárido do sertão nordestino, descrevendo temperatura, forma de uso como a criação de animais e aspectos culturais. Mohr (2000) afirma que a qualidade e coerência adequada da inserção das ilustrações no texto são fatores importantes para a compreensão dos conteúdos apresentados, pois ajudam a melhorar o aprendizado relacionando a diversidade de realidades dos alunos. Não houve exercícios complementares voltados para o Domínio Caatinga.

No LD3 existe uma abordagem textual da Caatinga com pouco aprofundamento. A Caatinga é descrita em relação aos aspectos fisionômicos tanto no período seco quanto no período chuvoso, mas a única ilustração no material mostra a Caatinga na seca, o que pode comprometer o entendimento da versatilidade, adaptabilidade e biodiversidade próprias da Caatinga. Isso é preocupante pois de acordo com Matos e Landim (2014); Santos *et al.* (2016), é importante que o livro de Ciências aborde características da Caatinga que possibilitem a contextualização com as características biológicas e os problemas ambientais presentes nessa região e promovam um correto conhecimento sobre essa temática.

O LD4 foi o que teve uma maior abordagem textual, ilustrativa e de exercícios, abordando a vegetação nativa, os domínios morfoclimáticos, os impactos ambientais e as macrorregiões geoeconômicas do Brasil. Com isso podemos perceber que dentre todos os livros analisados o que melhor relatou sobre a Caatinga foi o LD4, pois além de ter conteúdos relacionados ao tema, tanto de forma direta quanto indireta, também apresenta ilustrações e exercícios, sobre a importância desse domínio fitogeográfico sob diferentes aspectos. Inserir conteúdos e conhecimentos científicos atualizados sobre a Caatinga nos livros didáticos é crucial para a formação das perspectivas dos alunos em relação ao mundo ao seu redor. Para autores como Nascimento; Machado e Dantas (2015) e Matos e Landim (2014), esse conhecimento amplo é fundamental para cultivar indivíduos críticos e engajados na preservação da rica e diversa biodiversidade desse ambiente.

3.2 Abordagem da caatinga por professores de Ciências e Geografia do Ensino Fundamental II

Quando foram questionados se o livro didático adotado traz informações suficientes sobre a Caatinga, quatro dos professores responderam que não, um afirmou não ter conhecimento para responder esse questionamento por sua formação ser na área de História e um respondeu que em parte sim, pois para este docente ainda falta abordar os aspectos físicos e culturais da região nordeste. O pensamento desse professor está de acordo com o apontado por Megid Neto e Fracalanza (2006), ao afirmarem que o conteúdo fragmentado e descontextualizado do livro didático se constitui em uma limitação e favorece uma lacuna na relação do aluno com o meio ambiente.

Quando questionados se utilizam outras fontes de consulta além do livro didático, cinco professores responderam que sim e um que não. O material citado pelos cinco

professores foi a internet, e apenas um professor citou que também utiliza documentários, filmes, imagens e aulas de campo. Vasconcelos e Souto (2003) discutem a importância de utilizar outros instrumentos além dos livros didáticos trazendo uma realidade educacional comprometida com as demandas socioculturais dos alunos e determinando o sucesso da prática pedagógica.

Quando questionados sobre a metodologia utilizada para ensinar sobre a Caatinga, predominam aulas expositivas, discussões e estudos dirigidos. Já as aulas de práticas e de campo foram pouco citadas e não foi referenciado o uso de projetos (Fig. 1). Para autores como Lima; Vasconcelos (2006, 2008), o ideal seria os professores utilizarem estratégias diversificadas para proporcionar avanço no aprendizado dos alunos e transformar o modo de pensar, agir e ensinar dos professores que superassem a postura de detentor absoluto do conhecimento.

Quando questionados sobre os recursos utilizados, predominaram livro didático, vídeo, data show e quadro, foram pouco citados jogo didático e internet, e nenhum professor citou modelo didático (Fig. 2). Apesar de cinco professores terem dito que utilizam a internet como fontes de consulta, nesse questionamento apenas um professor marcou o item computador/internet. É interessante notar que apenas dois professores fazem uso de artigos/textos para ensinar sobre a Caatinga. Registraramos que os professores utilizam o livro didático como o recurso mais frequente, mas é discutido na literatura (ver LIMA; VASCONCELOS, 2006; MAGALHÃES JÚNIOR; TOMANIK, 2013) a necessidade de complementar com outras fontes de conhecimento desde que sejam qualificadas e adaptando à necessidade e nível cognitivo do aluno para que haja uma melhoria na aprendizagem.

Em relação às dificuldades enfrentadas pelos professores para abordar o tema Caatinga em sala de aula, dois responderam que a maior dificuldade está na preguiça e desinteresse dos alunos. Foram também citados carência de abordagem do tema nos livros didáticos, falta de recursos para aula prática, dificuldades relacionadas ao trabalho com aula de campo e mapa, e por fim formação em outra área do conhecimento.

Metodologia

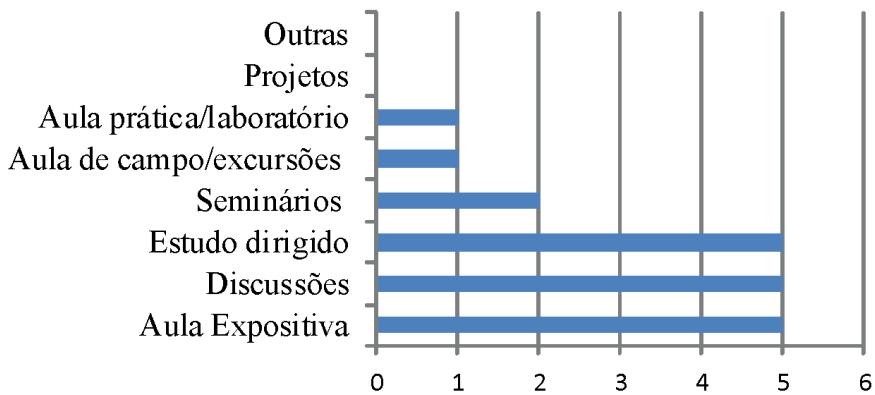


Figura 1. Metodologias utilizadas por professores de Ciências e Geografia para trabalhar a temática Caatinga no Ensino Fundamental II.

Recursos

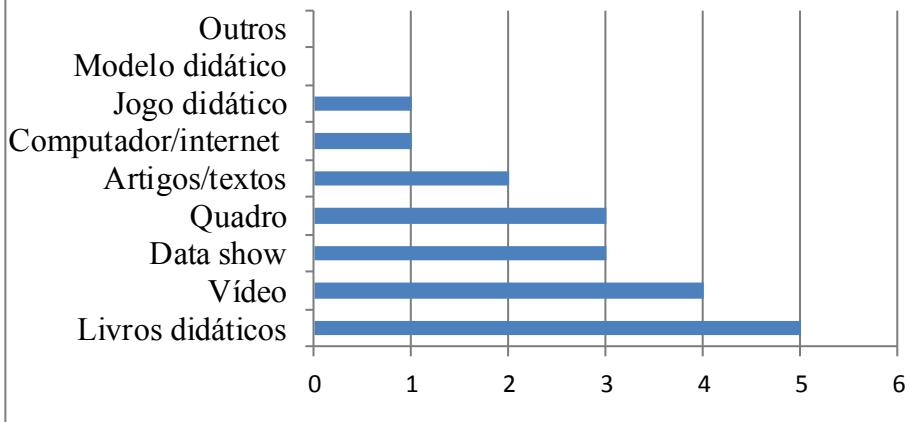


Figura 2. Recursos utilizados por professores de Ciências e Geografia para trabalhar a temática Caatinga no Ensino Fundamental II.

Apenas dois professores fizeram sugestões para superar as dificuldades. Eles elencaram aulas diferenciadas, lúdicas, inovadoras e contextualizadas. Para que ocorram mudanças é preciso de acordo com Souza e Silva, (2017), desenvolver atividades que salientem a importância da diversidade biológica existente na Caatinga, assim o conhecimento adquirido pode repercutir em ações de valorização, conscientização e preservação da biodiversidade.

3.3 Percepção da caatinga por alunos do Ensino Fundamental II

A partir das respostas a pergunta “*Diga com suas palavras o que é a Caatinga para você*”, os participantes de modo geral a consideram como sendo um local seco, com clima quente. A maior parte dos estudantes da 6ª série correspondentes à escola E1, a classificam como uma floresta/vegetação/mata de clima seco. Já a 6ª série da escola E2 considera, em sua maior parte, como sendo um local composto por plantas e folhas secas/murchas. Os participantes da 7ª série da E2 consideram, em maior grau, como sendo um sertão, e da E1 prevalece à ideia de um lugar quente, de clima seco. Considerando algumas respostas tem-se:

Para mim, a caatinga é um lugar sem vida e sem chuva, seco, que precisa de chuva. Precisa também de mais natureza e vegetação. (participante 7ª – E2);

Uma região do Nordeste. Uma região seca. (participante 6ª – E1);

Para mim é um lugar úmido, quente, de folhas secas. Talvez seja por isso que é um sertão. (participante 6ª – E2);

É um bioma/clima que se localiza na região Nordeste. (participante 7ª – E1).

Essa percepção dos estudantes de que a Caatinga é um lugar quente e seco é limitada, mas para Souza e Silva (2017) é uma visão compartilhada por muitos alunos, que apresentam conhecimentos limitados e conceitos errôneos. Por isso, é importante ensinar conceitos relacionados à biodiversidade, a conservação e aos problemas socioambientais de forma que a educação traga um contexto relacionado ao ambiente em que o aluno vive, formando um cidadão letrado e crítico.

Com relação à questão “*se você fosse convidado para conceituar cientificamente a Caatinga como você a descreveria?*”, a maior parte dos estudantes a classificou como um lugar de clima quente, ensolarado, e com muito calor. Os representantes da 6ª série da E1 não conseguiram responder ao questionamento, e os da E2 afirmaram ser um lugar de clima quente, seco e com muito calor, assim como uma boa parte não soube responder. A 7ª série na E1 demonstrou não saber a resposta e os representantes da E2 afirmaram ser um local de clima quente, ensolarado, seco e com muito calor. Esses resultados são similares aos de Nascimento, Machado e Dantas (2015), que documentaram que os alunos têm dificuldades em conceituar a Caatinga, e essa limitação talvez ocorra pela pouca informação e por um padrão apresentado nos livros didáticos de uma realidade diferente

da dos alunos, evidenciando a necessidade de mais informações sobre o conhecimento científico em relação a essa temática por parte das instituições de ensino. Em algumas respostas são percebidas ideias distorcidas ao classificá-la como:

Um lugar desértico, com animais venenosos e terrestres (participante 6^a – E1);

Lugar seco, sem chuva, que acontece mais no Nordeste (participante 7^a – E1);

É um lugar muito seco e não dá para morar nesse lugar. (participante 7^a – E2);

A caatinga é um lugar de vegetação morta. É um lugar onde é difícil chover. A sua paisagem é de um clima quente e morto. (participante 6^a – E2).

No sexto questionamento ao ser perguntado “*Qual/quais metodologias seu professor utiliza para ensinar sobre Caatinga?*” o maior número de estudantes citou discussões, estudo dirigido e projetos como as metodologias mais utilizadas (Fig. 3). Foi interessante observar que nenhum professor citou projeto como uma das metodologias aplicadas em sala de aula (Fig. 1). Essa diferença pode ser erro de interpretação dos alunos ou esquecimento dos professores. De acordo com Krasilchik (2004, p. 110) os projetos “são atividades executadas por um aluno ou por uma equipe para resolver um problema e que resultam em relatório, modelo, coleção de organismos, enfim um produto final concreto”.

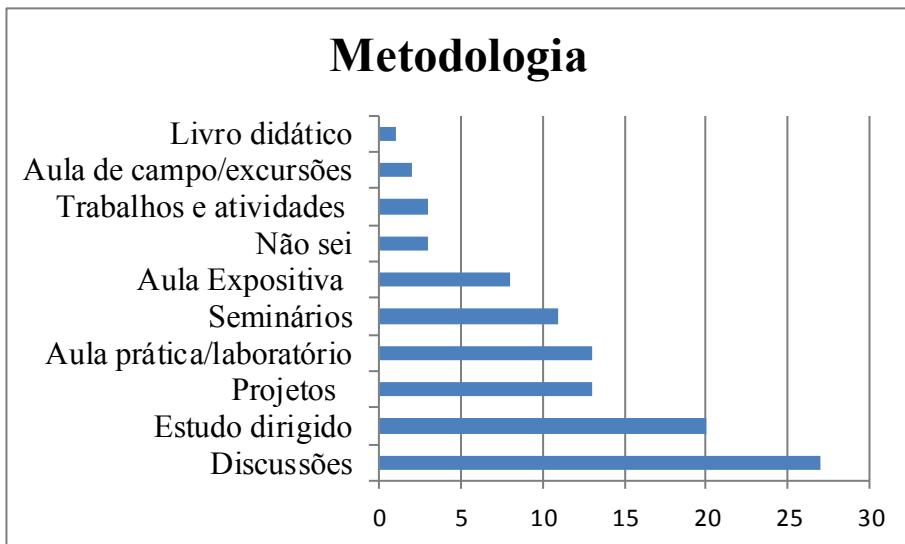


Figura 3. Metodologia utilizadas pelos professores para abordar a temática Caatinga segundo os alunos do Ensino Fundamental.

Quando questionados sobre “Qual/quais recurso(s) seu professor utiliza para ensinar sobre Caatinga?”, os mais citados foram livro didático, quadro, data show, artigos e vídeos (Fig. 4), semelhante às respostas dadas pelos professores (Fig. 2). Segundo Petry, Lima e Lahm (2010), a escola deve desenvolver metodologias e recursos inovadores, que tenham o intuito de promover a identificação e contribuir significativamente no conhecimento dos alunos em relação a temas estudados em sala de aula, proporcionando momentos de reflexão, despertando perspectivas e aproximando as pessoas do ambiente em que vivem.



Figura 4. Recursos utilizadas pelos professores para abordar a temática Caatinga segundo os alunos do Ensino Fundamental.

Acerca da pergunta cinco (5) designada como “O que você gostaria de saber a respeito da Caatinga?” os estudantes responderam, em sua maioria, que gostariam de conhecer a mesma, os tipos de animais, como vivem e se existem componentes exclusivos. Nossos dados foram similares aos de Nascimento, Machado e Dantas (2015), ao registrarem que os alunos consideraram importante o ensino sobre a Caatinga, além de demonstrarem interesse em obter mais informações sobre o ecossistema em que habitam, pois este não tem o destaque necessário nos livros didáticos disponíveis.

CONCLUSÃO

Registramos que a Caatinga ainda é tratada de forma insatisfatória nos livros didáticos de Ciências e Geografia adotados por escolas públicas, e que além de ser um domínio pouco estudado também é descrito de forma superficial, de modo que ambientes dessa região são abordados superficialmente ou mesmo esquecidos. Diante deste quadro, é evidente a necessidade de atualização do conhecimento científico sobre a Caatinga, especialmente nos livros didáticos de Ciências, de forma que este expresse as informações já disponíveis sobre a riqueza e biodiversidade da mesma. Documentamos que as ilustrações da Caatinga frequentemente a retratam durante o período de seca, transmitindo a ideia de que este domínio é desprovido de vida. Seria valioso que os livros representassem a Caatinga como uma vegetação abundante em biodiversidade, refletindo sua verdadeira riqueza e complexidade e ilustrando-a nos períodos de chuva e de seca.

Evidenciamos que os professores de Ciências e Geografia têm uma preocupação com a ampliação e discussão sobre a Caatinga em sala de aula, já que a maioria dos livros didáticos trazem essa temática de forma resumida, tornando necessário que os mesmos se utilizem de outras fontes de consulta para aprofundar o conhecimento sobre a Caatinga. É preciso trabalhar esse assunto de maneira contextualizada utilizando estratégias didáticas que levem os alunos a estabelecer uma relação de proximidade e pertencimento com o ambiente em que os mesmos estão inseridos.

O domínio Caatinga ainda é considerado e retratado pelos alunos muitas vezes como um lugar seco e de clima quente, com isso, percebemos que os alunos têm um conhecimento limitado sobre o ambiente em que estão inseridos. Já que este domínio é retratado de forma resumida na literatura e os professores não sabem como abordá-lo em sala de aula, deixam assim esse conhecimento escasso para os alunos. Portanto, é de fundamental importância que a escola promova um conhecimento aprofundado sobre este domínio, permitindo-lhes descobrir o quanto a Caatinga é rica em biodiversidade.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70: LDA, 2011. 118 p.

CÂNDIDO, M.; LEITE, L.; SINGO, B. O ensino contextualizado e a abordagem curricular de conteúdos de microbiologia em Moçambique. **UDZIWI: Revista de Educação**, Ano VIII, n. 27, p. 20-32, 2017.

EUFRÁSIO, M. C. V.; SILVEIRA, A. P. O Ceará é totalmente circunscrito à caatinga? O que dizem os livros didáticos e os professores do ensino médio?. **Enciclopédia Biosfera**, v.14, n. 26; p. 1190-1204, 2017.

LINHARES FILHO, J. N. Analise do conteúdo bioma caatinga em livros didáticos de geografia do ensino médio da rede particular de ensino na cidade de catolé do Rocha-PB. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 3., 2016, Natal. **Anais...** Natal: Realize, 2016.

IPECE - Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Ceará em mapas. Ceará em Mapas - Caracterização Territorial – Unidades Fitoecológicas. Disponível em: <<http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/125x.htm>>.

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4.ed. São Paulo: Edusp, 2004.

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, v. 14, n. 52, p. 397-412, 2006.

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. O professor de ciências das escolas municipais de recife e suas perspectivas de educação permanente. *Ciência & Educação*, v. 14, n. 2, p. 347-364, 2008.

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. de O.; TOMANIK, E. A. Representações Sociais de Meio Ambiente: Subsídios para a formação continuada de professores. *Ciência & Educação*, v. 19, n. 1, p. 181-199, 2013.

MATOS, E. C. do A.; LANDIM, M. O bioma caatinga em livros didáticos de ciências nas escolas públicas do Alto Sertão Sergipano. *Alexandria: Rev. de Educação em Ciências e Tecnologia*, v. 7, n.2, p. 137-154, 2014.

MOHR, A. Análise do conteúdo de saúde nos livros didáticos. *Ciência & Educação*, v. 6, n. 2, p. 89-106, 2000.

NASCIMENTO, E. O.; MACHADO, D. D.; DANTAS, M. D. O bioma caatinga é abordado de forma eficiente por escolas no semiárido? *Didática Sistêmica*, v. 17, n. 1, p. 95-105, 2015.

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p.147-157, 2003.

PETRY, L. S.; LIMA, V. M. R.; LAHM, R. A. Vivenciando práticas de ensino de ciências: ampliando o olhar dos alunos do ensino fundamental sobre ecossistemas. *Experiências em Ens. de Ciências*, v. 5, n. 1, p. 125-143, 2010.

RODRIGUES, J. J.; EUZEBIO, U.; MOREIRA, A. L. C. Representações de valoração do bioma Caatinga como processo de formação e indicação para conservação. *Conjecturas*, v. 22, n. 8, p. 824-846, 2022.

RODRIGUES, R. T.; LIMA, J. R.; CARDOSO, N. S. Contextualizar para entender: relatos de ações educacionais no ensino ciências. *Rev. Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar*, v. 7, n. 20, p. 148-167, 2021.

SANTOS, N. D.; SILVA, N. F.; OLIVEIRA, T. P. O que ensinamos sobre as primeiras plantas terrestres: análise de livros didáticos do ensino médio. *Pesquisas Botânica*, n. 67, p. 321-334, 2015.

SANTOS, P. J. F.; SILVA, M. M. P.; CONTO, M. G.; BORGES, V. G. O bioma Caatinga no Currículo de uma escola pública do semiárido paraibano. *Tempos e Espaço em Educação*. v. 9, n. 20, p. 121-132, 2016.

SEABRA, A. D.; COSTA, V. O.; BITTENCOURT, E. S.; GONÇALVES, T. V. O.; BENTO-TORRES, J.; BENTO-TORRES, N. V. O. Metodologias ativas como instrumento de formação acadêmica e científica no ensino em ciências do movimento. **Educação e Pesquisa**, v. 49, p. 255-299, 2023.

SOARES, M. D.; SANTOS, A. N. B.; BRITO, J. B.; BEZERRA, N. S. R. F.; FIGUEIREDO, F. V.; TORRES, C. M. G.; MARTINS, A. S.; BESSA, F. G. C. L. Análise problematizada de vivências do estágio de observação no ensino de ciências e biologia. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 37086-37094, 2020.

SOUZA, S. L; SILVA, E. Percepção ambiental do bioma caatinga no contexto escolar. **Revista Ibero-americana de Educação**, v. 73, n. 1, p. 67-86, 2017.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, p. 93-104, 2003.

CAPÍTULO 3

AULA DE CAMPO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO: PERCEPÇÃO DOS ALUNOS SOBRE AS ADAPTAÇÕES DAS PLANTAS A SEUS ECOSISTEMAS

Data de aceite: 26/09/2024

Ana Raquel Lopes Soares de Almeida

Universidade Estadual do Ceará, Curso
de Ciências Biológicas/CCS
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/5498982573906643>

Yasmin Chagas Lima

Universidade Estadual do Ceará, Curso
de Ciências Biológicas/CCS
Fortaleza – Ceará
<https://lattes.cnpq.br/1295480100186089>

Vitória Bezerra Ramos

Universidade Estadual do Ceará, Curso
de Ciências Biológicas/CCS
Fortaleza – Ceará
<https://lattes.cnpq.br/0847077542612698>

Andréa Pereira Silveira

Universidade Estadual do Ceará, Curso
de Ciências Biológicas/CCS
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/3232176295237150>

Eliseu Marlônio Pereira de Lucena

Universidade Estadual do Ceará, Curso
de Ciências Biológicas/CCS e Programa
de Pós-Graduação em Ciências Naturais/
CCT
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/2639402429072222>

RESUMO: Ao decorrer das aulas de Botânica, frequentemente, é constatado um ensino descontextualizado, individualizado, tendo em vista, muitas vezes, apenas decorar listas de termos, sem relacionar a importância e relação entre as plantas e suas adaptações para os diferentes ambientes. Deste modo, é importante utilizar metodologias complementares, como as aulas de campo, a fim de possibilitar mudanças na percepção dos estudantes, permitindo a compreensão da realidade do ambiente natural e de suas inter-relações. Esse trabalho teve como objetivo analisar a percepção sobre as adaptações das plantas aos seus ecossistemas, a fim de investigar a intervenção da aula de campo na percepção dos alunos, compreender as imagens formadas sobre os ecossistemas, comparar as suas percepções acerca das adaptações em dois momentos, após as aulas teóricas e práticas de morfologia vegetal e uma viagem de campo. Para tal, foi elaborado um questionário quali-quantitativo aplicado aos alunos matriculados na disciplina de Morfologia e Anatomia de Espermatófitas da Universidade Estadual do Ceará, que foram para a viagem de campo nos semestres de 2018.2 e 2019.1, antes e após a excursão de campo, em que foram visitados os

ecossistemas Manguezal, Restinga, Caatinga, Mata Atlântica e Cerrado. A análise mostrou que os alunos compreenderam a função desempenhada pela vegetação nos ecossistemas. Ao analisar que imagens apresentaram dos ecossistemas, percebeu-se que após a visita em campo tiveram sua visão ampliada, também ao identificar e listar as espécies endêmicas dos cinco ecossistemas. Foram listadas inicialmente 12 adaptações nos ecossistemas, e posteriormente 33 adaptações. Conclui-se que houve mudança nas percepções dos alunos, em relação a esses dois momentos, podendo-se inferir que o uso de aulas de campo em ambientes naturais pode ser um instrumento de transformação nas imagens e representações atribuídas aos alunos.

PALAVRAS-CHAVE: Ambiente. Botânica. Ensino.

FIELD CLASS AS A TEACHING STRATEGY: STUDENTS' PERCEPTION OF THE ADAPTATIONS OF PLANTS TO THEIR ECOSYSTEM

ABSTRACT: During Botany classes, decontextualized, individualized teaching is often observed, often simply memorizing lists of terms, without relating the importance and relationship between plants and their adaptations to different environments. Therefore, it is important to use complementary methodologies, such as field classes, in order to enable changes in students' perception, allowing them to understand the reality of the natural environment and its interrelationships. This work aimed to analyze the perception about the adaptations of plants to their ecosystems, in order to investigate the intervention of the field class in the students' perception, understand the images formed about the ecosystems, compare their perceptions about the adaptations in two moments, after theoretical and practical classes on plant morphology and a field trip. To this end, a qualitative-quantitative questionnaire was developed and applied to students enrolled in the Morphology and Anatomy of Spermatophytes discipline at the State University of Ceará, who went on the field trip in the semesters of 2018.2 and 2019.1, before and after the field trip, in which the Mangrove, Restinga, Caatinga, Atlantic Forest and Cerrado ecosystems were visited. The analysis showed that students understood the role played by vegetation in ecosystems. When analyzing the images they presented of the ecosystems, it was noticed that after the field visit their vision was expanded, also by identifying and listing the endemic species of the five ecosystems. Initially, 14 adaptations in ecosystems were listed, and later 44 adaptations. It is concluded that there was a change in students' perceptions in relation to these two moments, and it can be inferred that the use of field classes in natural environments can be an instrument for transforming the images and representations attributed to students.

KEYWORDS: Environment. Botany. Teaching.

1. INTRODUÇÃO

A Botânica é uma das áreas da Biologia que possibilita a formação científica do aluno (ARAÚJO; SILVA, 2015), contudo, é considerada por vários estudantes como desinteressante, decorrente de, frequentemente, conter termos científicos, assuntos teóricos e complexos de difícil compreensão, constantemente restritos a memorização, tornando-se exaustivo e sem relevância para alguns alunos (BATISTA; ARAÚJO, 2015).

Também, a fragmentação da Botânica em subáreas, com foco na descrição de estruturas dificulta a compreensão dos alunos, gerando dúvidas ao associar as partes vegetais apresentadas separadamente com a realidade do todo, não compreendendo o papel da vegetação dentro dos ecossistemas e nem relacionando as adaptações que diferentes espécies apresentam para sobreviverem no ambiente natural (BEVILACQUA; COUTINHO-SILVA, 2007).

As aulas de campo têm sido apontadas como alternativas importantes para superar as dificuldades presentes na Botânica, permitindo envolver e motivar os alunos, correlacionar as estruturas estudadas em sala de aula através da curiosidade e observação, e a buscar informações das espécies em seu ambiente natural por conta própria (SENICIATO; CAVASSAN, 2004; IKEMOTO, 2007).

Contudo, segundo Melazo (2005), Almeida, Scatena e Luz (2017), o ambiente natural é percebido através dos órgãos dos sentidos associados as atividades cerebrais de cada indivíduo, ou seja, de modo diferente por pessoas distintas, já que a percepção individual varia com os valores e experiências de cada ser humano, e como são atribuídos significados a elas. Estão relacionadas as diferentes personalidades, idades, aspectos socioeconômicos, educação, personalidade, entre outros.

Portanto, a presente pesquisa teve como objetivo analisar as percepções de alunos sobre as adaptações das plantas a seus ecossistemas na disciplina de Morfologia e Anatomia de Espermatófitas, da Universidade Estadual do Ceará. A fim de investigar a intervenção da aula de campo na percepção dos estudantes, compreender as imagens formadas sobre os ecossistemas estudados e comparar as suas percepções acerca das adaptações em dois momentos, após as aulas teóricas e práticas de morfologia vegetal e após a viagem de campo.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em 2019 sob aprovação do Comitê de Ética da Universidade Estadual do Ceará (Nº 20268219.3.0000.5534), com os 36 alunos matriculados na disciplina de Morfologia e Anatomia de Espermatófitas, durante os semestres de 2018.2 e 2019.1, que é ofertada ao 4º semestre do curso de licenciatura de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará (UECE), localizada no município de Fortaleza, Ceará.

Os dados foram coletados na viagem de campo da disciplina, onde foram visitados os ecossistemas Manguezal, Restinga, Caatinga, Mata Atlântica e Cerrado. A saída se deu no campus da UECE Itaperi-CE, deslocando-se para o Parque Estadual Botânico do Ceará (Caucaia-CE), Jardim Botânico de São Gonçalo (São Gonçalo do Amarante-CE), Caatinga (Irauçuba-CE), Parque Nacional de Ubajara e Carrasco (Ubajara-CE), Plantas Alimentícias não Convencionais (Viçosa-do-Ceará-CE), Cerrado (Brasileira-PI e Piracuruca-PI), Parque Nacional das Sete Cidades (Brasileira-PI e Piracuruca-PI) e Delta do Parnaíba (Ilha Grande-PI).

Os dados foram obtidos por meio das respostas dos alunos a um questionário semiestruturado aplicado em dois momentos da viagem de campo, na saída da Universidade, para avaliar as percepções deles após as aulas teóricas e práticas, e no último dia da viagem de campo, ao retornarmos a Fortaleza, para avaliar suas percepções após a prática em campo. A partir desses dados, os alunos foram numerados de 1 a 36 seguidos da letra “A”, a fim de preservar suas identidades e haver a possibilidade de fazermos suas citações no trabalho.

A análise dos dados foi comparativa, sendo verificado a percepção dos alunos nos dois períodos examinados. As respostas de cunho qualitativo foram avaliadas usando o software *Iramuteq*, que passaram por um processo de computação e codificação, que organiza a distribuição de vocabulários, por meio de análises de similitude e análise de Reinarth (CAMARGO, JUSTO, 2013), e a partir da interpretação destes dados foram relatados no corpo do texto. Os dados obtidos de forma quantitativa foram tratados a partir da elaboração de gráficos, de acordo com as respostas das questões, por meio do programa Microsoft Office Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao serem perguntados acerca da importância que a vegetação exerce sobre um ecossistema, nas duas aplicações os alunos citaram ser específica e característica de determinado ambiente. Também foi descrito como responsável por liberar o gás oxigênio, e servir de abrigo para a fauna, corroborando com Cruz *et al.* (2018), em que todos os discentes relacionaram a relevância da flora para a liberação de oxigênio, e com o local em que os animais vivem.

Foi discorrido que exercem papel nas cadeias alimentares, como produtores, capazes de nutrir outros organismos. Como Bonilla e Lucena (2015) descrevem, nos ecossistemas os seres vivos estão envolvidos em um ciclo constante, que se inicia com os organismos autótrofos (produtores), que transformam a luz solar em energia, que servirá de alimento para outros organismos (consumidores), e os resíduos produzidos por estes serão reaproveitados pelos decompositores.

É retratado apenas na reaplicação a relação entre vegetação e o clima do ecossistema. Leal (2012) atesta que a cobertura vegetal em áreas verdes atua no controle da temperatura e umidade relativa do ar, tendendo a estabilizar os efeitos do clima do seu entorno, reduzindo variáveis ambientais extremas. Também é citado a sua importância para reduzir o assoreamento do solo, sendo um importante suporte de segurança para o equilíbrio do ecossistema e suas relações intrínsecas, confirmado por Castro *et al.* (2017).

Referente as principais imagens que os alunos possuem acerca dos ecossistemas visitados (Figuras 1 e 2), estes resultados foram agrupados em quatro (4) classes de palavras específicas de cada ambiente, representado na classe 1: Cerrado; classe 2: Caatinga e Restinga; classe 3: Mata Atlântica e classe 4: Manguezal.

Em relação aos fatores abióticos, foram citadas imagens como “seco”, “rachado”, “quente”, “raso”, “rochoso” (relativas à Caatinga), “mar”, “areia”, “arenoso” (relativas ao Restinga), “lama”, “mar” (relativas ao Manguezal), “solo avermelhado” (relativas ao Cerrado), “umidade”, “cachoeira” (relativas a Mata Atlântica).

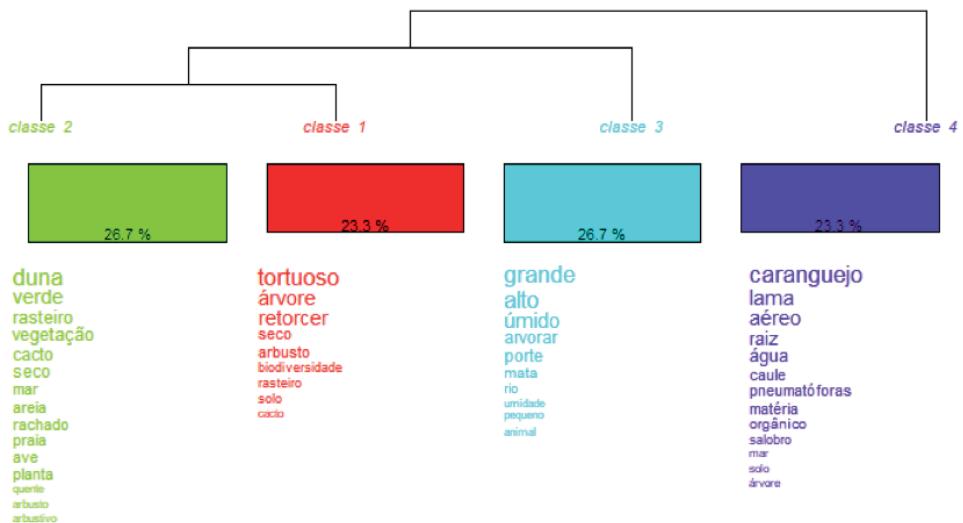


Figura 1. 1^a aplicação: Que imagens os alunos lembram dos ecossistemas.

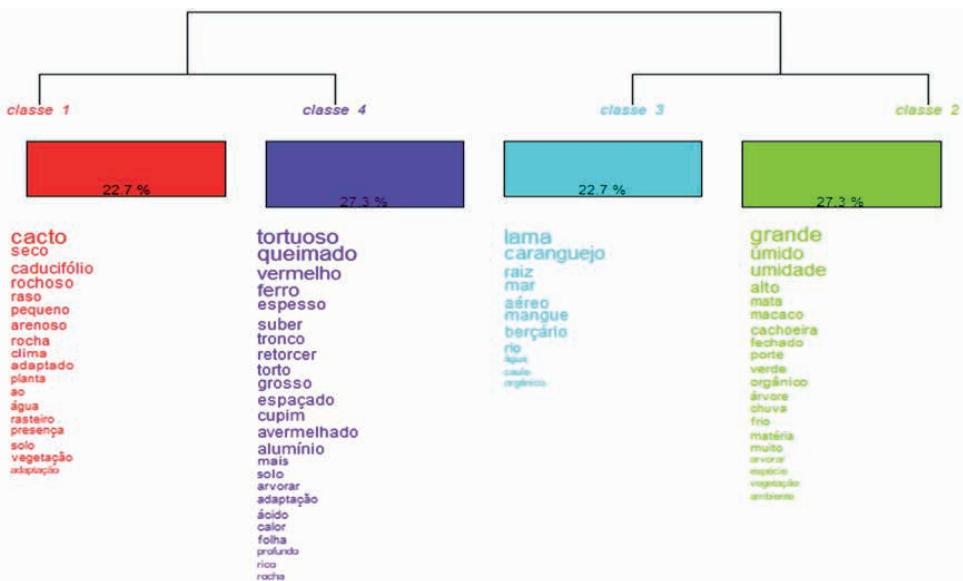


Figura 2. 2^a aplicação: Quais imagens os alunos lembram dos ecossistemas.

Imagens estas condizentes com a Caatinga, porém, assim como, Souza, Bezerra e Santos (2015), tendo em vista o posicionamento dos alunos percebe-se que ainda falta conhecer mais a região. De acordo com Fonseca (2019) a Caatinga é um bioma seco com características marcantes, no entanto a vegetação se transforma com as chuvas, permitindo a permanência de grande biodiversidade, com alto grau de endemismo.

Para Caatinga, na segunda aplicação, além de abordaram o termo “seco” se referiram ao clima, solo e vegetação de modo mais abrangente, mostrando que foram formadas novas imagens da região. Já com relação a Restinga foram citadas imagens como “areia”, “mar” e “solo arenoso”, sendo imagens condizentes a esse ecossistema.

Sobre os fatores bióticos, foram descritas as imagens “cactos”, “arbustos”, “rasteira” para caracterizar as vegetações da Caatinga e Restinga nas duas aplicações, corroborando com Falkenberg (1999). Já para o Cerrado, somente na segunda aplicação foram descritas imagens condizentes com o ecossistema em significância, como “queimadas”, “caules grossos” e “árvore retorcidas”, apenas após conhecerem o ambiente do bioma, assim como, em Cavassan *et al.* (2009).

Em relação ao Manguezal foram descritas as imagens “lama” e “caranguejo”, bastantes associadas ao ecossistema, também citadas por Perreira, Farreira e Pinto (2006). Na segunda aplicação é notado que os alunos têm um olhar mais amplo sobre a função do manguezal para a fauna, sendo um “berçário” para diversos organismos que se reproduzem nesta região, além da presença de imagens de adaptações da vegetação como as “raízes aéreas” e os “pneumatóforos”.

Para descrever a Mata Atlântica foram descritas nas duas aplicações as imagens “umidade”, “árvore de grande porte”, “árvore retilínea” e “árvore alta”, também retratado por Mette, Silva e Tomio (2010). No entanto, após a aula de campo houveram mais respostas, corroborando com Araújo e Silva (2015), que ao estarem dentro do ecossistema os alunos tiveram uma nova percepção do ambiente, associando assim novas imagens.

Ao indagar quais espécies nativas os alunos conhecem nos ecossistemas (Figura 3), houveram muitas respostas em branco na primeira aplicação, especificamente, duas respostas para Caatinga, 29 para Restinga, 20 para Manguezal, 13 para Mata Atlântica e 27 para o Cerrado.

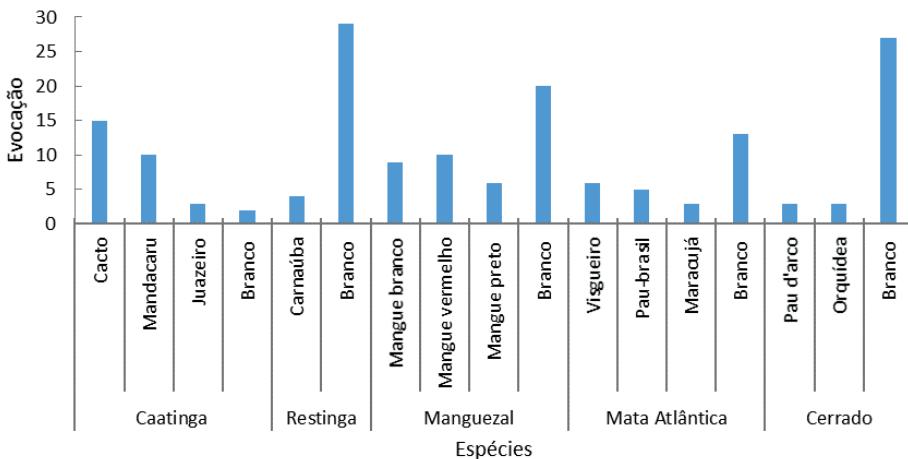


Figura 3. 1^a aplicação: Quais espécies nativas os alunos conhecem nos ecossistemas.

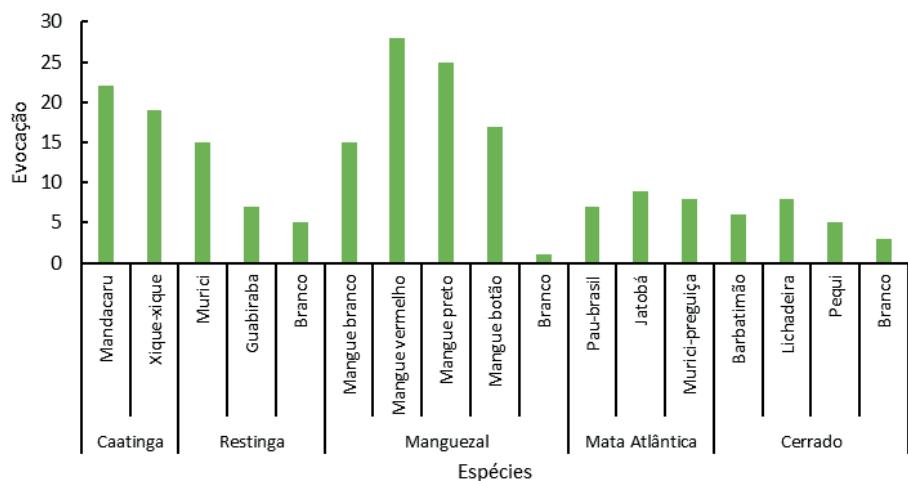


Figura 4. 2^a aplicação: Quais espécies nativas os alunos conhecem nos ecossistemas.

A maioria dos alunos conhecia espécies na Caatinga e Manguezal, descrevendo a presença de cactos, do mangue vermelho, preto e branco. Quanto aos demais, ficou restrito a poucas espécies respondidas por no máximo quatro alunos. Esses dados corroboram com Cruz *et al.* (2018), em que 83,1% dos alunos responderam que não conhecem espécies nativas e 16,9% responderam que conhecem.

Na reaplicação (Figura 4), houve menor quantidade de respostas em branco, apenas uma no Manguezal, três no Cerrado e cinco na Restinga. A família Cactaceae foi mais descrita pelos alunos, citando as espécies Xique-xique e Mandacaru. As espécies

mais citadas estão presentes no Manguezal (Mangue vermelho, preto, branco e botão), corroborando com Pereira, Farreira e Pinto (2006) em que 70% dos alunos descreveram as espécies vegetais do Manguezal.

Entre as respostas estavam presentes plantas alimentícias, presentes na Restinga, Mata Atlântica e Cerrado, como a Guabiraba, Murici, Jatobá, Babaçu, Jequi e o Pequi, que por não possuírem interesse comercial estas espécies são desconhecidas por grande parte da população, sendo identificadas pelos alunos após conhecerem na aula de campo (KINUPP, 2009).

Foram colocadas cinco imagens relativas aos ecossistemas visitados, representados com letras de “A” até “E” para que fosse feita correspondência (Figura 5). Na primeira aplicação, a imagem “A” referente a Caatinga teve mais acertos (100%), seguidos pelas imagens “B”, “C” e “D” relativas ao Manguezal, Cerrado e Mata Atlântica (aproximadamente 80% cada), enquanto a imagem “E”, relativa a Restinga, teve maior porcentagem de erro. Contemplando o pensamento de Figueiredo, Coutinho, Amaral (2012) e Silva (2008), pois muitas vezes os livros didáticos trazem imagens generalizadas, distanciando da realidade dos ecossistemas brasileiros.

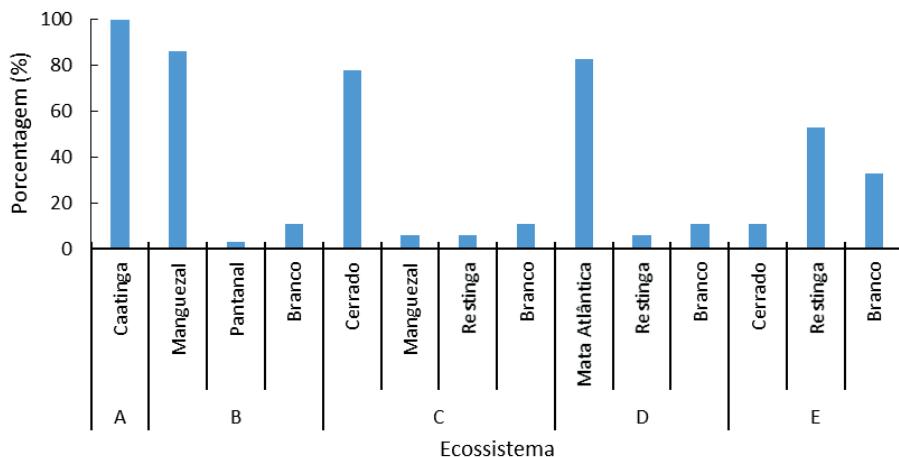


Figura 5. 1^a aplicação: Que ecossistemas estão representados nas fotos.

Na reaplicação (Figura 6) a Caatinga, Manguezal e Mata Atlântica obtiveram 100% de acertos, já o Cerrado e a Restinga obtiveram 90% de respostas corretas.

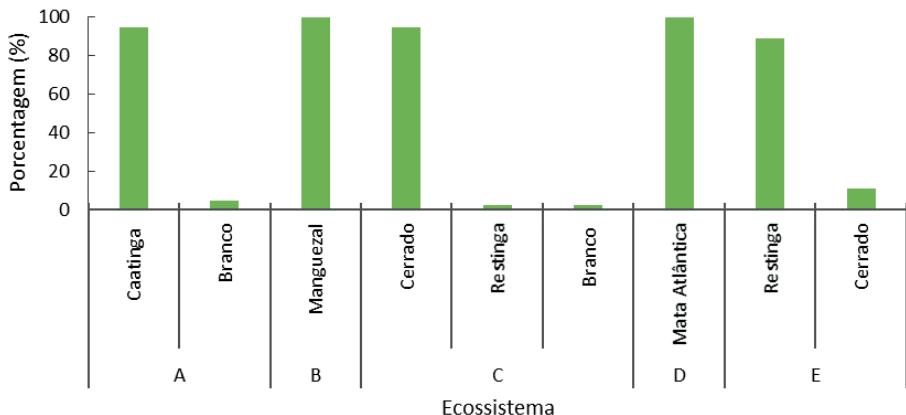


Figura 6. 2ª aplicação: Que ecossistemas estão representados nas fotos.

Os estudantes foram perguntados sobre quais adaptações permitem que as plantas sobrevivam nos diferentes ecossistemas (Figura 7 e 8). No primeiro questionário foram citadas 12 adaptações, respectivamente, três para Caatinga e Manguezal, duas para Cerrado, Mata Atlântica e Restinga. Na segunda análise (Figura 8) foram citadas 33 adaptações, respectivamente 11 para Caatinga, cinco para Cerrado, seis para Manguezal, Mata Atlântica e Restinga, sendo escolhidas as 20 principais para serem representadas no gráfico.

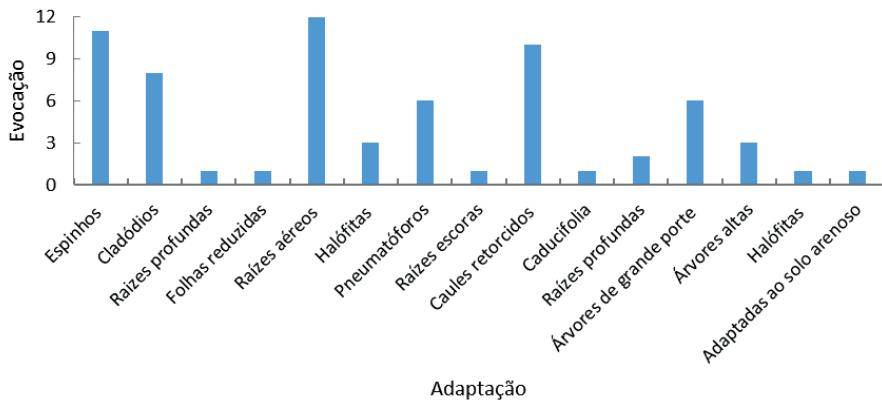


Figura 7. 1ª aplicação: Adaptações que permitem que as plantas que vivam nos diferentes ecossistemas.

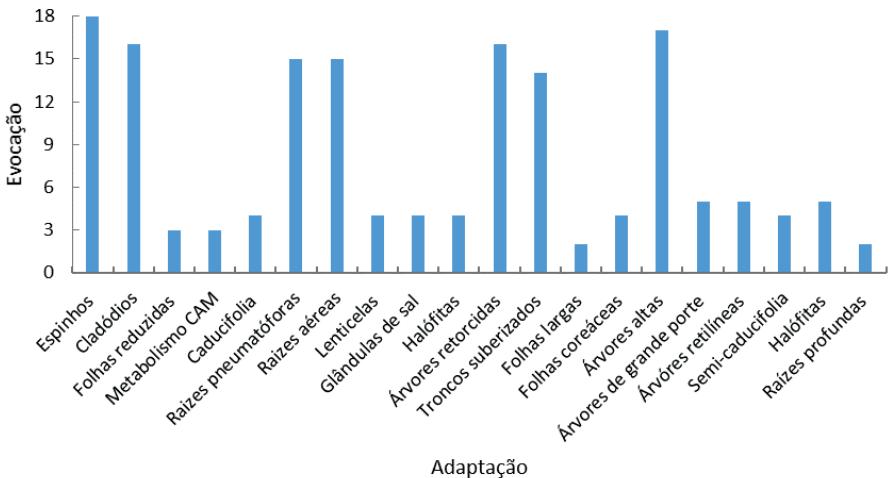


Figura 8. 2^a aplicação: Adaptações que permitem que as plantas vivam nos diferentes ecossistemas.

Em relação as adaptações da Caatinga, nos dois momentos foram citados “caules suculentos” e “espinhos foliares”, demonstrando que os alunos já possuíam conhecimentos sobre estas adaptações, devido as estruturas serem apresentadas nas aulas práticas. Corroboram com Soares e Baiotto (2015) que reafirmam que a utilização de práticas permite que os alunos relacionem melhor os conteúdos. Na reaplicação, foram citadas várias adaptações, entre elas “espinhos”, “cladódios”, “folhas reduzidas”, “folhas pilosas”, “plantas halófitas”, “cutícula espessa” e “caducifolia”, corroborando com Sena (2011).

Em relação ao Manguezal, na primeira aplicação são citados “raízes aéreas” e “pneumatóforos”, diferente de Pereira, Farreira e Pinto (2006), em que a maioria dos alunos desconheciam características do ecossistema antes de ações educativas no ambiente natural. Na segunda aplicação além destas, são citadas “lenticelas”, “glândulas de sal” e “halófitas”.

Com relação ao Cerrado, primeiramente foi citado em maior quantidade “troncos retorcidos”, já no segundo questionário foi descrito também “troncos suberizados”, “folhas coriáceas” e “folhas largas”. Corroboram com Cavassan *et al.* (2009) ao demonstrar que a experiência no ambiente natural os aproximou do seu meio, permitindo que compreendam melhor a diversidade e associem novas funções.

Para a Mata Atlântica, na primeira aplicação foi citado por alguns alunos “árvores altas” e “árvores retilíneas”. Estas adaptações também foram citadas na reaplicação, pela maioria dos alunos, no entanto foi descrito “competição”, embora sabe-se que esta é uma interação ecológica que pode ocasionar adaptações, segundo Ridley (2007).

A Restinga obteve menos adaptações descritas, na primeira aplicação foi citado “plantas halófitas”, e na reaplicação também a “semi-caducifolia”. Este ecossistema possui

uma vegetação naturalmente variada, dependendo do local de origem, embora pouco conhecido (CERQUEIRA, 2000). Decerto, as poucas respostas podem estar associadas a visita rápida e em razão de entre os ecossistemas costeiros ser um dos menos retratados nos livros didáticos (CAVASSAN *et al.*, 2009).

Foram perguntados se é importante conhecer as adaptações das plantas aos ecossistemas, e 100% dos alunos relataram que é importante conhecê-las, visto que ao estudar as adaptações das espécies permite-se que entenda, compreenda e conheça melhor como funcionam os ecossistemas, ainda sobre como são influenciados pelo clima e solo do local e a relação da vegetação com os animais. A respeito de suas percepções sobre como as adaptações funcionam nos ecossistemas, eles disseram que elas são incríveis, pois possibilitam a sobrevivência no meio.

Quando analisado as respostas relativas a segunda aplicação, também houve 100% de afirmações sobre a importância de se conhecer as adaptações das plantas aos ecossistemas, embora as respostas tenham sido mais complexas, relacionando que conhecer as adaptações que as plantas sofreram, de acordo com as modificações no ambiente, ajuda a entender melhor os ecossistemas.

Em comparação a percepção inicial, além de citarem que permite a sobrevivência, também registraram que mostra a complexidade desses organismos, que permitem sua permanência e a superação das pressões do meio, sendo essenciais para a vegetação, como descritos abaixo:

A adaptação mostra a complexidade desses indivíduos que mesmo parados, sem poder fugir das extremas ações climáticas do ambiente conseguem sobreviver (A13).

São fantásticas as adaptações das plantas. Elas são responsáveis pela permanência nos ecossistemas, mesmo com tantas dificuldades (A8).

De acordo com as percepções dos alunos nota-se que corroboram com Silva, Cândido e Freire (2009), que afirmam que o convívio das pessoas com o meio natural lhes proporciona um conhecimento mais amplo da real situação deste, trazendo nesse ponto a possibilidade da inclusão de suas opiniões, visões e percepções para desse modo cuidar e preservar os recursos naturais.

CONCLUSÃO

Conclui-se que os alunos conseguiram compreender melhor as adaptações que as plantas possuem aos mais variados ecossistemas. Observa-se que a vivência nos ambientes naturais permitiu mudança nas representações dos alunos, devido a modificações em seus valores e significados. Também possibilitou a formação de novas imagens, mais específicas de cada ambiente. Foram identificadas modificações nas percepções dos estudantes, se relacionadas a seus conhecimentos apenas com as aulas teóricas e práticas e após a experiência em campo.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R.; SCATENA, L. M.; DA LUZ, M. S. Percepção ambiental e políticas públicas dicotomia e desafios no desenvolvimento da cultura de sustentabilidade. **Ambiente e Sociedade**, v. 20, n. 1, p. 43-64, 2017.
- ARAÚJO, J.; SILVA, M. F. Aprendizagem significativa de botânica em ambientes naturais. **Rev. Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 8, n. 15, p. 100-108, 2015.
- BATISTA, L. N.; ARAÚJO, J. N. A botânica sob o olhar dos alunos do ensino médio. **Rev. Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 8, n.15, p. 109-120, 2015.
- BEVILACQUA, G. D.; COUTINHO-SILVA, R. O ensino de Ciências na 5^a série através da experimentação. **Ciências e Cognição**, v. 10, n. 1, p. 84-92, 2007.
- BONILLA, O. H.; LUCENA, E. M. P de. **Fundamentos em ecologia**. 2. ed. Fortaleza: UECE, 2015. 204 p.
- CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. Iramuteq: um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em Psicologia**, v. 21, n. 2, p. 513–518, 2013.
- CASTRO, J. L. S.; FERNANDES, L. S.; DE JESUS FERREIRA, K. E.; TAVARES, M. S. A.; ANDRADE, J. B. L. Mata ciliar: importância e funcionamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 1., 2017, Campo Grande. **Anais....** Campo Grande: IBEAS, 2017. p. 1 - 3.
- CAVASSAN, O.; CALDEIRA, A. M. A.; WEISER, V. D. L.; BRANDO, F. D. R **Conhecendo botânica e ecologia no Cerrado**. Bauru: Joarte, 2009. 60 p.
- CERQUEIRA, R. Biogeografia das restingas. In: ESTEVES, F. A.; LACERDA, L. D. **Ecologia de restingas e lagoas costeiras**. Macaé: NUPEM/UFRJ, 2000. p. 65-75.
- CRUZ, T. S.; MORAIS, K. G.; CRUZ, A. C. R.; QUEIROZ, M. S.; COCOZZA, F. D. M. Percepção dos alunos do ensino médio sobre as espécies arbóreas do bioma cerrado nas escolas estaduais da cidade de barreiras – BA. **Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v. 7, n. 1, p. 580-595, 2018.
- FALKENBERG, D.B. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, Sul do Brasil. **Insula**, v. 28, p. 1-30. 1999.
- FIGUEIREDO, J. A. COUTINHO, F. A.; AMARAL, F. C. O ensino de botânica em uma abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade. In: SEMINÁRIO HISPANO BRASILEIRO - CTS, 2., 2012, São Paulo. **Anais...** São Paulo: RedClara, p. 488-498.
- FONSECA, M. J. S. **Pluralidade de métodos de ensino e aprendizagem**: experiência na disciplina de Ecologia Regional de um Curso de Ciências Biológicas. 2019. 77f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2019.
- IKEMOTO, E. **Espécies arbóreas e herbáceas do parque Taquaral (Campinas, SP) - Subsídios para atividades de ensino não-formal de Botânica**. 280 f. 2007. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Instituto de Biologia - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

KINUPP, V. F. Plantas alimentícias não-convencionais (PANCs): uma riqueza negligenciada. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 61., 2009, Manaus. **Anais...** Manaus: RPM Produtora Multimídia, 2009. p. 1-4.

LEAL, L. **A influência da vegetação no clima urbano da cidade de Curitiba - PR.** 2012. 172f. Tese (Doutorado de Engenharia Florestal) - Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2012.

MELAZO, G. C. Percepção ambiental e educação ambiental: uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano. **Olhares e Trilhas**, v. 6, n. 6, p. 45-51, 2005.

METTE, G.; SILVA, J. C. D.; TOMIO, D. Trilhas interpretativas na Mata Atlântica: uma proposta para educação ambiental na escola. **REMEA**, v. 25, n. 1, p. 112-122, 2010.

PEREIRA, E. M.; FARRAPEIRA, C. M. R.; PINTO, S. L. Percepção e educação ambiental sobre Manguezais em escolas públicas da região metropolitana do Recife. **REMEA**, v. 17, n. 1, p. 244-261, 2006.

RIDLEY, M. **Evolução.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 135 p.

SENA, L. M. M. de. **Conheça e conserve a Caatinga:** o bioma caatinga. Fortaleza: Associação Caatinga, 2011. 54 p.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência e Educação**, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

SILVA, P. G. P. **O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos.** 2008. 148f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

SILVA, T. S.; CÂNDIDO, G. A.; FREIRE, E. M. X. Conceitos, percepções e estratégias para conservação de uma estação ecológica da caatinga nordestina por populações do seu entorno. **Natureza e Sociedade**, v. 21, n. 2, p. 23-37, 2009.

SOARES, R. M.; BAIOTTO, C. R. Aulas práticas de biologia: suas aplicações e o contraponto desta prática. **Dialogus**, v. 4, n. 2, p. 53-68, 2015.

SOUZA, F. F.; BEZERRA, J. J. L.; SANTOS, A. S. O bioma Caatinga sob a percepção dos alunos de uma escola estadual na Paraíba. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2., 2015, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Realize, p. 1-5.

CAPÍTULO 4

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AGROECOLOGIA EM AMBIENTES RURAIS DA CAATINGA EM PERIÓDICOS NACIONAIS

Data de aceite: 26/09/2024

Sebastiana Mendes de Souza

Universidade Estadual do Ceará, Curso
de Ciências Biológicas, FECLI
Iguatu – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/1423467293975073>

Bruno Edson-Chaves

Universidade Estadual do Ceará, Curso
de Ciências Biológicas/CCS
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/3869403766919153>

Mikael Silva de Oliveira

Universidade Estadual do Ceará, Curso
de Ciências Biológicas/CCS
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/3372992116595028>

Antonia Railene de Souza Rodrigues

Universidade Federal do Cariri, Programa
de pós-graduação em Bioquímica e
Biologia Molecular
Juazeiro do Norte – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/5048024292361392>

Roselita Maria de Souza Mendes

Universidade Estadual do Ceará, Curso
de Ciências Biológicas/CCS
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/7335063453695874>

Oriel Herrera Bonilla

Curso de Ciências Biológicas/CCS e
Programa de Pós-Graduação em Ciências
Naturais/CCT, Universidade Estadual do
Ceará
Fortaleza - Ceará
<http://lattes.cnpq.br/1987220130978704>

RESUMO: A Caatinga é classificada como um bioma exclusivamente brasileiro, no qual estão inseridos oito estados da região Nordeste do país e parte da região norte de Minas Gerais. O recrudescimento das atividades antrópicas relacionadas às práticas agropecuárias põe em risco a conservação da biodiversidade do bioma. Tendo em vista a importância de se discutir essas temáticas, o presente trabalho investiga o Estado da Arte dos estudos de educação ambiental e agroecologia na Caatinga. Para a coleta de dados buscou-se na literatura artigos entre 2011-2020 e em dois grupos de palavras-chaves: (i) “Educação Ambiental” e “Caatinga”, e (ii) “Agroecologia” e “Caatinga”. Após certos critérios de exclusão, observou-se que apenas sete trabalhos no primeiro grupo e oito no segundo obedeceram aos critérios estabelecidos. Os resultados observados expressam a escassez de publicações que contemplem as duas temáticas investigadas.

PALAVRAS-CHAVE: Ambiente rural. Semiárido. Publicações.

ENVIRONMENTAL EDUCATION AND AGROECOLOGY IN RURAL ENVIRONMENTS OF THE CAATINGA IN NATIONAL JOURNALS

ABSTRACT: The caatinga is classified as an exclusively Brazilian biome, which includes nine states in the northeast region of the country and part of the northern region of Minas Gerais. The increase in human activities related to agricultural practices puts the conservation of the biome's biodiversity at risk. Bearing in mind the importance of discussing these themes, this work investigates the State of the Art of environmental education and agroecology studies in the Caatinga. A quantitative methodology was used to collect data, applying two keywords to search for articles: (i) Environmental Education; and (ii) Agroecology. Regarding the production of works relating to environmental education in the Caatinga, it was observed that only seven works met the established criteria, within a period of ten years. As for works related to agroecology in the caatinga, the works are distributed in the years 2011, 2013 and 2020, with only two publications, followed by 2012 and 2014, presenting only one published work. Only seven articles covered the Environmental Education-Caatinga interface, and eight focused on the Agroecology-Caatinga interface. The results observed express the scarcity of publications that cover the two themes investigated.

KEYWORDS: Rural environment. Semi-arid. Publications.

1 INTRODUÇÃO

A Caatinga é um bioma exclusivamente brasileiro caracterizado por sua biodiversidade adaptada às condições semiáridas (MELO *et al.* 2023); abrangendo, total ou parcialmente, nove estados que constituem a região nordeste do Brasil sendo estes, Bahia, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Alagoas, Sergipe, Piauí e Pernambuco, além de incluir parte do norte de Minas Gerais (BARBOSA; GOMES FILHO, 2022).

No contexto atual, um assíduo processo de degradação da vegetação nativa acomete o bioma, tornando-o vulnerável a grandes ameaças (ARAÚJO, 2010; LETRAS AMBIENTAIS, 2017). A isso deve-se, sobretudo, a utilização de técnicas agrícolas predatórias (ALBUQUERQUE *et al.*, 2010) responsáveis pela exaustão dos ecossistemas, ocasionando comoção geral nos meios acadêmico e social (SAMBUICHI *et al.*, 2012).

Visando minimizar os impactos ambientais causados pelas práticas agrícolas em vigor, podem ser utilizadas práticas de Educação Ambiental e Agroecologia. Conforme a lei do meio ambiente n. 9.795, de 27 de abril de 1999, entende-se por Educação Ambiental:

Os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, p.1).

A Educação Ambiental visa transformar o indivíduo e deve adotar estratégias para promover novas atitudes e valores na sociedade (JACOBI; CASSIANO; OLIVEIRA, 1998). Por sua vez, a Agroecologia oferece uma alternativa à agropecuária tradicional, fundamentando-se em princípios holísticos e ecológicos, com uma abordagem teórica

e prática multidimensional (GLIESSMAN, 2018). Entretanto, sua aplicação caracteriza-se como um processo complexo, exigindo um diálogo entre inovações tecnológicas e a construção de uma consciência ambiental coletiva (MISSÃO AGRICULTURA FAMILIAR, 2023).

Tendo em vista a importância destas temáticas para o desenvolvimento sustentável, buscou-se conhecer o Estado da Arte dos trabalhos de Educação Ambiental e Agroecologia na Caatinga em diferentes periódicos nacionais, de modo a contribuir para a formação e o entendimento a respeito dessas questões.

2 METODOLOGIA

2.1 Tipologia da pesquisa

A presente pesquisa possui caráter exploratório, uma vez que possui o principal objetivo de produzir e remodelar ideias e conceitos, com foco central em formação de problemáticas mais relevantes e hipóteses pesquisáveis para futuros estudos e cujo planejamento tenha foco na visão geral e aproximativo de um fato determinada (GIL, 2008).

Além disso, pode ser classificada como Estado da Arte uma vez que faz menção a assuntos que já foram pesquisados e estudados, buscando, em suma, compreender suas dimensões e aspectos em épocas e lugares diferentes (ROMANOWSKI; ENS, 2006; SANTOS JÚNIOR; REAL, 2017). Assim, ajuda na melhoria do desenvolvimento de paradigmas, postulados novos e conceitos (MARQUES; LAMAS, 2006). Quanto à sua natureza, o Estado da Arte tem em seus horizontes tanto a análise qualitativa quanto quantitativa, não havendo, portanto, uma restrição (SANTOS *et al*, 2020).

2.2 Cenário da pesquisa

Apesar dos desafios inerentes à produção e publicação científica no Brasil, observou-se significativo aumento na produção da pesquisa científica no país devido, em sua maioria, ao esforço e competência dos pesquisadores brasileiros no fortalecimento dos periódicos nacionais (PACKER, 2009; PACKER, 2011).

Para o presente estudo, todos os artigos foram considerados elegíveis quando publicados em periódicos nacionais, que abordassem sobre os temas de Agroecologia e/ou Educação Ambiental, seguindo certos critérios pré-estabelecidos.

2.3 Coleta de dados

Para a seleção dos periódicos, foram mapeados artigos através das seguintes palavras-chaves: “Educação Ambiental” e “Caatinga” e “Agroecologia” e “Caatinga” nas bases do Google Acadêmico e Periódicos da CAPES. Após pré-selecionar cerca de 200 artigos, foram verificadas as publicações e criada uma lista inicial de revistas. Foram selecionadas:

(i) revistas nacionais; (ii) com Qualis A1 a B5 em Ciências Ambientais, Educação e Biodiversidade (2013-2016); (iii) com publicações acerca dos temas selecionados por pelo menos cinco anos entre 2011-2020, com foco na comunidade estudada.

Após a seleção das revistas, avaliou-se todos os artigos publicados que obedecem aos seguintes critérios: (i) título ou palavras-chave incluíam termos selecionados; (ii) realizados na Caatinga; (iii) publicados em português; e (iv) resultantes de pesquisa inédita e/ou relatos de experiência. Foram desconsiderados trabalhos não publicados em periódicos nacionais, anais de eventos, monografias, dissertações e teses, que não contivessem as palavras-chave no título e/ou resumo, publicados em inglês, espanhol ou outros idiomas estrangeiros, e trabalhos de revisão.

Ao final, foram selecionados para esta revisão 15 trabalhos (Quadro 1), sendo sete trabalhos com temática de Educação Ambiental e Caatinga e oito de Agroecologia e Caatinga. Cada um destes trabalhos foi lido na íntegra para ter uma visão mais clara de cada uma de suas partes: i) local de execução, ii) objetivo; iii) foco de estudo; iv) método de coleta de dados; e v) conclusão.

| Acr. | Título | Referência |
|------|--|-------------------------------------|
| [1] | A pegada hídrica e o nível da consciência ambiental de três escolas do ensino médio do município de Pombal-PB | Almeida <i>et al.</i> (2015) |
| [2] | Consciência ambiental entre alunos do curso técnico de nível médio integrado em agroecologia da EEMEP “Monsenhor Vicente Freitas”, Pombal-PB | Andrade <i>et al.</i> (2013) |
| [3] | Percepção ambiental de alunos do ensino médio em relação ao uso e vulnerabilidade da caatinga no Cariri paraibano, semiárido nordestino | Diniz <i>et al.</i> (2019) |
| [4] | Percepção ecológica da comunidade de Tucuns, Crateús-CE, sobre a Reserva Natural Serra das Almas e associação caatinga | Machado et al. (2013) |
| [5] | Percepção de alunos da zona rural de Crateús-CE sobre o tema meio ambiente | Nascimento, Machado e Dantas (2013) |
| [6] | Eficácia de diferentes estratégias no ensino de educação ambiental: associação entre pesquisa e extensão e universitária | Nunes, Franca e Paiva (2017) |
| [7] | Percepção ambiental dos agricultores familiares e o uso dos recursos naturais do município de São Domingos— semiárido baiano. | Pinto <i>et al.</i> (2016) |

| | | |
|------|--|---------------------------------|
| [8] | Impactos sócio econômicos do manejo agroecológico da caatinga no Rio Grande do Norte | Barreto <i>et al.</i> (2013) |
| [9] | Participação da comunidade na gestão e em ações de proteção da biodiversidade vegetal em áreas protegidas | Bilar e Pimentel (2020) |
| [10] | Plantas medicinais utilizadas na comunidade de Campo Preto, Arneiroz, Ceará | Brito e Evangelista (2020) |
| [11] | A percepção dos quintais rurais por crianças de São Miguel, Rio Grande do Norte, Brasil | Freitas <i>et al.</i> (2011) |
| [12] | Pensar o ensino de ciências e o campo a partir da agroecologia: uma experiência com alunos do sertão sergipano | Melo e Cardoso (2011) |
| [13] | Caracterização de sistemas agrícolas produtivos no semiárido brasileiro como bases para um planejamento agroflorestal. | Salin <i>et al.</i> (2012) |
| [14] | Caracterização e desenvolvimento de quintais produtivos agroecológicos na comunidade Mem de Sá, Itaporanga D'África-Sergipe. | Santos <i>et al.</i> (2013) |
| [15] | Levantamento da flora apícola em municípios da microrregião de Catolé do Rocha, PB. | Silva <i>et al.</i> (2014) |

Quadro 1 – Lista de trabalhos selecionados para a pesquisa. Acr. Acrônimo. Os trabalhos de [1] a [7] são da temática de Educação Ambiental e Caatinga; os trabalhos [8] a [15] são da temática Agroecologia e Caatinga.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Pesquisas com educação ambiental na Caatinga

Com um recorte de 10 anos, foram incluídos apenas sete trabalhos, com grande fragmentação em locais e períodos de pesquisa, indicando urgência no desenvolvimento de estudos adicionais.

Na temática ‘Educação Ambiental na Caatinga’, a maioria dos trabalhos foi publicada em 2013 com publicações esparsas nos anos de 2015, 2016, 2017 e 2019. As pesquisas foram realizadas principalmente em Crateús-CE, Pombal-PB, Cariri Paraibano, Mossoró-RN e São Domingos-BA, porém de forma pontual. Os estudos são concentrados em anos específicos e apresentam baixa quantidade e descontinuidade.

Para aumentar a visibilidade e o conhecimento, são necessárias publicações contínuas que valorizem a temática acadêmica (ALMEIDA; OLIVEIRA; SANTOS, 2019; ALBARRACÍN; CHAPARRO; CASTRO, 2020). Apesar de abordarem o mesmo tema, os

estudos têm objetivos distintos (Quadro 1): de aspectos gerais (p. ex., [2], [5], [6]) a questões específicas como o uso da água [1] e a biodiversidade, incluindo flora [3] e fauna [4]. Os trabalhos [1], [2], [4], [5] e [6] analisaram a frequência com que problemas ambientais são discutidos nas escolas, enquanto [3] e [7] focaram na percepção ambiental de agricultores familiares e sua influência nas atividades.

Embora todos os estudos compartilhem o foco em problemas ambientais no contexto escolar, eles cobrem tópicos variados como água, fauna, flora e agricultura familiar. Pesquisas nesses campos ajudam a divulgar a importância desses temas e apoiar programas de conscientização ambiental, o que pode reduzir ações prejudiciais ao meio ambiente a longo prazo (NUNES; FRANÇA; PAIVA, 2017). Segundo Carvalho (2017), a Educação Ambiental permite que o indivíduo aprenda sobre o meio social e desenvolva um entendimento profundo, formando um sujeito ecológico.

Os dados mostram um conhecimento investigativo em relação aos problemas ambientais mais abrangentes, como questões relacionadas a problemas ambientais globais e suas associações com o estilo de vida da população; o consumo desenfreado; e os tipos de alimentação e habitação. Contudo, denota-se ainda uma preocupação sobre a necessidade de pensar a formação dos futuros professores no que tange à educação em desenvolvimento sustentável, englobando o ensino e a aprendizagem através de metodologias engajadoras para garantir a promoção dessa competência no meio escolar.

Anderson *et al.* (2019) enfatizam que a prática educativa ambiental deve voltar-se à sensibilização social acerca das pautas ambientais. Entretanto, sente-se a necessidade do estabelecimento de programas de Educação Ambiental ancorados na utilização de metodologias participativas direcionadas à sensibilização da percepção ambiental (MEDEIROS *et al.*, 2011).

A amostragem da população dos trabalhos (Quadro 1) variou entre 10-50 participantes [5 e 7], 51-100 participantes [6], 100-500 participantes [3, 4] e acima de 500 participantes [1]; vale destacar que o trabalho [2] não informa o quantitativo de indivíduos pesquisados.

A quantidade de participantes nas amostragens e o método de coleta mostrou-se considerável, atingindo, portanto, uma amostra segura dos dados relativos à população trabalhada (SILVA; PINTO, 2021). Uma amostra robusta de dados assegura que estes não sejam incorretos, tornando-se, dessa forma, imprescindível à uma boa pesquisa (GÓES; LUZ; POSSA, 2010).

Pondera-se ainda que boa parte dos trabalhos tiveram como seus locais de pesquisa regiões do interior (Pombal-PB, Crateús-CE, Cariri Paraibano, Crateús-CE, Mossoró-RN e São Domingos-BA). A presença marcante de cidades de interior deve-se aos seguintes fatores: (i) a Caatinga é predominante em zonas interioranas; (ii) regiões em que o ser humano apresenta maior proximidade com o ambiente; e (iii) locais próximos a ambientes universitários. Todavia, faz-se necessário ampliar os estudos e abranger diferentes localidades.

A Educação Ambiental deve estimular a capacidade humana de promover a sustentabilidade, tanto individual quanto coletiva, por meio de diversos tipos de ensino formal e informal em várias regiões do Nordeste (ARAÚJO; ARRUDA, 2010). Costa *et al.* (2020) apontam que a falta de informação da população é um dos principais déficits na disseminação do conhecimento ambiental. Isso reduz a base das concepções sociais e simplifica a formação do educador ambiental, afastando-o de questionamentos essenciais sobre sua prática (AZEVEDO; NOVIKOFF, 2012).

Pontes (2018) afirma que as questões ambientais devem ser abordadas coletivamente para desenvolver novos modelos de produção. A educação desempenha um papel crucial na construção de valores. Apesar de muitos na população estudada conhecerem os impactos da degradação ambiental, as ações dos pesquisadores promoveram uma visão conservacionista, gerando mudanças positivas nas práticas.

Estes fatos destacam a importância de sensibilizar a sociedade sobre questões ambientais. Jacob, Cassiano e Oliveira (2003) defendem a ampliação das práticas sociais para consolidar a Educação Ambiental, considerando sua complexidade e possibilidades, tendo em vista a criação de uma relação saudável entre sociedade e meio ambiente, refletida nas práticas sociais. Portanto, a Educação Ambiental deve engajar diversos atores educativos em seu processo de sensibilização (GIORDAN; GALLI, 2014).

3.2 Pesquisas com Agroecologia na Caatinga

No que diz respeito à Agroecologia na Caatinga (Quadro 1), percebe-se que os trabalhos publicados estão distribuídos nos anos de 2011, 2013 e 2020 com duas publicações cada, seguido de 2012 e 2014 (uma publicação cada). As localidades de estudos se concentraram principalmente nos estados RN, PB e SE (duas publicações cada), seguida de CE e PE (uma publicação cada) no qual acontece de modo pontual.

Embora apenas oito estudos tenham atendido aos critérios de inclusão, eles se concentram principalmente entre 2011 e 2014. Assim como na Educação Ambiental na Caatinga, pode haver mais pesquisas em revistas não incluídas neste levantamento. No entanto, os poucos estudos encontrados, de anos e locais variados, indicam falta de continuidade. Há, portanto, uma necessidade urgente de mais pesquisas sobre esses temas cruciais para a sustentabilidade. Ademais, a Agroecologia fornece à sociedade caminhos para a construção de um horizonte social sustentável (MISSÃO AGRICULTURA FAMILIAR, 2023).

Os estudos sobre recursos genéticos e ferramentas agroecológicas mostraram resultados positivos: crianças conhecem bem os recursos genéticos em seus quintais e há apoio para incluir a Agroecologia como disciplina escolar. O trabalho [10] observou o uso extensivo de plantas medicinais na comunidade e a necessidade de resgatar espécies nativas. O levantamento florístico [15] encontrou várias espécies da família Fabaceae, importantes para a apicultura local.

Conforme destacam Novaes, Mazin e Santos (2019), a Agroecologia visa desenvolver métodos endógenos para o manejo ecológico dos recursos naturais, exigindo o uso de fatores específicos para cada localidade. A sua eficácia se deve à valorização das ações coletivas, que possuem potencial transformador endógeno (SAMBUICHI et al., 2017). Assim, não se trata de fornecer soluções prontas, mas de construí-las conforme as particularidades de cada comunidade (MALUF; FLEXOR, 2017).

É necessário construir no mínimo uma formação baseada nas variadas dimensões de Agroecologia (SOUZA, 2017). Nesse sentido, a Agroecologia não deve ser vista apenas como trocas de insumos ou no sentido de produção de agricultura, mas como uma lógica da multidimensionalidade e a importância de sua aplicação nas esferas política e individual (GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ et al, 2011).

Podemos dizer ainda que o público-alvo está concentrado em (i) produtores rurais, (ii) comunidade local como um todo, e (iii) em estudantes do ensino fundamental da rede pública.

Os estudos focam principalmente no aspecto social, com estudos envolvendo produtores familiares, moradores e grupos estudantis, sobretudo a estudantes do ensino fundamental de ensino. No entanto, ainda se faz necessária a atuação da gestão pública na promoção de políticas sustentáveis para a vegetação, pois a participação comunitária é crucial na identificação de momentos de colaboração real nas atividades de preservação ambiental (BILAR; PIMENTEL, 2020).

No tocante à coleta de dados, os artigos [8], [10], [13] e [14] usaram entrevistas com pequenos grupos, sendo [10] o que entrevistou o maior número de pessoas (30). O estudo [9] utilizou observação participante e discussão, o [11] fez oficinas e produziu materiais como filmagens e desenhos, o [12] usou pesquisa participativa e o [15] aplicou um questionário a 55 apicultores. A amostra variou de 7 a 56 participantes.

Em geral, as amostras foram pequenas, mas adequadas para os estudos, garantindo informações precisas e maior credibilidade (BRANDÃO et al., 2011). A escolha da técnica de coleta é crucial para resultados eficazes (CHAER; DINIZ; RIBEIRO, 2012).

As conclusões abordam diversos aspectos devido às diferentes abordagens, mas destacam que estão alinhadas com a Agroecologia. Os públicos pesquisados apresentam razoável conhecimento do tema, e, apesar de nem todos participarem ativamente, os participantes mostraram-se estimulados. A abordagem teve impacto positivo em comunidades e escolas, promovendo mais trabalhos sobre agricultura sustentável. É crucial que os resultados sejam apresentados para ampliar os debates ambientais.

Dentro do contexto de Agroecologia, a socialização de saberes agroecológicos mostra-se fundamental, de modo que os estímulos educacionais devem centrar-se na formação de atores ativos na apropriação e na construção do conhecimento (LOUREIRO, 2020).

De acordo com Derani (2001), considerar a presença de políticas públicas na Agroecologia é de grande importância para diminuir os impactos ambientais. Para que isso aconteça de forma correta, é necessário obter o máximo de informação para que seja tomada uma boa decisão, de modo que não ocorram tantos danos à natureza levando em consideração a gravidade dos impactos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos trabalhos pesquisados, apenas sete relacionaram Educação Ambiental (EA) e Caatinga e oito focaram na interface Agroecologia-Caatinga; evidenciando, assim, a escassez de trabalhos nestas temáticas. Além disso, os dois temas apresentam trabalhos pontuais e em regiões muito distintas, demonstrando possível descontinuidade dos trabalhos nas regiões em que foram realizados. Urge, portanto, a necessidade de uma maior atenção a estes tipos de trabalho, tendo em vista sua importância para a sociedade.

Vale ressaltar que o principal público-alvo dos trabalhos de EA e Caatinga foram os estudantes, enquanto os de Agroecologia e Caatinga foram os produtores rurais. Contudo, é importante ressaltar a importância de trabalhos voltados para um público mais generalista a fim de expandir a outros setores da sociedade o escopo de conhecimento acerca do tema.

Sendo assim, é preciso que pesquisas relativas à Caatinga sejam fomentadas, contemplando, sobretudo, as comunidades rurais e os espaços educacionais. É importante que o diálogo com tais públicos deve valorizar o conhecimento popular e ao mesmo tempo ressaltar o conhecimento científico sobre as questões ambientais, afinal sejam aqueles que manejam corriqueiramente o meio ambiente ou estudantes, entender os aspectos regionais e como este se interligam com a biosfera mostra-se fundamental para um desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBARRACÍN, M. L. G.; CASTRO, C. M.; CHAPARRO, P. E. Importância, definição e conflitos da autoria em publicações científicas. *Bioética*, v. 28, n. 1, p.10-15, 2020.

ALBUQUERQUE, U. P.; NUNES, A. T.; ALMEIDA, A. L. S.; ALMEIDA, C. M. A. D.; NETO, E. M. F. L.; VIEIRA, F. J.; SILVA, F. S.; SOLDARI, G. T.; NASCIMENTO, L. G. S.; SANTOS, L. L.; RAMOS, M. A.; CRUZ, M. P.; ALENCAR, N. L.; MEDEIROS, P. M.; ARAUJO, T. A. S.; NASCIMENTO, V. T. **Caatinga: biodiversidade e qualidade de vida**, Bauru: Canal 6, 2010. 87 p.

ALMEIDA, L. W. S.; OLIVEIRA, I. A.; SANTOS, E. M. Ar. Os desafios da formação continuada da/na escola do campo: uma ressignificação da Escola Estadual do Campo José Rodrigues dos Santos em Rondonópolis-MT. *Seminário de Formação do Cefapro*, v. 1, n. 1, p. 191-198, 2019.

ALMEIDA, R. R. P.; SILVA, M. A.; CRISPIM, D. L.; CAROLINO, E. C. A.; MACHADO, E. C. M. A pegada hídrica e o nível da consciência ambiental de três escolas do ensino médio do município de Pombal-PB. *Rev. Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 10, n. 3, p. 20-24, 2015.

ANDERSON, L. O.; MARCHEZINI, V.; MORELLO, T. F.; CUNNINGHAM, C. A. Modelo conceitual de sistema de alerta e de gestão de riscos e desastres associados a incêndios florestais e desafios para políticas públicas no Brasil. **Territorium**, v. 1, n. 26, p. 43-61, 2019.

ANDRADE, S. O.; ALMEIDA, J. B.; ALMEIDA, P. G.; SOUSA, L. C. F. S.; SANTOS, A. V. Consciência ambiental entre alunos do curso técnico de nível médio integrado em agroecologia da EEEMP “Monsenhor Vicente Freitas”, Pombal-PB. **Rev. Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 4, p. 174-178, 2013.

ARAÚJO, J. M.; ARRUDA, D. B. Desenvolvimento Sustentável: políticas públicas e educação ambiental no combate à desertificação no Nordeste. **Veredas do Direito**, v. 7, n. 13/14, p. 289-310, 2010.

ARAÚJO, K. D. **Análise da vegetação e organismos edáficos em áreas de caatinga sob pastejo e aspectos socioeconômicos e ambientais de São João do Cariri – PB**. 2010. 115f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2010.

BARBOSA, T. A.; GOMES FILHO, R. R. Biodiversidade e conservação da caatinga: revisão sistemática. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 7, n. 4, p. 177-189, 2022.

BARRETO, H. F. M; SOARES, J. P. G.; FAÇANHA, D. A. E.; SILVA, A. C. C. Impactos sócio-econômicos do manejo agroecológico da caatinga no Rio Grande do Norte. **Rev. Bras. de Agroecologia**, v. 8, n. 3, 45-56, 2013.

BILAR, A. B. C.; PIMENTEL, R. M. M. Participação da comunidade na gestão e em ações de proteção da biodiversidade vegetal em áreas protegidas. **Desenvolvimento e meio ambiente**, v. 53, n. 1, p. 151-166, 2020.

BRANDÃO, C. J.; BOTELHO, M. J. C.; SATO, M. I. Z.; LAMPARELLI, M. C. **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. São Paulo: CETESB, 2011.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Da Educação Ambiental**. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm#:~:text=Art.,de%20vida%20e%20sua%20sustentabilidade. Acesso em: 06 jan. 2024.

BRITO, S. F.; EVANGELISTA, A. W. L. Plantas medicinais utilizadas na comunidade de Campo Preto, Arneiroz, Ceará. **Rev. Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 15, n. 4, p. 434-441, 2020.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental**: a formação do sujeito ecológico. São Paulo, SP: Cortez, 2017. 256 p.

CHAER, G.; DINIZ, R. R. P.; RIBEIRO, E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidência**, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2012.

DERANI, C. **Direito ambiental econômico**. 2. ed. São Paulo: Max Limonad, 2001.302 p.

DINIZ, F. C.; RODRIGUES, E. M.; LOPES, S. F.; XAVIER, R. A. Percepção ambiental de alunos do Ensino Médio em relação ao uso e vulnerabilidade da caatinga no Cariri paraibano, semiárido nordestino. **Geotemas**, v. 9, n. 1, p. 107-127, 2019.

FREITAS, A. V. L.; COELHO, M. F. B.; MAIA, S. S. S.; AZEVEDO, R. A. B. A percepção dos quintais rurais por crianças de São Miguel, Rio Grande do Norte, Brasil. **Rev. Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 2, p. 212-220, 2011.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 220 p.

GLIESSMAN, S. Defining agroecology. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 42, n. 6, p. 599–600, 2018.

GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ, R. M.; RIAL-OTERO, R.; CANCHO-GRANDE, B.; GONZALEZ-BARREIRO, C.; SIMAL-GÁNDARA, J. A review on the fate of pesticides during the processes within the food-production chain. **Critical reviews in food science and nutrition**, v. 51, n. 2, p. 99-114, 2011.

JACOBI, P.; CASSIANO, F.; OLIVEIRA, J. F. **Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências**. São Paulo: SMA, 1998. 540 p.

LETROS AMBIENTAIS. **Mudanças ambientais**: 10 impactos sobre a caatinga. Disponível em: <https://www.letrasambientais.org.br/posts/mudancas-climaticas:-10-impactos-sobre-a-caatinga>. Acesso em: 20 out. 2023.

LOUREIRO, C. F. B. Contribuições teórico-metodológicas para a educação ambiental com povos tradicionais. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v.1, n. 6, p. 133-146, 2020.

MACHADO, D. D.; LEITÃO, W. N. A.; SILVA, F. S. R.; DANTAS, M. C. Percepção ecológica da comunidade de Tucuns, Crateús-CE, sobre a Reserva Natural Serra das Almas e Associação Caatinga. **Rev. Ouricuri**, v. 3, n. 2, p. 53-67, 2013.

MALUF, R. S.; FLEXOR, G. **Questões agrárias, agrícolas e rurais**: conjunturas e políticas públicas. Rio de Janeiro: E-Papers, 2017.

MARQUES, A. C.; LAMAS, C. J. E. Taxonomia zoológica no Brasil: estado da arte, expectativas e sugestões de ações futuras. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 46, n. 13, p. 139-174, 2006.

MEDEIROS, A. B.; MENDONÇA, M. J. S. L.; SOUSA, G. L.; OLIVEIRA, I. P. A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Rev. Fac. Montes Belos**, v. 4, n. 1, p. 1-17, 2011.

MELO, J. F. M.; CARDOSO, L. R. Pensar o ensino de ciências e o campo a partir da agroecologia: uma experiência com alunos do sertão sergipano. **Rev. Bras. de Agroecologia**, v. 6, n. 1, p. 37-48, 2011.

MELO, J. O.; DANTAS-MEDEIROS, R.; MOREIRA, L. G. L.; GIORDANI, R. B.; ZUCOLOTTO, S. M. A Caatinga: um bioma exclusivamente brasileiro. **Ciência e Cultura**, v. 75, n. 4, p.1-9, 2023.

MISSÃO AGRICULTURA FAMILIAR (Brasil). **Agroecologias do Brasil**: desafios e oportunidades. Disponível em: <https://missaoagriculturafamiliar.com.br/#introducao>. Acesso em: 19 jun. 2023.

NASCIMENTO, G. M.; MACHADO, D. D.; DANTAS, M. C. Percepção de alunos da zona rural de Crateús-CE sobre o tema meio ambiente. **Rev. Ouricuri**, v. 3, n. 2, p. 106-127, 2013.

NOVAES, R. T.; MAZIN, A. D. L. **Questão agrária, cooperação e agroecologia**. ed. 3. Marília: Lutas Anticapital, 2019. 368 p.

NUNES, M. E. R.; FRANCA, L. F.; PAIVA, L. V. Eficácia de diferentes estratégias no ensino de educação ambiental: associação entre pesquisa e extensão universitária. **Ambiente & Sociedade**, v. 20, n. 2, p. 59-76, 2017.

PACKER, A. L. The Scielo Open Access: a gold way from the south. **Canadian Journal of Higher Education**, v. 39, n. 3, p. 111-126, 2009.

PACKER, A. L. Os periódicos brasileiros e a comunicação da pesquisa nacional. **Revista USP**, v. 1, n. 89, p. 26-61, 2011.

PINTO, B. L.; LIMA, G. M.; SANTOS, J. A.; NOVAES, M. P. S. Percepção ambiental dos agricultores familiares e o uso dos recursos naturais do município de São Domingos – semiárido baiano. **InterEspaço: Rev. de Geografia e Interdisciplinaridade**, v. 2, n. 5, p. 400-423, 2016.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Rev. Diálogo Educacional**, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006.

SALIN, T.C.; FERREIRA, R. L. C.; ALBUQUERQUE, S. F.; SILVA, J. A. A.; ALVES, F. T.J. Caracterização de sistemas agrícolas produtivos no semiárido brasileiro como bases para um planejamento agroflorestal. **Caatinga**, v. 25, n. 2, p. 109-118, 2012.

SAMBUICHI, R.H.R.; MOURA, I. F.; MATTOS, L. M.; ÁVILA, M. L.; SPÍNOLA, P. A. C.; SILVA, A. P. M. A **política nacional de agroecologia e produção orgânica no Brasil**: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável. Brasília, DF: Ipea, 2017. 470 p.

SANTOS, A. S.; OLIVEIRA, L. C. L.; CURADO, F. F.; AMORIM, L. O. Caracterização e desenvolvimento de quintais produtivos agroecológicos na comunidade Mem de Sá, Itaporanga D'Ajuda-Sergipe. **Rev. Bras. de Agroecologia**, v. 8, n. 2, p. 100-111, 2013.

SANTOS, J. S.; REAL, G. C. M. A evasão na educação superior: o estado da arte das pesquisas no Brasil a partir de 1990. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, v. 22, n.2, p. 385-402, 2017.

SANTOS, M. A. R.; SANTOS, A. F.; SERIQUEL, N. S. S.; LIMA, R. R. Estado da arte: aspectos históricos e fundamentos teórico-metodológicos. **Pesquisa Qualitativa**, v. 8, n. 17, p. 202-220, 2020.

SILVA, C. A. L.; SILVA, D. P.; PINTO, M. S. C.; SILVA, K. B.; TARGINO, L. C. Levantamento da flora apícola em municípios da microrregião de Catolé do Rocha, PB. **Rev. Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 4, p. 223-235, 2014.

SOUZA, R. P. Agroecologia e educação do campo: desafios da institucionalização no Brasil. **Educação & Sociedade**, v. 38, n. 140, p. 631-648, 2017.

SOUZA, M. A. S.; NOVIKOFF, C. A educação ambiental na/para formação do eco-professor. **Cadernos UniFOA**, v. 7, n. 1 Esp, p. 383, 2012.

CAPÍTULO 5

ALIMENTOS E AGROTÓXICOS: COMO ESSA RELAÇÃO É COMPREENDIDA POR ALUNOS DE UMA ESCOLA DO CAMPO

Data de aceite: 26/09/2024

Maria Girelene de Souza

Universidade Estadual do Ceará / Faculdade de Educação de Itapipoca
Itapipoca – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/0040791240510692>

Antonia Railene de Souza Rodrigues

Doutoranda pelo Programa Multicêntrico de Pós-Graduação em Bioquímica e Biologia Molecular/Universidade Federal do Cariri
Iguatu – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/5048024292361392>

Oriel Herrera Bonilla

Universidade Estadual do Ceará, Curso de Ciências Biológicas/CCS e Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais/ CCT
Fortaleza - Ceará
<http://lattes.cnpq.br/1987220130978704>

Eliseu Marlônio Pereira de Lucena

Universidade Estadual do Ceará, Curso de Ciências Biológicas/CCS e Programa de Pós- Graduação em Ciências Naturais/ CCT
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/2639402429072222>

Bruno Edson-Chaves

Universidade Estadual do Ceará, Curso de Ciências Biológicas/FECL
Iguatu – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/3869403766919153>

Andréa Pereira Silveira

Universidade Estadual do Ceará/ Curso de Ciências Biológicas/CCS
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/3232176295237150>
orcid.org/0000-0001-6785-5319

RESUMO: O uso de agrotóxicos para a produção de alimentos tem aumentado nos últimos anos, e isso afeta os agricultores e os consumidores. A escola é um ambiente em que o assunto merece destaque, com discussões acerca das consequências do uso desses produtos químicos para a os organismos vivos e para o meio ambiente. Nesse sentido, o objetivo com esta pesquisa qualitativa foi compreender as percepções de estudantes de uma escola do campo sobre a relação entre produção de alimentos e o uso de agrotóxicos. Para tanto foi realizado um estudo de caso com 18 estudantes do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola do campo no estado do Ceará. Os resultados mostram que o tema faz parte do cotidiano dos estudantes, no entanto é necessária maior abordagem sobre a temática em sala de aula, uma vez que os estudantes têm pouco conhecimento

sobre aspectos relacionados ao uso de equipamentos de proteção individual, descarte de embalagens, técnicas alternativas ao uso de agrotóxicos e malefícios dos agrotóxicos. Também registramos que a escola trabalha este assunto, mas de uma forma restrita a uma disciplina da base curricular, fazendo pouca ou nenhuma integração com as demais disciplinas.

PALAVRAS-CHAVE: educação do campo; agroecologia; saúde única.

FOOD AND PESTICIDES: HOW THIS RELATIONSHIP IS UNDERSTANDED BY STUDENTS AT A COUNTRY SCHOOL

ABSTRACT: The use of pesticides for food production has increased in recent years, and this affects farmers and consumers. School is an environment in which the subject deserves attention, with discussions about the consequences of the use of these chemical products for living organisms and the environment. In this sense, the objective of this qualitative research was to understand the perceptions of students from a rural school about the relationship between food production and the use of pesticides. To this end, a case study was carried out with 18 third-year high school students from a rural school in the state of Ceará. The results show that the topic is part of students' daily lives, however, a greater approach to the topic is needed in the classroom, since students have little knowledge about aspects related to the use of personal protective equipment, disposal of packaging, alternative techniques to the use of pesticides and the harm caused by pesticides. We also note that the school works on this subject, but in a manner restricted to one subject in the curriculum base, with little or no integration with other subjects.

KEYWORDS: rural education, agroecology, one health.

1. INTRODUÇÃO

O modelo convencional de produção agrícola produz alimentos de pouca qualidade nutricional, pois tem em sua origem um solo contaminado por agrotóxicos e terminam por causar problemas à saúde humana, (Miranda *et al.*, 2017). Esses compostos químicos recebem diversas denominações tais como: agrotóxicos, defensivos agrícolas, pesticidas, praguicidas, remédios de planta e veneno. A denominação de agrotóxicos ou agrícolas, explicita o grau de perigo que ele oferece, contrariando o termo suave da indústria - “defensivos agrícolas” (Peres *et al.*, 2003).

A história do uso de agrotóxicos no mundo teve como marco a revolução verde nos anos de 1950 nos Estados Unidos. No Brasil, o marco foi na década de 1960 com a implantação do Programa Nacional de Defensivos Agrícolas (Lopes; Albuquerque, 2018). “Desde 2008 o Brasil ocupa o lugar de maior consumidor de agrotóxicos do mundo” (Carneiro *et al.*, 2015 p. 37), um topo não muito agradável, a partir do momento em que estamos cientes dos prejuízos que esses compostos químicos causam à saúde humana e ao meio ambiente – saúde única global. Porém entendemos que se hoje o Brasil assume tal posição é porque recebeu e continua recebendo incentivo para usar venenos em suas práticas agrícolas.

Apesar de ter aumentado o consumo de agrotóxicos no Brasil e ter crescido a correspondente elevação dos níveis de contaminação ambiental e de exposição humana, não houve um aumento proporcional de fiscalização e de controle para assegurar a proteção do ambiente e das populações expostas (Neto, Villardi, Almeida, 2018; Miranda, 2023). A fiscalização, o monitoramento e a vigilância desses produtos são as ferramentas capazes de controlar o uso desenfreado dessas substâncias. Existem órgãos responsáveis por essas fiscalizações. O registro de um novo produto agrotóxico é avaliado pela área da saúde representada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA); do meio ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA); e da agricultura, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

A falta de informação é um dos grandes problemas que torna os trabalhadores agrícolas do campo, uma população fortemente exposta aos riscos de contaminação dos fertilizantes químicos (Souza; Silva; Pinheiro, 2023). Muitos trabalhadores rurais são analfabetos ou têm baixo nível de escolaridade, o que dificulta o entendimento sobre as orientações do uso de agrotóxicos, já que, as orientações que acompanham esses produtos podem ser de difícil, leitura e compreensão. Muitas vezes eles fazem uso desses componentes tóxicos com pouca ou nenhuma informação sobre seus impactos na sua saúde, colocando a sua vida e a da sua família em risco (Santos; Villela, 2018).

Nesse sentido, é preciso conhecimento adequado para utilização desses compostos antes, durante e após o uso, bem como meios alternativos que não haja utilização de agrotóxicos, para evitar riscos de contaminações aos agricultores, solo, águas, animais, e outros organismos vivos. A esse respeito é oportuno apontar que:

o uso de agrotóxicos é um tema complexo e controverso que envolve a responsabilidade civil, danos ambientais e os danos à saúde humana. Embora os agrotóxicos possam aumentar a produtividade agrícola, seu uso inadequado pode levar à contaminação do meio ambiente e à exposição de trabalhadores rurais e comunidades próximas a produtos químicos tóxicos, resultando em danos ambientais e danos à saúde humana (Miranda, 2024, p. 33).

A prática agrícola, está presente na vida do camponês há milhões de anos, e está relacionada muito além de simplesmente produzir alimentos, diz respeito ao seu modo de vida, sua cultura, seu conhecimento e sua identidade (Santos; Villela, 2018). Diante da ideia da produção de alimentos como um ato social e cultural, é importante que a escola dialogue sobre essa questão, principalmente dentro do conceito da educação contextualizada, ou mesmo dentro do debate da educação ambiental, no espaço rural, por exemplo, onde a agricultura é uma das principais atividades.

A educação também tem o papel de refletir e discutir sobre como estamos cuidando do meio em que vivemos. Podemos afirmar, portanto, que esse debate se trata de uma problemática de ordem social e biológica, pois revela uma forma de relação homem e saúde e homem e natureza em uma perspectiva de saúde única global. Assim, o uso

de substâncias químicas na produção de alimentos, apresenta uma dimensão biológica, pois vai gerar assuntos relacionados à saúde, ao ambiente, as plantas, aos alimentos, a biotecnologia assim como a educação ambiental que pode e deve ser abordada em perspectiva social e crítica.

A preocupação em abordar esse tema no ensino básico deve-se ao fato de sabermos que o uso de agrotóxicos não está limitado às grandes empresas, posto que os pequenos agricultores também se utilizam dessa técnica que comprovadamente deixa rastros de doença e morte. Portanto, nosso objetivo foi compreender as percepções de estudantes do Ensino Médio de uma escola do campo sobre o uso de agrotóxicos na produção de alimentos. Como objetivos específicos propomos i) verificar qual o entendimento de alunos do Ensino Médio acerca dos agrotóxicos; ii) analisar a opinião de alunos do Ensino Médio sobre a produção de alimentos com e sem agrotóxicos; iii) examinar se e como a escola do campo trabalha a temática dos agrotóxicos.

2. METODOLOGIA

Para a realização dessa pesquisa foi desenvolvido um estudo de caso, com uma abordagem de cunho qualitativo. Baseado em Magalhães e Batista (2021), a pesquisa qualitativa não está preocupada com a representatividade numérica do grupo pesquisado e sim com o aprofundamento da compreensão da situação de pesquisa escolhida. Essa abordagem amplia as formas de apreensão do objeto de estudo, abrindo caminhos para auxiliar na compreensão da questão norteadora.

Compreende um estudo de caso que tratou em compreender as percepções de alunos de uma Escola do Campo sobre o uso de agrotóxicos na produção de alimentos no campo. De acordo com Eiterer *et al.* (2010), esse método encontra maior respaldo quando há o interesse em proceder à investigação de um fenômeno atual dentro do seu contexto.

A matriz curricular da escola do campo selecionada para esta pesquisa, baseia-se na articulação do Inventário da realidade, vinculado ao trabalho pedagógico com os conhecimentos de cada disciplina, agrupados por áreas (linguagens e códigos, ciências da natureza, matemática, ciências humanas e parte diversificada) como parte da educação básica na perspectiva integral e unitária. A Escola do Campo ao tomar a realidade camponesa como objeto de conhecimento, considera que a realidade é complexa e não pode ser apreendida nos limites do conhecimento fragmentado nas disciplinas, mas precisa construir estratégias pedagógicas que possibilitem o diálogo interdisciplinar, articulando os conhecimentos escolares dos diversos campos da ciência com a vida camponesa, sua cultura, seu trabalho e seus saberes.

Os participantes da pesquisa foram 18 estudantes do 3º ano do Ensino Médio da Escola do Campo do município de Itapipoca, Ceará. A escolha da série se deu pelo fato de eles serem os alunos mais veteranos da escola, então possivelmente eles possuem maior

acúmulo dos temas debatidos em sala de aula, comparada a outras séries como o 1º ano por exemplo que estão chegando na escola.

A proposta da pesquisa foi apresentada às turmas de terceiro ano da escola (6 turmas), e os estudantes que se mostraram interessados em participar preencheram o questionário. Dessa maneira a contribuição dos estudantes nessa pesquisa foi feita de forma totalmente voluntária. A pesquisa ocorreu de acordo com os aspectos éticos da pesquisa, para tanto foi entregue junto ao questionário o Termo Consentido livre esclarecido (TCLE), que contém informações sobre a pesquisa, tais como objetivos, benefícios e riscos, além de esclarecer que se trata de uma pesquisa de cunho voluntário, sem benefício financeiro, e que o estudante poderia desistir de responder a qualquer momento durante a pesquisa.

O questionário foi composto de 16 perguntas abordando o conhecimento dos estudantes sobre o tema agrotóxicos, sobre produção de alimentos com e sem o uso de agrotóxicos e se o assunto é trabalhado na escola. Visando apresentar de maneira sintética os resultados relacionados às respostas apresentadas no questionário, utilizamos os dados das perguntas fechadas e produzimos gráficos e, para as perguntas abertas utilizamos a análise de conteúdo de Bardin por categorias semânticas. A perspectiva de Bardin consiste em trabalhar com amostras reunidas sistematicamente em categorias, em questionar-se sobre a validade do procedimento e dos resultados, a verificar a fidelidade dos codificados e medir a produtividade das análises (Bardin, 2011). A finalidade é entender o que os estudantes sabem e como percebem o uso de agrotóxicos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudantes foram indagados se já ouviram falar em agrotóxicos. A maioria respondeu que sim (16 - 89% dos respondentes), e dois dos alunos (11%), afirmaram que não lembravam. Entre os que não lembram, é possível que eles tenham ouvido falar no assunto, mas com outras denominações, como, por exemplo, pesticida, fertilizantes, venenos, remédio para plantas, ou outra nomenclatura, pois de acordo com Peres *et al.* (2003), são inúmeras denominações relacionadas a um grupo de substâncias químicas utilizadas no controle de pragas. Dessa forma acreditamos que por serem alunos da zona rural, essa temática seja algo presente na realidade deles, e que a Escola contribui também para que o assunto seja algo conhecido por eles.²

Quando indagado onde eles tinham ouvido falar sobre agrotóxicos, dois dos alunos não responderam essa pergunta, a maioria citou escola, seguido por televisão e casa como espaços onde adquiriram conhecimento sobre agrotóxicos (Figura 1). Percebemos que para a grande maioria o assunto não é novidade e que a escola é o local onde a temática foi mais abordada. Entendemos por meio dessas respostas que a escola, em algum momento, trabalhou com o tema agrotóxicos.

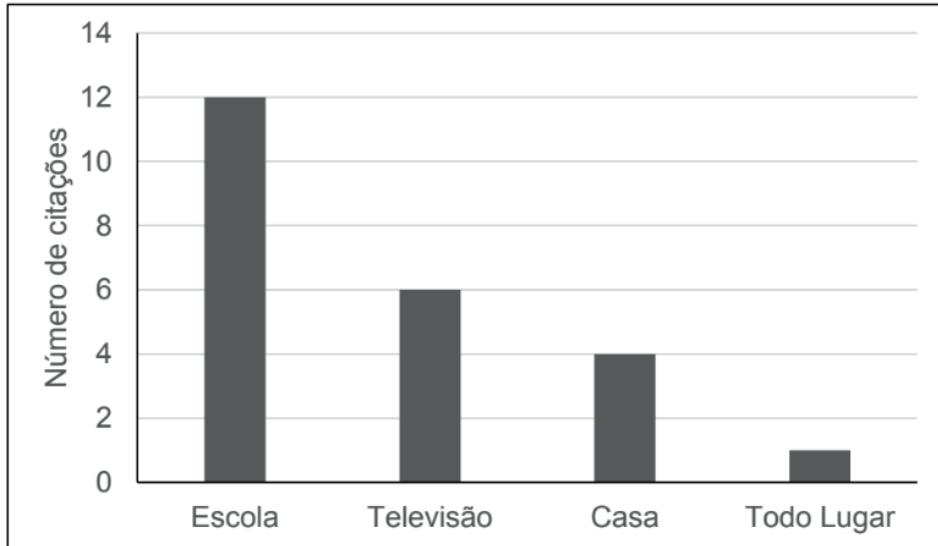


Figura 1. Locais onde os alunos ouviram falar sobre agrotóxicos.

Em relação a compreensão do significado do termo agrotóxico, ficou claro que a definição dos estudantes está muito voltada para o que eles sabem sobre o que os agrotóxicos provocam (Quadro 1). A maioria definiu agrotóxicos como algo que faz mal à saúde e ao meio ambiente (categoria 1), venenos que causam malefícios às plantas (categoria 2) e segundo os benefícios que causam à planta (categoria 3).

Categoria 1 - Faz mal à saúde e ao meio ambiente

Um estimulante muito perigoso à saúde.

Produtos químicos com substâncias tóxicas que fazem mal à saúde dos seres humanos e do ambiente.

Produtos que fazem mal a nossa saúde a outros seres vivos.

Suicídio coletivo.

Produto perigoso à saúde.

Uma coisa tóxica que não faz bem à saúde.

São produtos usados nas plantas que são muito prejudiciais à nossa saúde.

Um produto muito forte que traz muitos danos à saúde.

Os agrotóxicos são produtos coerentes e incoerentes, por que muitas vezes serve para matar os insetos que estão comendo uma planta, mas ele é muito ruim, para saúde de nós que consumimos os alimentos a qual foi aplicado esses produtos.

Categoria 2 - São venenos

Venenos para as plantas e para natureza.

Venenos para as plantas.

São usados nas plantas, mas é um veneno para elas.

Categoria 3 - São usados para crescimento das plantas

São usados na agricultura.

São produtos atribuídos aos alimentos para eles crescerem.

Produtos usados nas plantas.

São produtos químicos colocados em frutas para que possa crescer.

Quadro 1. Compreensão do termo agrotóxicos por alunos do 3º ano de Ensino Médio.

A categoria 1 – faz mal à saúde e ao meio ambiente está de acordo com Peres *et al.* (2003), para os quais esses produtos podem ser classificados de acordo com o tipo de praga que controlam, com a estrutura química das substâncias ativas e com os efeitos à saúde humana e ao meio ambiente.

Considerando a categoria 02 – são venenosos, de acordo com Peres *et al.* (2003), no campo, esses insumos são amplamente conhecidos por “veneno” ou “remédio”. Os agrotóxicos também podem ser definidos como venenos agrícolas, um termo honesto tendo em vista que explicita o grau de perigo que ele oferece. Ainda ressalta que, o termo “veneno” deriva da experiência concreta do trabalhador rural.

Na categoria 03 - são usados para o crescimento de plantas, percebemos que as compreensões desses alunos se aproximam da definição dos agrotóxicos de acordo com a lei federal nº 7.802, onde diz que, os agrotóxicos são produtos físicos, químicos ou biológicos destinado ao uso nos setores de produção, por exemplo, nas pastagens e nas florestas (Brasil, 1989). No entanto, é de suma importância que seja compreendido que esses compostos não são utilizados somente nas plantas, ou com a finalidade agrícola. Para Peres *et al.* (2003), são utilizados nas florestas nativas e plantadas, nos ambientes hídricos, urbanos e industriais e, em larga escala, na agricultura e nas pastagens para a pecuária, sendo também empregados nas campanhas sanitárias para o combate a vetores de doenças. Porém neste trabalho estamos pesquisando o uso dele na agricultura.

Quando indagamos acerca do uso de agrotóxico nas práticas agrícolas dos alunos ou de pessoas conhecidas, apenas 02 estudantes afirmaram ter usado, mas um total de 10 alunos afirmou que conhece alguém que já utilizou (Figura 2).

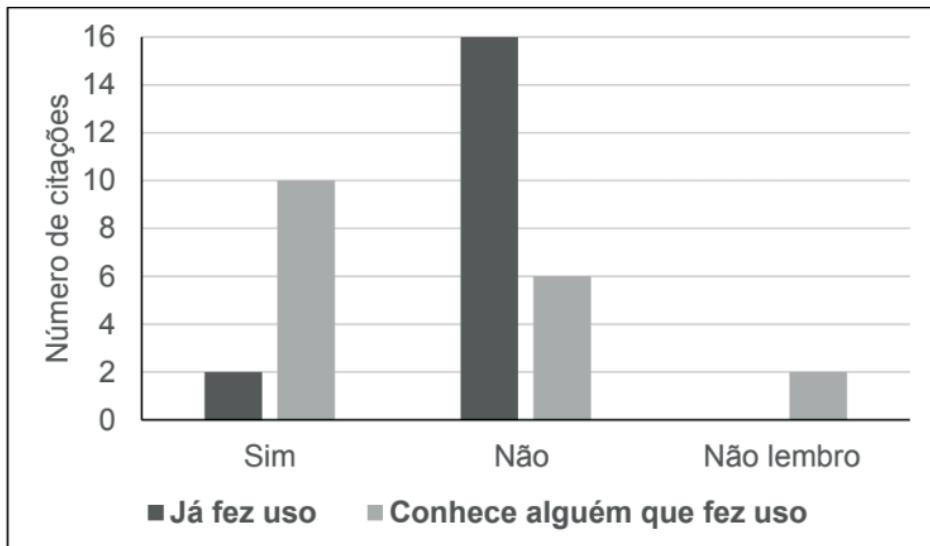


Figura 2. Uso de agrotóxicos por alunos ou pessoas conhecidas.

Ao citar que conhecem alguém que faz uso, os estudantes indicam que esse assunto é algo presente no seu cotidiano. O fato da maioria não fazer uso, pode ser porque eles ainda não trabalham na agricultura, e/ou porque a escola trabalha com a conscientização do não uso desses produtos. Porém se eles não utilizam, mas alguém que mora próximo a eles utiliza esses produtos, coloca em risco a produção dos que não aplicam esses insumos químicos. Nesse sentido, Londres (2011) destaca que, quem mora vizinho a área onde se aplicam esses produtos químicos, também estão sujeitos a se contaminarem, segundo a autora há estudos que indicam que, muitas vezes apenas 30% do veneno atingem o alvo. O restante contamina solos, água, plantações vizinhas, florestas e áreas residenciais. Assim, é importante a adoção de um sistema sustentável de produção seja feita por toda uma comunidade, para que a lavoura de quem não usa agrotóxicos não seja contaminada.

Em relação a importância do uso de agrotóxicos, emergiram três categorias: vantagens, malefícios e efeito combinado de risco e benefícios (Quadro 2). A categoria de efeitos combinados releva que nas percepções de alguns alunos os agrotóxicos são prejudiciais, mas mesmo eles consideram importante usá-los. Carneiro *et al.* (2015), apontam que justificar a necessidade dos agrotóxicos sempre foi estratégia do agronegócio, e percebemos que essas justificativas chegam até os alunos de uma escola do campo. É importante que tenhamos a noção que sim, ele aumenta a produtividade, o que queremos discutir neste trabalho é se vale a pena esse aumento, se pode ser justificado todos os malefícios que eles causam à saúde.

No que se refere aos malefícios dos agrotóxicos, os alunos citaram: prejudica o meio ambiente, antecipa morte, poluição de frutas e verduras, intoxicação, arritmias cardíacas,

lesões renais, câncer, alergias respiratórias e doenças de Parkinson (Quadro 2). De acordo com Londres (2011), os agrotóxicos afetam negativamente a saúde humana, causando intoxicação que pode ser aguda ou crônica. Essa intoxicação segundo Carneiro *et al.*, (2015) engloba alergias, distúrbios gastrointestinais, respiratórios endócrinos, reprodutivos e neurológicos, neoplasia, mortes accidentais e suicídios. Moraes (2019), ainda cita que, os agrotóxicos podem causar impactos sobre seres humanos desde náuseas, dores de cabeça e irritações na pele até problemas crônicos, como diabetes, malformações congênitas, vários tipos de câncer, além dos vários impactos ambientais incluindo contaminação da água, plantas e solo, diminuição no número de organismos vivos e aumento da resistência de pestes.

| Categoria 1: vantagens do uso de agrotóxicos |
|--|
| Através dele o plantio pode melhorar, como crescimento. |
| Destroi as pragas. |
| Nas plantas sim, porque elas vão crescer mais rápido. |
| Categoria 2: malefícios do uso de agrotóxicos |
| Prejudica o ser humano e os animais |
| Eles podem trazer doenças e prejudicar o solo |
| Em vez de usar agrotóxicos que faz mal ao meio ambiente, use produtos biológicos |
| Os agrotóxicos têm muitos defeitos, como um veneno |
| Os agrotóxicos têm fortes efeitos no nosso corpo |
| Ele faz mal à nossa saúde |
| Categoria 3: riscos e benefícios do uso de agrotóxicos |
| Para as empresas é bom, mas para nós não, porque prejudica nós e o meio ambiente |
| Ele faz a planta crescer, porém ele afeta nossa saúde |
| Por uns pontos sim, por outro ele afeta nossa saúde |
| Ele estimula a planta crescer mais rápido, mas prejudica nossa saúde |
| Alimentos ficam bonitos e crescem rápido, mas faz mal à saúde |

Quadro 2 – importância do uso de agrotóxicos na percepção de alunos do 30º ano do ensino médio

Também foi indagado aos estudantes se eles fossem aplicar agrotóxicos em alguma plantação fariam uso de equipamentos, 14 alunos responderam que sim e dois responderam que não. Para os estudantes que responderam sim, foi indagado quais equipamentos eles utilizariam, 12 alunos apontando um ou mais equipamentos, sendo as roupas de proteção, luvas e pulverizador os mais citados (Figura 3).

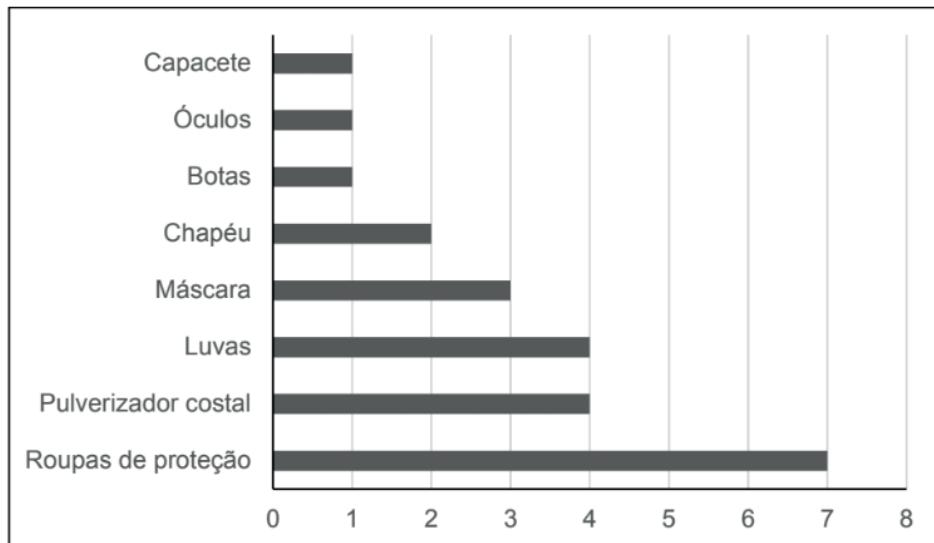


Figura 3. Equipamentos que os alunos utilizariam para aplicar agrotóxicos.

Autores como Santos e Villela (2018), ressaltam que, atualmente, a utilização do Equipamento de Proteção Individual (EPI), é muito pequena no meio rural brasileiro e isso é um fato preocupante, visto que, com a carência de orientação técnica, esses equipamentos acabam sendo a última linha de proteção dos trabalhadores. É de suma importância o uso dos EPIs, pois segundo Carneiro *et al.* (2015), as consequências dos agrotóxicos na saúde humana também se dão pelo uso inadequado ou pela falta de equipamentos de proteção coletiva e individual.

Mesmo que, autores como Londres (2011) afirmem que não é possível existir um uso seguro dessas substâncias, alguns autores falam que o uso de equipamentos como máscara de robô e uma roupa de astronauta, o aplicador estaria menos exposto ao risco de contaminação. Porém, alguns dos alunos conhecem esses equipamentos, e afirmam que usariam no caso de realizarem aplicação, mesmo em seguida alguns deles não conseguindo citar os nomes desses equipamentos, mas compreendem que o uso é importante, isso nos faz entender que eles estão tendo conhecimentos acerca das necessidades do uso desses equipamentos.

A forma como os equipamentos, utilizados durante a aplicação, são lavados também é importante para evitar possíveis intoxicações. No que se refere as roupas utilizadas, diversas respostas foram dadas, entre as quais: lavagem em casa ou na máquina de lavar (4 alunos), em locais afastados para evitar contaminação (2 alunos), em lagoas (2 alunos), lavagem em vaso que não fosse mais utilizado (1 aluno), queima da roupa após o uso (1 aluno), lavagem no chão com auxílio de uma mangueira (1 aluno) e lavagem manual logo após a aplicação do produto (1 aluno). Londres (2011), ressalta que a pessoa que lava a

roupa de forma inadequada corre risco de intoxicação pois, de alguma forma, essa roupa carrega resíduos de agrotóxicos, então quando lavada em lagoas, por exemplo, a lagoa será contaminada. O ideal é o descarte dessa roupa para evitar possíveis contaminações. Aqui se observa que, alguns dos alunos compreendem que na lavagem da roupa há riscos de contaminação, mas não possuem conhecimentos de como lidar com a situação.

O descarte correto da embalagem também é necessário para evitar intoxicações e contaminação. Sabendo disso, foi indagado aos estudantes o que eles fariam com as embalagens vazias. Nessa pergunta eles deram destinos diferentes à embalagem, seis alunos responderam que fariam o descarte no ambiente (jogariam fora), cinco alunos guardaria a embalagem, três alunos jogariam no lixo e um lavaria a embalagem (Figura 4). Londres (2011), afirma que, as embalagens de agrotóxicos guardam resíduos que são perigosos à saúde e podem contaminar o solo e água e por esse motivo elas não podem ser jogadas nem nas proximidades das lavouras, nem a beira de córregos e rios ou a beiras das estradas. A autora também alerta que ela não deve ser reutilizada para guardar outros itens ou alimentos, pois mesmo depois de ser lavada, as embalagens de agrotóxicos guardam resíduos que são perigosos à saúde, nesse sentido lavar também não seria o ideal. É por esse motivo que a lei dos agrotóxicos determina um prazo de até um ano a partir da compra para o consumidor devolver a embalagem vazia para os estabelecimentos comerciais onde foi feita a compra (Miranda, 2003). Então a melhor solução para não se contaminar com esses resíduos químicos tóxicos seria devolver para a empresa. Porém nenhum dos alunos citaram esse destino, acreditamos, que, esses alunos não têm esse conhecimento.

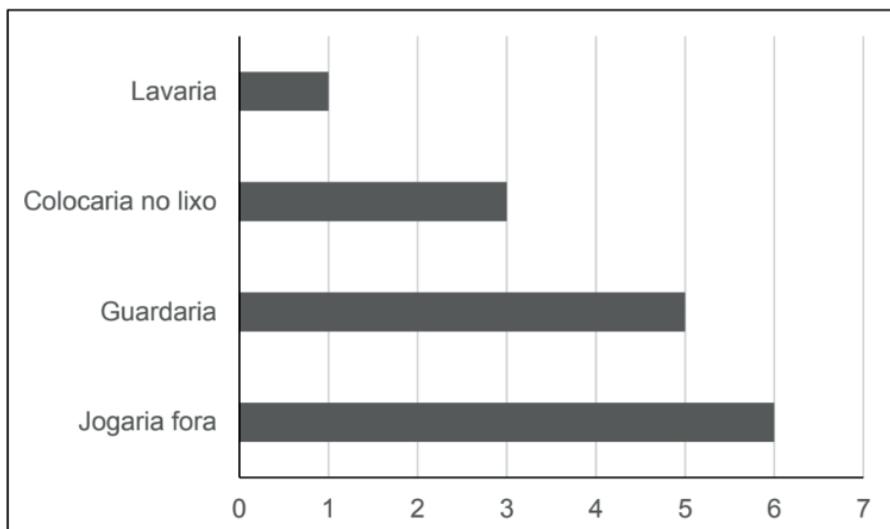


Figura 4. Intenção de destino das embalagens pelos alunos no caso de uso de agrotóxicos.

Questionamos também se os estudantes sabiam o que era intervalo de segurança ou tempo carência na agricultura. Dos 18 alunos, 10 disseram que não sabiam, 7 não lembravam, e apenas um respondeu sim para essa questão. O intervalo de segurança, é um período obrigatório, previsto por lei, que define o tempo necessário entre a última aplicação dos agrotóxicos e a colheita e comercialização do produto. Londres (2011), afirma que os trabalhadores que têm contato indireto com os venenos ao realizar capinas, roçadas, colheitas etc., é o grupo que corre maior risco de se intoxicar com os produtos químicos, uma vez que o intervalo de reentrada nas lavouras não costuma ser respeitado e estes trabalhadores não usam a devida proteção. Então compreendemos que é de suma importância que esse tempo seja respeitado, mas também que haja conhecimento sobre esse intervalo.

Foi indagado aos estudantes, se eles conheciam formas de cultivo de alimentos que não utilizassem aditivos químicos, oito estudantes afirmam desconhecer alternativas e dois não responderam a essa questão, os outros oito estudantes citaram algumas alternativas, tais como: plantio apenas em período chuvoso, irrigação, compostagem, uso de adubos orgânicos e a mandala (Figura 5). Com exceção da mandala, as alternativas de cultivos expostas pelos estudantes, não excluem o uso de agrotóxicos. Com base nesses resultados, então, é possível inferir que eles desconhecem técnicas de plantio que não utilizem agrotóxicos.

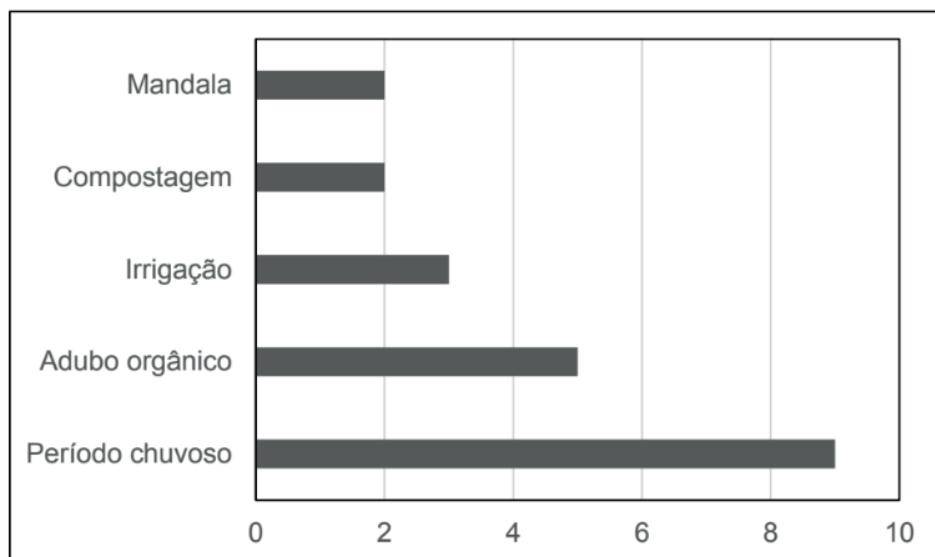


Figura 5. Alternativa ao uso de agrotóxicos na percepção de alunos de uma escola do campo.

A mandala é um sistema de produção de alimentos com base agroecológica, pensado em forma sustentável, que trabalha a produção orgânica, onde não se utiliza agrotóxicos. Para Martins (2012), o Sistema Mandala é baseado na filosofia india, e caracteriza-se por ser um sistema de irrigação comunitária baseado em canteiros ao redor de uma fonte de água. Este sistema reproduz a estrutura do sistema solar. No centro, representando o sol, existe um reservatório de água com dimensionamento circular e em forma de漏斗, rodeado de nove círculos. Este reservatório, além do fornecimento de água, serve para a criação de peixes, patos e marrecos, que enriquecem organicamente a água do reservatório. É de suma importância que esses alunos conheçam formas de produção agroecológica, pois não adianta ter conhecimentos de que os agrotóxicos possuem impactos negativos, precisam conhecer alternativas de produção. Com isso entendemos que a escola do campo possui um papel essencial e deve contribuir com conhecimentos acerca de forma sustentável para produção de alimentos livres de venenos.

Considerando o papel da escola na educação desses estudantes, foi indagado se a temática dos agrotóxicos já foi trabalhada na escola que eles estudam. Nessa pergunta 15 dos estudantes responderam que sim e três disseram que não. Indagamos também em qual disciplina a temática era trabalhada, os alunos citaram a as disciplinas de Organização Trabalho e Técnicas Produtivas (OTTP) – específica do currículo de escolas do campo, e também na disciplina de Biologia. Diante das respostas dos alunos, percebemos que existe um vago estudo sobre esse tema em outras disciplinas. De acordo com o PPP da escola, a disciplina de OTTP tem a estratégia pedagógica que articula o conhecimento escolar com o trabalho produtivo e socialmente útil. Dialogando com as demais áreas, esse componente curricular deverá promover a integração entre os fundamentos científicos com o trabalho, potencializando a relação teoria-prática; promover formas de organização para o trabalho com base na cooperação; e tomar o trabalho produtivo camponês e seus desafios como objeto de estudo, desenvolvendo tecnologias campesinas. Soares e Vinholi Júnior (2018), destacam a importância de abordar o tema agrotóxicos e agroecologia de forma interdisciplinar na escola como forma de facilitar a relação entre o conteúdo estudado na sala de aula e a prática cotidiana desses alunos.

Por fim, foi questionado se os estudantes consideram importante a escola trabalhar essa temática. Todos os alunos responderam que sim, que se faz necessário o estudo dessa temática no ambiente escolar. Para Carvalho *et al.* (2017), entender adequadamente os perigos dos agrotóxicos é, na verdade, apenas um primeiro passo na busca de formas de produção de alimentos mais saudáveis e com menor impacto ambiental e na saúde dos agricultores e consumidores. Portanto, é através dos estudos sobre essa temática que os alunos ampliam o repertório de conhecimentos sobre o uso dos agrotóxicos na agricultura e seus efeitos, além de conhecer formas alternativas de desenvolver uma agricultura sustentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa foi possível compreender as percepções de estudantes do Ensino Médio de uma escola do campo sobre o uso de agrotóxicos. Com base nas análises das respostas dos alunos foi possível sintetizar que, o tema agrotóxico faz parte do cotidiano desses estudantes, apesar de ainda ser um assunto que eles possuem muitas dúvidas ou pouco conhecimento. Isso pode ser pelo fato de o assunto ser pouco trabalhado nas aulas, considerando a importância dessa temática para o estudante do campo, como foi percebido neste estudo. Nesse sentido, a escola do campo possui um papel fundamental na construção de conhecimentos sobre a temática, de forma que a mesma pode ser trabalhada com mais frequencia para além da disciplina de OTTP, como, por exemplo, nas disciplinas de Biologia e Química ou mesmo em outras disciplinas como História ou Geografia.

Por fim, essa temática é de suma importância no ambiente escolar, independentemente do tipo de escola, mas sobretudo para as escolas do campo, onde os estudantes podem estar mais expostos aos agrotóxicos, seja de forma direta e indireta. Para que, dessa forma, tenham conhecimentos necessários, sobre o que é, como e para que utilizar, como descartar embalagens, assim como uso de técnicas alternativas ao uso dos defensivos químicos.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, 229 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia Alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. 2008. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2008.pdf. Acesso em: 12 dez. 2022.

BRASIL. Presidência da República, Casa Civil. **Lei Nº 7.802, de 11 de julho de 1989**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm. Acesso em: 20 abr. 2022.

CARNEIRO, F. F.; RIGOTTO, R. M.; AUGUSTO, L. G. S.; FRIEDRICH, K.; BÚRIGO, A. C. (Orgs.). **Dossiê Abrasco**: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro/São Paulo: Expressão Popular, 2015.

EITERER, C. L.; MEDEIROS, Z.; DALBEN, A. I. L. F.; COSTA, T. M. L. (Orgs.). **Metodologia de pesquisa em educação**. Belo Horizonte: UFMG, 2010. 158 p.

LONDRES, F. **Agrotóxicos no Brasil**: um guia para ação em defesa da vida. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2011. 191 p.

LOPES, C. V. A.; ALBUQUERQUE G. S. C. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde debate**, v. 42, n. 117, p. 518-534, 2018.

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; BATISTA, M. C. **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de Ciências**. Maringá: Massoni, 2021. 412 p.

MARTINS, R. K. **O Sistema Mandala de Produção de Alimentos**: Uma Estratégia Para o Desenvolvimento da Agricultura Familiar. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 21., 2012, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: UFU, 2012.

MIRANDA, A. A. C; MELO, L. F; ARAÚJO, A. E. Impactos dos agrotóxicos na saúde do solo e humana: uma revisão. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÉNCIAS AGRÁRIAS, 2., 2017, Natal. **Anais...** Natal: PDVAgro., 2017.

MIRANDA, M. M. **Uso de agrotóxicos**: responsabilidade civil, danos ambientais e os danos à saúde humana. 2023. 39f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Direito) - Núcleo de Prática Jurídica, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2023.

MORAES, R. F. **Agrotóxicos no Brasil**: padrões de uso, política da regulação e prevenção da captura regulatória. Brasília: Ipea, 2019.

NETO, G. F.; VILLARDI, J. W. R.; ALMEIDA, V. M. L. de. (Orgs). **Agrotóxicos e saúde**. 2 Ed. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2018.

PERES, F.; MOREIRA, J. C.; DUBOIS, G. S. (Orgs.). É veneno ou é remédio? agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2003. 384 p.

PPP. **Projeto Político Pedagógico**: Escola de Ensino Médio Maria Nazaré de Sousa. Assentamento Maceió, Itapipoca, Ceará, 2017. 258 p.

SANTOS, V. S.; VILLELA, F. F. **Brasil líder mundial no uso de agrotóxicos e a pedagogia histórico-critica na Educação do Campo**. 2018. Disponível em: https://www.uniara.com.br/legado/nupedor/nupedor_2018/5/12_Valdirene_Santos.pdf. Acesso em: 21 mar. 2024.

SOUZA, I. V.; SILVA, T. A; PINHEIRO, F. A. Risco de intoxicação por agrotóxicos em trabalhadores rurais: uma revisão integrativa. **Humanidades & Inovação**, v. 10, n. 9, p. 387-397, 2023.

SOARES, S. A.; VINHOLI JÚNIOR, A. J. V. Agrotóxicos: uma proposta interdisciplinar no ensino médio em uma escola do campo no distrito de Ipezel/MS. **Intinerarius reflectionis**, v. 14, n. 1, p. 1-23, 2018.

CAPÍTULO 6

CARTILHA ENTOMOLÓGICA COMO FERRAMENTA EDUCATIVA NO ENSINO DAS PRAGAS DA OLERICULTURA PARA OS ALUNOS DO CURSO PROFISSIONALIZANTE DE AGRONEGÓCIOS

Data de aceite: 26/09/2024

Nádylla Régis Xavier de Oliveira

Programa de Pós-graduação em Entomologia/Universidade Federal de Viçosa

Viçosa – Minas Gerais

<http://lattes.cnpq.br/1383601026639211>

Luana Lima Guimarães

Programa de Pós-graduação em Bioquímica/Universidade Federal do Ceará

Fortaleza, CE

<http://lattes.cnpq.br/7578971552974529>

Marcos Adelino Almeida Filho

Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais/UFC

Fortaleza – Ceará

<http://lattes.cnpq.br/3256818623470388>

Lucas Farias Pinheiro

Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais/CCT/UECE

Fortaleza – Ceará

<http://lattes.cnpq.br/0019234695312454>

Bruno Edson-Chaves

Universidade Estadual do Ceará/Curso de Ciências Biológicas/FECLI

Iguatu – Ceará

<http://lattes.cnpq.br/3869403766919153>

Roselita Maria de Souza Mendes

Universidade Estadual do Ceará, Curso de Ciências Biológicas/CCS

Fortaleza – Ceará

<http://lattes.cnpq.br/7335063453695874>

Oriel Herrera Bonilla

Universidade Estadual do Ceará/Curso de Ciências Biológicas/CCS e Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais/

CCT

Fortaleza - Ceará

<http://lattes.cnpq.br/1987220130978704>

RESUMO: O ensino de ciências ao longo dos tempos mostra-se permeado por diversas dificuldades, dessa forma tornando-se menos atrativo para o aluno. Dentro as áreas que compõem a grande Biologia temos a Entomologia, ciência esta destinada ao estudo dos insetos, organismo que muitas vezes são repulsivos para as pessoas ou difícil de serem estudados, devido principalmente a escassez de materiais didáticos que venham a exemplificá-los. Mediante essa realidade é importante à produção de materiais didáticos que possam servir como auxiliadores para as aulas, facilitando o processo de ensino/

aprendizagem. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi produzir uma cartilha entomológica como ferramenta de ensino, que visa abordar as principais pragas que afetam a Olericultura, sendo direcionada para os alunos do Curso Profissionalizante de Agronegócios, podendo funcionar como uma ferramenta complementar a inexistência de ilustrações no livro-texto utilizado no curso. O material produzido foi avaliado por duas ferramentas de validação internacional: o Suitability Assessment of Materials – SAM utilizado para aferir adequação do material e o Simple Measure of Gobbledygook – SMOG usado para medir a leituraabilidade. A cartilha proposta se mostrou superior “excelente” nos critérios do SAM, a leituraabilidade apresentou-se compatível com a idade e série esperada, sendo alcançado 13 anos, que representa o 2º ano do Ensino Médio. Desse modo, a cartilha vem com o intuito de suprir a ausência de imagens referentes às pragas presentes no livro-texto de Olericultura, podendo funcionar como material didático complementar, sendo assim uma tentativa de melhoria na educação.

PALAVRAS-CHAVE: Ciências. Entomologia. Educação.

ENTOMOLOGICAL PICTURE AS AN EDUCATIONAL TOOL IN TEACHING THE PLEASURES OF OLERICULTURE TO STUDENTS OF THE AGRICULTURAL PROFESSIONALIZING COURSE

ABSTRACT: Science teaching over time has been permeated by several difficulties, thus becoming less attractive to the student. Among the areas that make up the great Biology we have Entomology, a science destined to the study of insects, an organism that are often repulsive to people or difficult to be studied, mainly due to the scarcity of didactic materials that may exemplify them. Through this reality, it is important to produce teaching materials that can serve as assistants to classes, facilitating the teaching / learning process. Thus, the objective of this work was to produce an entomological booklet as a teaching tool, which aims to address the main pests that affect olericulture, being directed to the students of the Agribusiness Professionalization course, which can function as a complementary tool in the absence of illustrations in the textbook used in the course. The material produced was evaluated by two international validation tools: the Suitability Assessment of Materials - SAM used to assess the adequacy of the material and the Simple Measure of Gobbledygook - SMOG used to measure readability. The proposed booklet proved to be superior “excellent” in the SAM criteria, the readability was compatible with the age and expected grade, reaching 13 years old, which represents the 2nd year of high school. In this way, the booklet comes with the intention of supplying the absence of images referring to the pests present in the textbook of Olericultura, being able to function as complementary didactic material, being thus an attempt of improvement in the education.

KEYWORDS: Sciences. Entomology. Education.

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências e Biologia encontra-se permeado pela abrangência de diversos assuntos que são abordados ao longo da formação do aluno. Dentre eles podemos destacar a Entomologia, ciência destinada a estudar os insetos em seus aspectos gerais e também as interações por eles desenvolvidas.

O estudo desses seres vivos faz-se importante pois tem uma contribuição ecológica muito grande, são um dos grupos mais bem-sucedidos na evolução além de terem uma ampla distribuição geográfica (FUJIHARA, 2008). Além disso, são muitas vezes utilizados como organismos-modelo para o melhor entendimento de disciplinas da biologia como: a Ecologia, Evolução, Anatomia, Fisiologia, Bioquímica e Genética (GULLAN; CRANSTON, 2008).

O ensino de Ciências ainda se encontra preso à metodologia da aula expositiva, possuindo como única ferramenta o próprio livro didático. Com isso ocorre o surgimento da insatisfação e desinteresse tanto dos alunos como dos professores. Uma das alternativas para mudar essa realidade é proporcionar um ensino que integre a utilização de outros recursos didáticos disponíveis nas aulas, auxiliando na formação de um cidadão crítico (SOUZA, 2020).

Diversas ferramentas podem ser utilizadas como recursos didáticos para facilitar o processo de ensino-aprendizagem, dentre elas destaca-se as cartilhas, sendo considerada um instrumento eficaz, e podendo ser utilizada pelos professores (MARTEIS; MAKOWSKI; SANTOS, 2011). As cartilhas por apresentarem um formato mais dinâmico e lúdico, permitem que a informação que se pretende passar possa chegar mais facilmente ao seu público-alvo e dessa forma facilitar o ensino-aprendizagem. Segundo Silva e Luz (2023), o uso dessa ferramenta auxilia na estimulação da criticidade dos alunos e na participação social sobre as questões ambientais.

As cartilhas podem ser utilizadas nos mais diferentes contextos, de temáticas mais simples às mais complexas. Temas como a olericultura, ramo da agricultura que se dedica ao cultivo de hortaliças, vegetais ou plantas alimentícias não convencionais, conhecer sobre as pragas que acometem os cultivos é essencial para o manejo correto. Portanto, a utilização de figuras e ilustrações facilitam a compreensão sobre estas questões relacionadas ao meio ambiente e à agricultura (ROCHA, 2022).

Dessa forma, a presente pesquisa teve como objetivo produzir uma cartilha entomológica abordando as principais pragas que afetam a olericultura como ferramenta didática para os alunos do curso Profissionalizante de Agronegócios.

2. METODOLOGIA

Para a elaboração da cartilha foi realizado um levantamento de dados em livros, artigos, comunicados técnicos, revistas e materiais que apresentam o assunto em foco desse trabalho referente às principais pragas que afetam a Olericultura, para então serem selecionadas as pragas mais importantes do ponto de vista econômico. Foi observado também àquelas que mais foram citadas nos documentos, contribuindo assim para a sua identificação, além de levar em consideração as pragas citadas no livro-texto de Olericultura utilizado no curso de Agronegócios que foi disponibilizado pelo Governo do Estado do Ceará para as Escolas Estaduais de Educação Profissional.

Após a definição do conteúdo apresentado na cartilha ficou acordado a abordagem de dez pragas entomológicas no total, dessas apenas três não são abordadas no livro-texto. A cartilha contém as devidas ilustrações de cada praga já que o foco do trabalho é produzir um material que possa suprir a inexistência de ilustrações no material até então utilizada no curso.

Para a montagem da cartilha foi utilizado o programa Microsoft PowerPoint 2010, no qual todos os tópicos foram organizados. Grande parte das imagens utilizadas foram escolhidas no acervo pessoal, e também do material previamente selecionado durante a pesquisa bibliográfica, de modo que a cartilha conte com as pragas com suas devidas imagens.

Após a produção da cartilha, a mesma foi avaliada através de dois sistemas de validação internacional: o *Suitability Assessment of Materials* – SAM (DOAK; DOAK; ROOT, 1996) que visa aferir a adequação do material e *Simple Measure of Gobbledygook* – SMOG (MC LAUGHLIN, 1969) direcionado para medir a leiturabilidade.

O SAM, avalia o material em seis áreas, são elas: 1. Conteúdo, 2. Demanda de letramento; 3. Gráficos; 4. Layout e tipografia; 5. Estímulo à aprendizagem, motivação e 6. Adequação cultural. Estas áreas se subdividem e totalizam 22 critérios que são avaliados ao todo, e são atribuídos escores a cada critério, sendo classificados como: (0) Não adequado; (1) Adequado e (2) Superior. Após a atribuição dos valores entre os critérios avaliados, o valor total obtido foi comparado aos valores já determinados pelo SAM e que estão organizados em porcentagem (Quadros 1 e 2).

| Fator a ser classificado | Escores | Comentários |
|--|----------------|--------------------|
| 1. Conteúdo | | |
| a. Objetivo é evidente | | |
| b. Conteúdo sobre comportamentos | | |
| c. Escopo é limitado | | |
| d. Resumo ou sinopse incluído | | |
| 2. Demanda de letramento | | |
| a. Nível de série de leitura | | |
| b. Estilo de escrita voz ativa | | |
| c. Palavras frequentes no uso vocabular | | |
| d. O contexto é primeiramente dado | | |
| e. Auxílio de aprendizagem por meio de sinais | | |
| 3. Gráficos | | |
| a. Finalidade apresentada na ilustração da capa | | |
| b. Tipo de ilustrações | | |
| c. Relevância das ilustrações | | |
| d. Listas, tabelas, gráficos e outros | | |
| e. Legendas usadas para gráficos | | |
| 4. Layout e tipografia | | |
| a. Layout | | |
| b. Tipografia | | |
| c. Uso de subdivisão do texto em “pedaços” | | |
| 5. Estímulo à aprendizagem, motivação | | |
| a. Uso de interação | | |
| b. Comportamentos modelados e específicos | | |
| c. Motivação-autoeficácia | | |
| 6. Adequação cultural | | |
| a. Correspondência entre lógica, linguagem e experiência | | |
| b. Imagens e exemplos culturais | | |
| TOTAL DE ESCORES SAM | | |
| TOTAL DE ESCORES POSSÍVEIS DO SAM | | |
| PERCENTUAL DE ESCORES | | |

Quadro 1. Fatores e critérios de avaliação de adequação de materiais (SAM).

Fonte: Adaptado de DOAK; DOAK; ROOT, 1996.

| TOTAL OBTIDO NO SAM % | | |
|-----------------------|-----------------------|-------------|
| Classificação | Escores por critérios | Porcentagem |
| Não adequado | 0 | 0-39% |
| Adequado | 1 | 40-69% |
| Superior | 2 | 70-100% |

Quadro 2. Valores determinados pelo SAM.

Fonte: Adaptado de DOAK; DOAK; ROOT, 1996.

Para a análise das etapas do SMOG, foram selecionadas 10 frases do início, 10 frases da parte intermediária e mais 10 frases do final do material, consistindo em 30 frases no total, contabilizando todas palavras polissílabas. Após a seleção e contagem das palavras complexas, foi obtida a raiz quadrada do somatório. Caso o número não possua raiz quadrada perfeita, deve ser considerado o quadrado perfeito mais próximo. Depois, o resultado do mesmo deve ser adicionado mais três, a fim de avaliar a idade adequada para a leitabilidade do material.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 A cartilha entomológica

Após a seleção das pragas, a cartilha entomológica produzida abordou no total dez pragas agrícolas (pulgões, lagarta-rosca, tripes, lagartas, besouro, ácaro, mosca-branca, mosca-minadora, formigas e cochonilha) que afetam diretamente a Olericultura, sendo desse modo insetos-praga. Segundo Santos (2011) praga agrícola ou florestal seria uma população de organismos capazes de causar danos às plantas, seus produtos e subprodutos. O dano pode afetar o rendimento do produto ou a sua qualidade, pois essas pragas se alimentam dos cultivos, podendo transmitir doenças e causar alterações fisiológicas nos vegetais (CIÊNCIA RURAL, 2023).

A seleção dessas pragas está de acordo com o estudo realizado por Di Domenico (2019), que ao elaborar uma cartilha sobre o controle de pragas agrícolas, observou que a mosca-branca e os ácaros são predominantes nas propriedades afetadas no Centro de Apoio e Promoção Agrícola (CAPA) localizado na cidade de Verê, Paraná, estando presentes em 50% das culturas.

A folha da cartilha apresenta-se organizada em forma de tópicos, são eles: “Introdução”, “Fases do ciclo de vida”, “Sintomas de ataque da praga”, “Curiosidades” e “As fontes das imagens” (Figura 1).

Cada praga apresenta: a introdução da praga de modo geral e mais simples; as fases da vida mostrando as que o organismo passa até atingir a fase adulta; os principais sintomas de ataque da praga na cultura; curiosidades que mais chamem atenção dos alunos; e a origem das imagens tanto de documentos quanto do acervo pessoal (Figura 1).

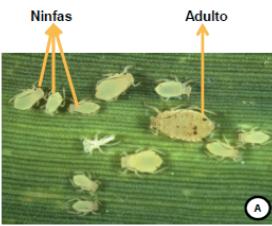
1. PULGÕES

1. Introdução:

Os afídeos são pequenos insetos comumente conhecidos por pulgões, apresentam como fonte de alimento a seiva da planta, essa praga além de atuar na sucção da seiva também é responsável pela transmissão de vários vírus entre as plantas.

2. Fases do ciclo de vida:

Apresentam tamanho pequeno e podem se reproduzir por viviparidade* ou partenogênese telítoca*. A colônia é composta por adultos com asas ou não e ninfas* de diversos tamanhos.



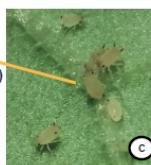
Ninhas
Adulto

A



Ninhas (diferentes tamanhos)
Adulto com asas

B



C

3. Sintomas de ataque da praga:

Fique de Olho

- Descoloração, amarelamento das folhas;
- Enrolamento e enrugamento das folhas;
- Deformação dos brotos;
- Os pulgões excretam um líquido açucarado que atrai diversas formigas.



CURIOSIDADES

A fêmea opta por se reproduzir de forma assexuada ou sexuada e cabe ao macho respeitá-la;

As vespas têm por hábito depositar os seus ovos no interior dos pulgões.

A - Fonte: entomologiaupel.wordpress.com
B e C - Fotos: Nádylla Régis Xavier de Oliveira.



7

8

Figura 1. Organização do interior da cartilha com seus respectivos tópicos.

Fonte: Elaborada por Nádylla Régis Xavier de Oliveira.

3.2 Avaliação da cartilha pelo SMOG

A cartilha possui ao todo 32 páginas, sendo contabilizadas todas as páginas a partir da capa. As frases selecionadas para a análise do SMOG, afim de analisar a complexidade da cartilha estão dispostas no Quadro 3.

| | Frases selecionadas para a avaliação | Nº de palavras complexas |
|--------------------------|--|--------------------------|
| 1º parte (inicial) | Assim a Olericultura é um ramo que compõe a Horticultura, voltada para o cultivo de plantas que apresentam em sua grande maioria ciclo curto, consistência herbácea e importantes para a alimentação humana. | 11 |
| | Importância econômica (alto valor no mercado). | 3 |
| | Geração de empregos nas áreas de cultivos. | 3 |
| | As pragas enfocadas são aquelas ligadas à entomologia, ou seja, os insetos. | 5 |
| | A colônia é composta por adultos com asas ou não e ninhas de diversos tamanhos. | 5 |
| | Deformação dos brotos. | 1 |
| | As vespas têm por hábito depositar os seus ovos no interior dos pulgões. | 3 |
| | Entre as fases de lagarta e adulto temos a fase de pupa. | 2 |
| | Abertura de galerias em plantas mais desenvolvidas. | 3 |
| | A fase de ovo ocorre no interior da planta. | 2 |
| Total | | 38 |
| 2º parte (intermediária) | A planta apresenta coloração prateada. | 3 |
| | Apenas as larvas, e não os adultos, que podem adquirir o vírus que será transmitido entre as plantas. | 4 |
| | Existem cochonilhas com e sem carapaça. | 3 |
| | Resssecamento de folhas e ramos. | 1 |
| | Aparecimento da fumagina devido à substância açucarada liberada. | 6 |
| | Os ácaros são pequenos invertebrados que apresentam diversas formas de vida e de alimentação. | 6 |
| | Pontos descoloridos por causa da morte das células. | 2 |
| | O ciclo de vida das lagartas é composto por ovo, larva, pupa e adulto. | 3 |
| | Formação de galerias nas plantas. | 2 |
| | Elas se alimentam de diversas matérias tendo desse modo uma ampla dieta, variando muito de espécie para espécie. | 6 |
| Total | | 36 |
| 3º parte (final) | Presença de cortes nas folhas, brotos e cachos. | 1 |
| | Desfolhamento da planta atrasando o seu desenvolvimento ou levando a morte. | 4 |
| | A maioria das espécies são ovíparas. | 3 |
| | Destrução de folhas, ramos, botões florais, casca ou frutos. | 1 |
| | E os adultos são de pequeno tamanho, possuindo dois pares de asas de cor branca. | 4 |
| | Aparecimento de viroses nas plantas. | 2 |
| | Próximo ao estágio de pupa a larva deixa a galeria e pupa no solo, a pupa é de cor amarela. | 4 |
| | Redução da área foliar e consequentemente da fotossíntese. | 4 |
| | É a forma imatura que alguns insetos e aracnídeos passam antes de atingir a fase adulta. | 5 |
| | São os animais em que o seu embrião se desenvolve dentro do corpo da mãe, em uma placenta. | 4 |
| Total | | 32 |
| Total geral | 30 frases | 106 |

Quadro 3. Frases selecionadas da cartilha para o SMOG.

O valor alcançado da soma das palavras complexas foi de 106, sendo 38 na parte inicial, 36 na parte intermediária e 32 ao final (Quadro 3). O número 106 não possui quadrado perfeito, logo a raiz quadrada mais próxima é do número 100, que é 10, que somado a três, fica com 13. Logo, é necessário que o aluno tenha no mínimo 13 anos de estudo para que possa entender a cartilha.

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, a educação básica obrigatória começa dos 4 anos Pré-escola e termina aos 17 anos no Ensino Médio (BRASIL, 1996). Assim, pode-se inferir a série escolar que o aluno está matriculado com 13 anos de estudo. O leitor necessita estar cursando o 2º ano do Ensino Médio ou ter cursado, para isso foi considerado desde a alfabetização até o ensino médio.

A Figura 2 mostra em porcentagem a representação do total de cada divisão silábica. Podemos perceber que o valor mais elevado é de palavras monossílabas (41,14%), a soma dos valores de monossílabas (41,14%) e dissílabas (26,12%) representam mais da metade (67,26%) da porcentagem total e supera o número de palavras complexas (trissílabas e polissílabas). Esse resultado é o esperado, pois a cartilha tem como público-alvo alunos que estejam no 2º ano do Ensino Médio, visto que a disciplina de Olericultura do curso de Agronegócios é ministrada nessa série, com isso a cartilha segundo a avaliação pelo SMOG está devidamente adequada ao público-alvo a que- foi destinada.

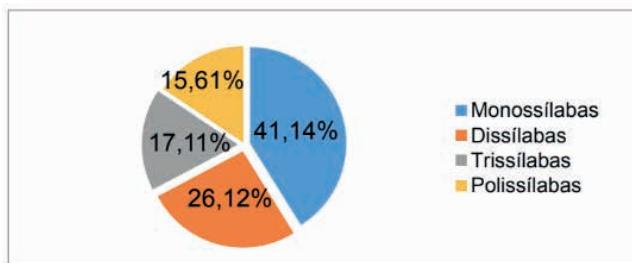


Figura 2. Porcentagem do número de sílabas.

3.3 Avaliação da Cartilha pelo SAM

3.3.1 Conteúdo

a) Objetivo evidente

Nesse ponto é importante que o leitor consiga compreender o objetivo proposto no material, caso isso não ocorra o material não estará atendendo seu objetivo, e dessa forma o leitor acaba perdendo a atenção. Esse critério de avaliação foi atendido, pois na apresentação da cartilha o objetivo encontra-se explícito (Figura 3), recebendo assim 2 (superior).

Segundo Souza (2007, p. 111) “Os recursos didáticos não devem ser utilizados de qualquer jeito, deve haver um planejamento por parte do professor, que deverá saber como utilizá-lo para alcançar o objetivo proposto por sua disciplina”.

APRESENTAÇÃO

A Entomologia* é a ciência destinada ao estudo dos insetos, levando em consideração todos os seus aspectos e também as relações desenvolvidas entre eles, e o meio ambiente.

Esta cartilha entomológica é um material didático que aborda conceitos e as características mais relevantes dos principais insetos-pragas que afetam a Olericultura, tendo em foco o livro texto utilizado nas Escolas Estaduais de Educação Profissional do Estado do Ceará. Com isso, a cartilha foi produzida com o objetivo de servir como um material complementar para os estudos dos alunos do curso de Agronegócios que tenham a Olericultura como uma das disciplinas.



Figura 3. Objetivo da cartilha mostrado na apresentação.

Fonte: Elaborada por Nádylla Régis Xavier de Oliveira.

b) Conteúdo sobre comportamentos

A cartilha tem como foco expor para os alunos as pragas existentes e juntamente aos conceitos básicos sobre a mesma e seus sintomas mais evidentes na cultura para que o aluno possa identificar e analisar o que pode ser feito a partir daí. Visto que pelo menos 40% dos tópicos encontrados na cartilha concentram alguma informação acerca de comportamentos desejados ou ações esperadas. Nesse quesito recebeu 1 (adequado).

c) Escopo é limitado

O escopo do material encontra-se limitado as informações essenciais e necessárias para assim atender o objetivo proposto, abordando informações elementares, alcançando nível 2 (superior).

d) Resumo ou sinopse incluídos

Esse item é inaplicável visto que a cartilha não é muito extensa.

3.3.2 Demanda de letramento

a) Nível de série de leitura

É um fator decisivo para a compreensão da leitura, permitindo medir quantos anos de estudo o leitor precisa ter para conseguir ler e compreender o material proposto. A cartilha foi avaliada pela ferramenta SMOG, após a avaliação pelo mesmo, alcançou 13 anos, dessa forma esse critério do SAM recebeu escore (não adequado), visto que o material teve a série mais elevada que o considerado.

b) Estilo de escrita voz ativa

Os textos organizados ao longo da cartilha apresentam um estilo mais informal, em poucas sentenças a informação está implícita. Esse tipo de estilo é mais fácil para o aluno entender o texto, pois permite uma leitura mais rápida e dinâmica, tornando a compreensão mais fácil. Com isso foi atribuído escore 2 (superior).

c) Palavras frequentes no uso vocabular

Nesse quesito a pontuação atribuída foi 2 (superior), pois os vocábulos utilizados foram simples e de fácil compreensão, procurando as palavras mais comuns para o público-alvo. Algumas palavras mais complexas por serem termos mais técnicos da Biologia foram organizadas no glossário (Figura 4) encontrado ao fim do material, para que fosse passada a definição da palavra, tornando algo mais fácil de ser assimilado.

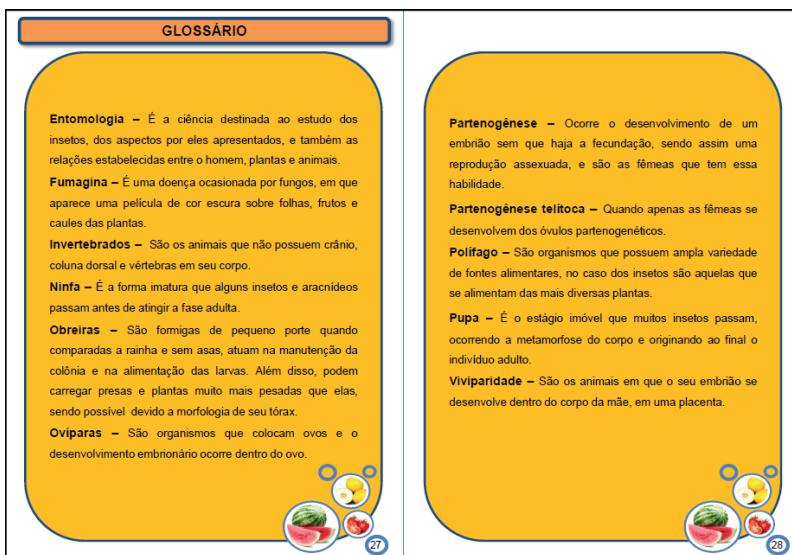


Figura 4. Glossário. Fonte: Elaborada por Nádylla Régis Xavier de Oliveira.

d) O contexto é primeiramente dado

O texto presente na cartilha traz o assunto de maneira contextualizado e juntamente a isso tem-se a introdução de novas informações no material, pode-se observar esse quesito nas seguintes passagens:

"O corante vermelho vivo usado na fabricação de batons, blushes e outros produtos é proveniente da cochonilha do carmim, sendo assim um corante a base de inseto" (p. 14).

"O ácaro branco apresenta uma característica bastante peculiar para a perpetuação da sua espécie, o macho tem o 4º par de pernas maior para poder carregar a "pupa" da fêmea, para garantir a cópula" (p. 16).

Esse critério de validação do sistema alcançou escore 2 (superior), visto que constantemente antes da apresentação de novas informações o contexto é estabelecido no texto. De acordo com Sperber e Wilson (1986, p. 109) o contexto permite a relação entre as informações. Desse modo podemos destacar que a aprendizagem das novas informações ocorre à medida que o assunto se encontra previamente contextualizado.

Segundo Bonatto e Luxen (2023) a contextualização auxilia no processo de ensino, pois torna a aprendizagem mais significativa, pois proporciona a relação do conhecimento científico com o contexto social.

e) Auxílio de aprendizagem por meio de sinais

A organização do material em tópicos é importante, pois apresentam previamente o assunto que está por vir, demonstrando assim para o leitor o próximo tema do material. Temos como exemplo os tópicos sobre "introdução da praga", "fases do ciclo de vida", "sintomas de ataque da praga", "curiosidades", tópicos estes ilustrados na figura seguinte (Figura 5). Além da organização em tópicos foram utilizados também símbolos como "fique de olho" e "importante". Com isso alcançou 2 (superior) na pontuação, pois quase todos os tópicos são precedidos de uma legenda para informar do que se trata.

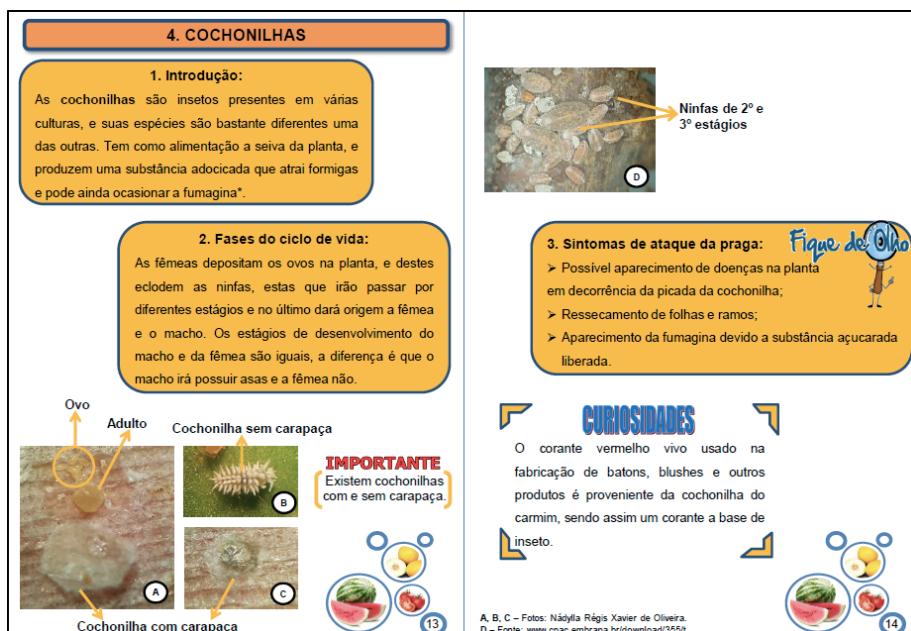


Figura 5. Presença de símbolos na cartilha para atrair a atenção do leitor.

Fonte: Elaborada por Nádylla Régis Xavier de Oliveira.

3.3.3 Gráficos

a) Finalidade apresentada na ilustração da capa

A capa de um livro é às vezes o fator decisivo para o leitor expressar a atitude de ler ou não o material proposto. A cartilha apresenta como título “Cartilha entomológica das principais pragas da olericultura (Adaptado do livro texto da Escola Estadual de Educação Profissional do Estado do Ceará)”, trazendo em foco a finalidade do material. Além do título na capa, encontram-se também imagens das pragas para desse modo atrair a atenção do leitor e deixar em destaque o propósito do material. Desse modo a pontuação foi 2 (superior), pois a capa apresenta ilustrações e título que permitem cumprir a sua finalidade.

b) Tipo de ilustrações

As ilustrações são ferramentas que possibilitam o leitor a maior aproximação com o texto, pois apresentam um caráter mais dinâmico e lúdico fazendo com que o leitor se familiarize com o conteúdo, permitindo o reconhecimento das estruturas facilmente.

As ilustrações são recursos que desempenham um papel crucial na compreensão do aluno sobre o conteúdo. As cores, o tamanho e a qualidade das imagens, interferem no processo tornando a mensagem mais clara ou mais complexa para o estudante (SILVA; FONSECA, 2020). Para que a ilustração possa proporcionar ao leitor uma maior proximidade com o texto é preciso que ela estimule o seu olhar instigando a sua curiosidade, podendo enfocar seu cotidiano e permitindo assim a ligação entre a comunicação e o leitor (MANGUEL, 1998). As imagens presentes na cartilha (Figura 6) fizeram esse papel dessa forma alcançando escore 2 (superior).

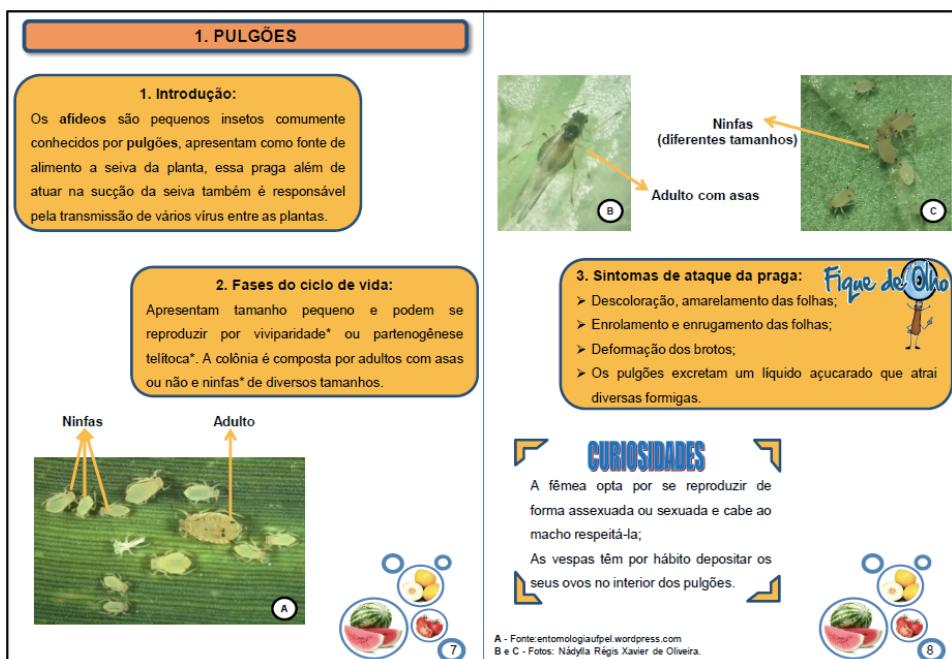


Figura 6. Exemplificação das ilustrações na cartilha.

Fonte: Elaborada por Nádylla Régis Xavier de Oliveira.

c) Relevância das ilustrações

As ilustrações devem ser a mais clara e objetivas possível, não devendo se deter aos detalhes desnecessários para o seu entendimento, afim de evitar distrações para o leitor. A pontuação dada a esse critério foi 2 (superior), pois as ilustrações são simples e facilitam a visualização e entendimento, vale ressaltar que as mesmas são posicionadas no material de modo a permitir conexão com o texto (Figura 6). Quando se tem bons textos com ilustrações “(...) o texto e a imagem se articulam de tal modo que ambos concorrem para a boa compreensão da narrativa” (FARIA, 2004, p. 39).

d) Listas, tabelas, gráficos e outros

Na cartilha encontra-se evidenciada a lista das principais pragas da Olericultura, esta lista contém o nome popular da praga, juntamente com o exemplo de alguns representantes (Figura 7). A lista se encontra antes da abordagem propriamente dita das pragas, essas encontram-se logo após. Com isso esse item recebeu a pontuação 2 (superior).

| Lista das principais pragas | |
|-----------------------------|---|
| Nome popular | Nome científico de representantes |
| 1. Pulgões | <i>Myzus persicae</i> (Sulzer, 1776) <i>Aphis gossypii</i> (Glover, 1877) |
| 2. Lagarta-roscas | <i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel, 1767) |
| 3. Tripes | <i>Thrips tabaci</i> (Lind., 1888) <i>Thrips palmi</i> (Karny, 1925) |
| 4. Cochonilhas | <i>Pseudococcus maritimus</i> (Ehrhorn, 1900) <i>Pinnaspis</i> sp. – cochonilha-farinha |
| 5. Ácaros | <i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Banks, 1904) <i>Tetranychus urticae</i> (Koch, 1836) |
| 6. Lagartas | <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) <i>Spodoptera eridania</i> (Cramer, 1782) |
| 7. Formigas | <i>Solenopsis saevissima</i> (F. Smith, 1855) |
| 8. Besouros | <i>Epicauta atomaria</i> (Germ., 1821) <i>Diabrotica speciosa</i> (Germ., 1824) |
| 9. Mosca-branca | <i>Bemisia tabaci</i> (Genn., 1889) |
| 10. Mosca-minadora | <i>Liriomyza</i> sp. |



Figura 7. Lista de organização das pragas abordadas na cartilha.

Fonte: Elaborada por Nádilla Régis Xavier de Oliveira.

e) Legendas usadas para gráficos

Esse item é não aplicável ao proposto pela cartilha.

3.3.4 Layout e tipografia

a) Layout

A presente cartilha atendeu cinco dos oito fatores propostos pelo SAM, recebendo pontuação máxima 2 (superior), sendo eles: as ilustrações estão organizadas na mesma página que o texto, relacionando-se com as mesmas; organização e sequência de informações para que o leitor possa perceber a disposição dos tópicos no material; símbolos visuais foram usados para atrair a atenção do leitor para pontos específicos; presença de espaços em branco entre os tópicos para manter uma separação entre os mesmos e uma melhor visualização; o papel utilizado apresenta a superfície com baixo brilho.

b) Tipografia

Para a produção de materiais didáticos deve-se levar em consideração o tamanho e o tipo de fonte utilizada no texto, pois isso pode tornar o texto mais fácil ou não para o leitor. O texto da cartilha teve como fonte Arial, quanto o tamanho da fonte ao longo do material sofre variação de tamanho, porém em grande parte o tamanho é 11 e os tópicos apresentam tamanho 12, como exemplos das demais variações temos a capa, a mesma apresenta tamanho 14 (Figura 8). Logo a pontuação alcançada foi de 2 (superior).

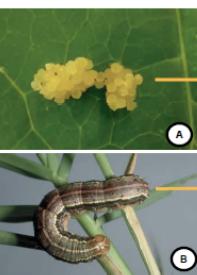
6. LAGARTAS

1. Introdução:

As lagartas são pragas facilmente reconhecidas devido o seu ataque nas mais diversas culturas. Costumam destruir as folhas jovens, brotos, hastes e outras partes da planta. O local de ataque da lagarta varia muito com a sua espécie e também com a cultura afetada.

2. Fases do ciclo de vida:

O ciclo de vida das lagartas é composto por ovo, larva, pupa e adulto. Ao longo do seu desenvolvimento a lagarta sofre metamorfose completa para originar ao final o adulto. A duração do ciclo de vida varia conforme a espécie.



Ovos
A



Lagarta
B



Pupa
C



Adulto
D

3. Sintomas de ataque da praga:

➢ Presença de folhas cortadas ou raspadas na planta;
➢ Formação de galerias na plantas;
➢ Desfolha completa ocasionando morte da planta, dependendo do nível de ataque.



Fique de olho

CURIOSIDADES

As lagartas são animais verdadeiramente surpreendentes, apresentam grandes modificações ao longo da vida, além da capacidade que muitas tem de imitar o formato e cores de galhos, folhas e até mesmo outros animais.



17



18

Figura 8. Padronização da tipografia ao longo do material.

Fonte: Elaborada por Nádylla Régis Xavier de Oliveira.

Contextualizando o ensino de botânica e ecologia - Volume 2

Capítulo 6

85

c) Uso de subdivisão do texto em “pedaços”

De acordo com o sistema de validação utilizado os itens que compõem o material devem apresentar seus respectivos subtítulos, caso algum item apareça sem subtítulo é aceitável, porém isso não deve ocorrer mais que em cinco itens, pois, além disso, não receberá a pontuação máxima. A presente cartilha não apresenta nenhum item sem subtítulo, dessa forma recebendo a pontuação 2 (superior).

3.3.5 Estímulo à aprendizagem, motivação

a) Uso de interação

Os textos propostos em materiais devem manter algum tipo de interação com o leitor, seja por meio de perguntas ou problemas que façam o leitor buscar respostas para tais fatos e melhorando desse modo a retenção do assunto por ele. Nesse critério a cartilha não alcançou o proposto, recebendo nota 0 (não adequado), pois não manteve nenhuma interação por meio de perguntas ou problemas com o leitor.

b) Comportamentos modelados e específicos

Esse item é não aplicável ao proposto pela cartilha.

c) Motivação-autoeficácia

A cartilha produzida visa apresentar para o leitor características gerais da Olericultura tendo principalmente como foco as pragas que ocorrem, desse modo tem por objetivo motivar ao leitor a entender um pouco mais do assunto, e isso ocorre mais facilmente quando acreditam que há benefícios no texto. Segundo Balancho e Coelho (1996) A motivação pode ser considerada como um processo, sendo desse modo aquilo que provoca e instiga uma conduta, e que conduz uma determinada atividade em um certo sentido. Na cartilha os temas propostos encontram-se subdivididos em tópicos menores para facilitar a compreensão do leitor, e juntamente às ilustrações permitem uma aprendizagem de maneira mais lúdica, estimulando mais ainda o seu interesse. Portanto nesse critério obteve pontuação 2 (superior).

3.3.6 Adequação cultural

a) Correspondência entre lógica, linguagem e experiência

O conteúdo tratado na cartilha é abordado de maneira simples para que o leitor consiga entender o assunto referido. Vale ressaltar que para a produção dos textos presentes no material não se utilizou nenhuma gíria, ou palavras de origem regional, deixando assim culturalmente adequada. Para tanto a cartilha recebeu 2 (superior) nesse critério de pontuação.

b) Imagens e exemplos culturais

Esse item é não aplicável ao proposto pela cartilha.

3.3.7 Resultado da cartilha pelo SAM:

Seguindo os critérios de avaliação por este sistema de validação internacional, o material didático intitulado “Cartilha entomológica das principais pragas da olericultura” apresentou-se como superior, pois a pontuação alcançada foi de 86,84%. No SAM são avaliados ao todo 22 critérios, como alguns critérios foram não aplicáveis, pelas regras do SAM os mesmos devem ser diminuídos do total. No caso dos 22, a pontuação máxima possível é 44, porém como foram retirados três critérios que são não aplicáveis, temos agora 38 como o máximo. Na avaliação, a cartilha obteve 33 pontos do total de 38, desse modo tendo como porcentagem 86,84%.

CONCLUSÃO

A cartilha intitulada “Cartilha entomológica das principais pragas da Olericultura.” foi elaborada mediante a necessidade de um material que abordasse as principais pragas entomológicas que afetam diretamente a Olericultura, e que possa futuramente servir como material didático complementar ao livro-texto, que foi produzido pelo Governo do Estado do Ceará para o curso de Agronegócios das Escolas Estaduais de Educação Profissional.

Ao longo do desenvolvimento do trabalho ficou claro a necessidade que os materiais didáticos adotados e distribuídos nas escolas precisam ser revisados e até mesmo avaliados por sistemas de validação, que por apresentarem critérios de avaliação podem classificar positivamente ou não a produção de novos materiais e podem ser até mesmo usados para os já existentes.

A cartilha proposta foi devidamente avaliada por ferramentas de validação internacionais, visto a importância que as mesmas têm para produção de novos materiais didáticos, permitindo a adequação para o leitor. Na avaliação utilizando o SAM o material produzido alcançou resultados positivos, visto ter atendido grande parte dos critérios estabelecidos pelo sistema utilizado, ressaltando assim sua excelência. No SMOG, a cartilha também alcançou a série esperada, pois o cálculo utilizado para medir a leiturabilidade se mostrou como o esperado, sendo dessa forma adequada a público alvo destinado. Como apresentado no trabalho qualquer tentativa de melhoria na educação é importante, e isso pode ser alcançado mediante o aperfeiçoamento de materiais didático-pedagógicos, além da implementação de novas estratégias que venham tornar a aprendizagem mais relevante, sendo de grande valor para toda a sociedade.

REFERÊNCIAS

- BALANCHO, M. J. S.; COELHO, F. M. **Motivar os alunos, criatividade na relação pedagógica: conceitos e práticas.** 2. ed. Porto, Portugal: Texto, 1996.
- BONATTO, A.; LAUXEN, A. A. As possibilidades para a contextualização no ensino e aprendizagem de ciências da natureza: uma revisão das publicações em revistas da área de ensino. **Redequim**, v. 9, n. 1, p. 102-107, 2023.
- CIÊNCIA RURAL. **Insetos-praga e os impactos na lavoura.** 2023. Disponível em: <https://www.ufsm.br/siterevista/cienciarural/2023/10/23/insetos-praga-e-os-impactos-na-lavoura>. Acesso em: 13 fev. 2024.
- DOAK, C; DOAK, L.; ROOT, J. **Teaching patients with low literacy skills.** 2. ed. Philadelphia, Pennsylvania: J.B Lippincott Company, 1996. 12 p.
- DI DOMENICO, F. **A cartilha como ferramenta de disseminação do conhecimento sobre o controle biológico de pragas.** 2019. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2019.
- FARIA, M. A. **Como usar a literatura infantil em sala de aula.** São Paulo: Contexto, 2004. 156 p.
- FUJIHARA, R. T. **Chave pictórica de identificação de famílias de insetos praga agrícolas.** 2008. 60f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2008.
- GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. **Os insetos:** um resumo de entomologia. 3. ed. São Paulo: Roca, 2008. 440 p.
- MANGUEL, A. **Uma história da leitura.** Trad. Alda Saldanha. Lisboa: Presença, 1998. 48 p.
- MARTEIS, L. R.; MAKOWSKI, L. S.; SANTOS, R. L. C. Abordagem sobre dengue na educação básica em Sergipe: análise de cartilhas educativas. **Scientia Plena**, v. 7, n. 6, p.1-8, 2011.
- MCLAUGHLIN, G. SMOG Grading – A New Readability Formula. **Journal of Reading**, v. 12, n. 8, p. 639-646, 1969.
- ROCHA, J. D. T. **A ilustração científica como instrumento para aprendizagem da anatomia e fisiologia humana associada a mapas mentais e jogos.** 2022. 213 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional) – Universidade de Brasília, Brasília, 2022.
- SANTOS, B. **A origem e a importância dos insetos como praga das plantas cultivadas.** Universidade Federal do Paraná. 2011. Apostila. Disponível em: http://people.ufpr.br/~parasito.florestal/arquivos/origem_praga.pdf. Acesso em: 15 jun. 2015.
- SILVA, B. M., LUZ, P. C. S. Cartilha educativa: estratégia para o ensino de ciências naturais a partir de saberes socioambientais e práticas artesanais realizadas pelos pescadores do Distrito de Vila de Beja-Abaetetuba/PA. **Scientia Plena**, v. 19, n. 3, p. 1-14, 2023.
- SILVA, K. S.; FONSECA, L. S. Bases neuroeducativas do papel das ilustrações: uma proposta de análise de livro didático. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 101, n. 257, p. 36-56, 2020.

SOUZA, F. C. S. **Metodologias ativas no ensino de ciências**: uma abordagem bibliográfica. 2020. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. *In:* Encontro de Pesquisa em Educação, Jornada de Prática de Ensino, Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”, I., 4., 13., 2007. **Arquivos do Mudi**, v. 11, n. 2, p. 110-114. 2007.

SPERBER, D.; WILSON, D. **Relevance communication and cognition**. Oxford: Blackwell, 1986. 279 p.

BRUNO EDSON CHAVES - é licenciado (2008) e bacharel (2010) em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Ceará, mestre em Botânica pela Universidade de Brasília (2012), e doutor de Ciências Biológicas (Botânica) pela Universidade de São Paulo. Desde 2016 é professor de Botânica da universidade Estadual do Ceará, atualmente vinculado ao Centro de Ciências da Saúde (CCS/UECE), sendo atualmente professor Adjunto. Desde 2012 também ministra aulas no Curso de Ciências Biológicas EaD da UECE e é colaborador do Laboratório de Botânica. Professor Permanente do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em rede (ProfBio/UECE). Os principais campos de pesquisa são: Anatomia Vegetal, Florística, Arborização Urbana, Etnobotânica, Plantas Alimentícias Não Convencionais, Ensino de Botânica e Interações entre a Botânica e a Arte; tendo escrito livros e publicado regularmente estudos em periódicos de circulação nacional e internacional.

ROSELITA MARIA DE SOUZA MENDES - é Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal do Ceará (1985), Mestre em Agronomia (Fitotecnia) pela Universidade Federal do Ceará (1990) e Doutora em Agronomia (Fitotecnia) pela Universidade Federal do Ceará (2003). Desde abril de 1998 é Professora de Botânica do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Estadual do Ceará (UECE), sendo atualmente Professora Associado. Desde 2005 é coordenadora do Laboratório de Botânica/CCS/UECE e desde 2010 também ministra aulas no Curso de Ciências Biológicas EaD da UECE e exerce a função de Coordenadora de Tutoria. Os principais campos de pesquisa são: Florística, Arborização Urbana, Etnobotânica, Ensino de Botânica e Fisiologia Vegetal; tendo escrito livros e publicado regularmente estudos em periódicos de circulação nacional e internacional.

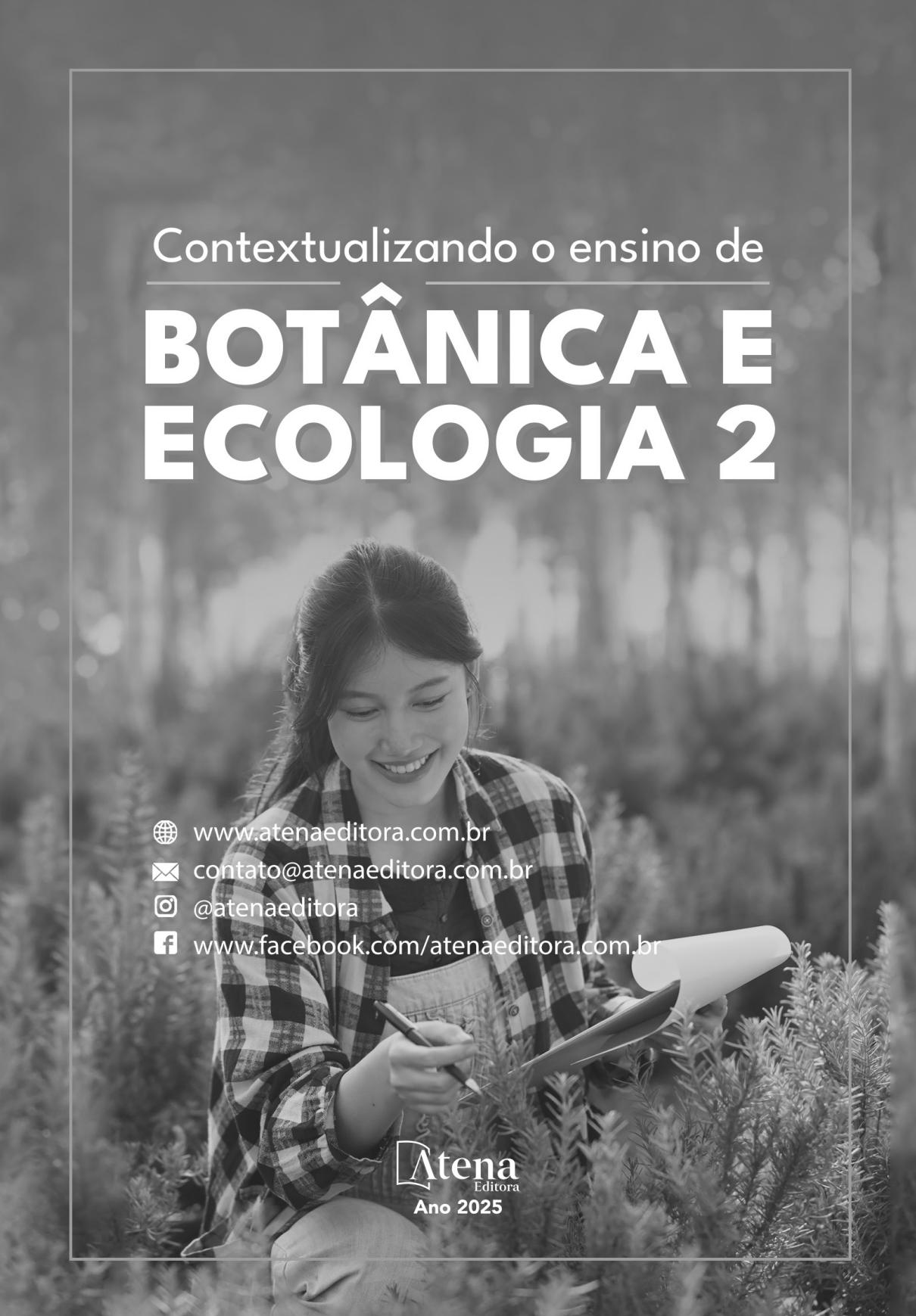
ORIEL HERRERA BONILLA - natural do Panamá, é engenheiro florestal pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (1983), mestre em Botânica (1991) pela mesma instituição, doutor em Ciências Naturais - área de concentração em Ecologia (1997) pela Universidade de Bielefeld (Alemanha) e pós-doutor em Engenharia Agrícola (Ecologia de Halófitas em Ambientes Irrigados) pela Universidade Federal do Ceará (2019). Desde 2000 é professor Associado de Ecologia do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Estadual do Ceará (UECE), ministrando também aulas de Botânica e Análises Ambientais. Desde 2002 é coordenador do Laboratório de Ecologia/CCS/UECE e desde 2013 é Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais da UECE. Os principais campos de pesquisa são: Monitoramento de Recursos Naturais, Biodiversidade, Fitoremediação, Bioinvasão e Bioprospecção de plantas do Bioma Caatinga. Sobre estes assuntos tem escrito livros e publicado diversos artigos científicos em revistas de circulação nacional e internacional.

ELISEU MARLÔNIO PEREIRA DE LUCENA - é Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal do Ceará (1993), Mestre em Fitotecnia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal de Viçosa (1995), Doutor em Agronomia (Fitotecnia) pela Universidade Federal do Ceará (2006) e Pós-Doutor em Botânica Aplicada (Plantas Bioativas e Bioprocessos) pela Texas A&M University (2014). Desde 2004 é Professor de Botânica do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Estadual do Ceará (UECE), sendo atualmente professor Associado. Desde 2010 também ministra aulas no Curso de Ciências Biológicas EaD da UECE. Foi Presidente do 62º Congresso Nacional de Botânica em Fortaleza-CE (2011). Desde 2012 é coordenador do Laboratório de Ecofisiologia Vegetal e desde 2013 é Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais da UECE. Os principais campos de pesquisa são: Ensino de Botânica, Botânica Aplicada, Fisiologia Vegetal, Ecofisiologia Vegetal, Fisiologia de Sementes, Fisiologia Pós-Colheita, Florística, Morfologia Vegetal, Anatomia Vegetal, Plantas Alimentícias Não Convencionais, Plantas Bioativas e Bioprocessos, tendo escrito livros e publicado regularmente estudos em periódicos de circulação nacional e internacional.

ANDRÉA PEREIRA SILVEIRA - é Bióloga pela Universidade Federal do Ceará (1998), Mestra em Biodiversidade pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2002), Doutora e pós-doutora em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal do Ceará (2012). Desde 2006 é Professora da Universidade Estadual do Ceará na área de Botânica, Ecologia e Metodologia da Pesquisa, sendo atualmente professora Associada. É integrante do Laboratório de Formação de Professores CCB/CCS e Professora Permanente do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em rede (ProfBio/UECE). Os principais campos de pesquisa são: 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 possui experiência na área de Pesquisa em Ecologia Vegetal com ênfase em: Estrutura e Dinâmica de Populações e Comunidades Vegetais, Florística e Fitossociologia.

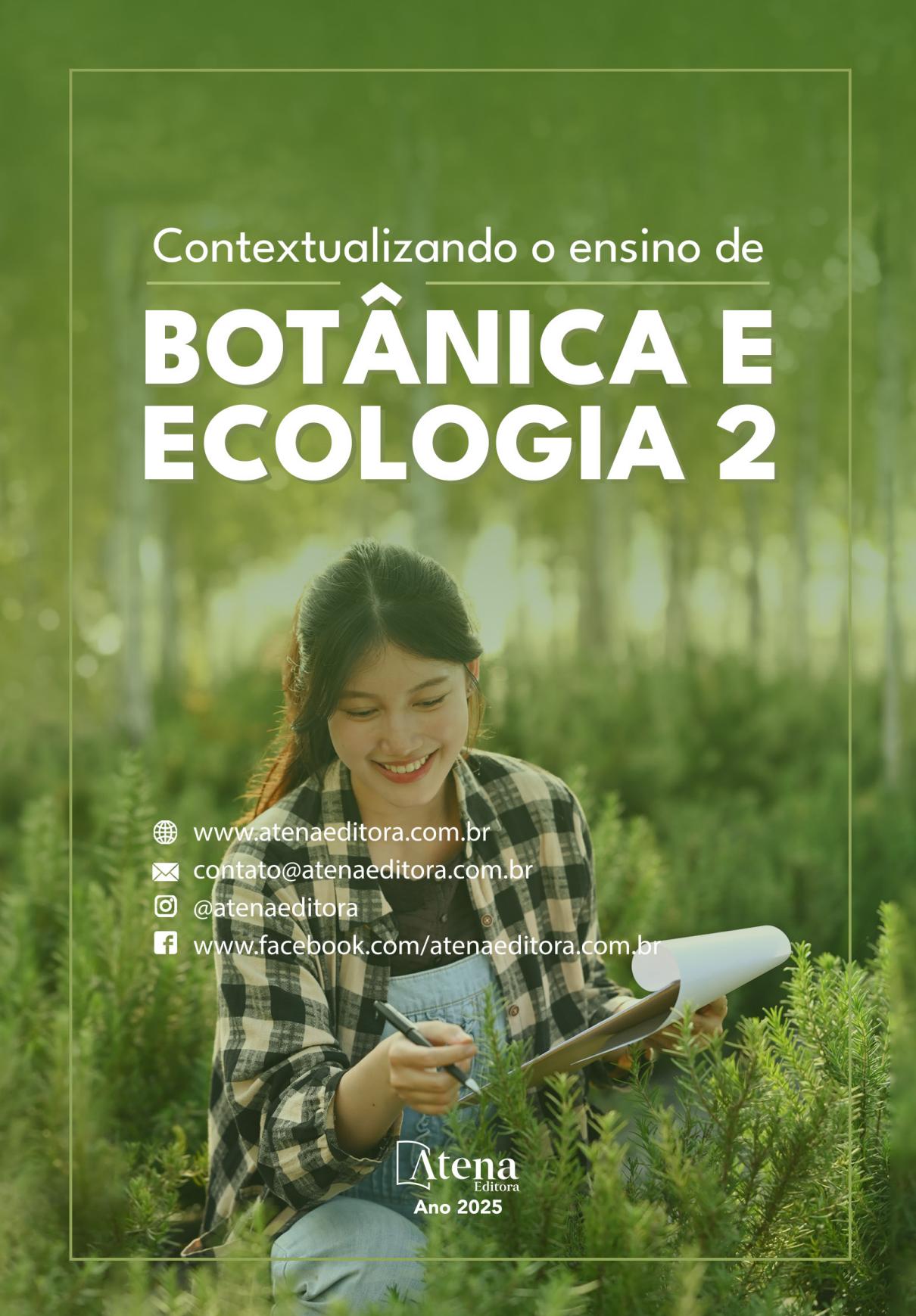
Contextualizando o ensino de

BOTÂNICA E ECOLOGIA 2

- 
- 🌐 www.atenaeditora.com.br
 - ✉️ contato@atenaeditora.com.br
 - 👤 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 - 👤 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Contextualizando o ensino de

BOTÂNICA E ECOLOGIA 2

- 
- 🌐 www.atenaeditora.com.br
 - ✉️ contato@atenaeditora.com.br
 - 👤 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 - 👤 www.facebook.com/atenaeditora.com.br